Jetter automation

Integrierte Sicherheitsfunktion S1 — deutsch DE

Integrated safety function S1 — english EN

Integrata funzione di sicurezza S1 — italiano IT

集成的安全功能S1 — 中文 CN



JetMove 3000 - Servoverstärker/Servo Amplifier/ Servoamplificatore/伺服放大器

Integrierte Sicherheitsfunktion S1/Integrated safety function S1/ Integrata funzione di sicurezza S1/集成的安全功能S1

60880300

We automate your success

Artikel-Nr.: 60880300

Version 1.14

September 2020 / Printed in Germany

Dieses Dokument hat die Jetter AG mit der gebotenen Sorgfalt und basierend auf dem ihr bekannten Stand der Technik erstellt.

Bei Änderungen, Weiterentwicklungen oder Erweiterungen bereits zur Verfügung gestellter Produkte wird ein überarbeitetes Dokument nur beigefügt, sofern dies gesetzlich vorgeschrieben oder von der Jetter AG für sinnvoll erachtet wird. Die Jetter AG übernimmt keine Haftung und Verantwortung für inhaltliche oder formale Fehler, fehlende Aktualisierungen sowie daraus eventuell entstehende Schäden oder Nachteile.

Die im Dokument aufgeführten Logos, Bezeichnungen und Produktnamen sind geschützte Marken der Jetter AG, der mit ihr verbundenen Unternehmen oder anderer Inhaber und dürfen nicht ohne Einwilligung des jeweiligen Inhabers verwendet werden.

Technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand. Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter www.jetter.de über die aktuelle Version.

HINWEIS:

Diese Dokumentation ist aufzubewahren!

Die deutschprachige Version dieses Dokumentes ist die Originalversion, alle anderssprachigen Versionen wurden aus dem Originaltext übersetzt.

HINWEIS:

Dieses Dokument ersetzt **nicht** die Betriebsanleitung JM-3000 Servoverstärker und die Betriebsanleitung JM-3000 Versorgungseinheit, sondern ergänzt diese beiden um die Beschreibung der Safety-Funktion S1 (STO und SBC).

Bitte beachten Sie unbedingt die Informationen über „Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit“, „bestimmungsgemäße Verwendung“ und „Verantwortlichkeit“, die Sie in den oben genannten Betriebsanleitungen finden.

Informationen über Einbau, Installation und Inbetriebnahme sowie zugesagte technische Eigenschaften des JM-3000 Systems entnehmen Sie bitte ebenfalls den oben genannten Betriebsanleitungen.

Article no: 60880300

Version 1.14

September 2020 / Printed in Germany

This document has been compiled by Jetter AG with due diligence, and based on the known state of the art.

In the case of modifications, further developments or enhancements to products shipped in the past, a revised document will be supplied only if required by law, or deemed appropriate by Jetter AG. Jetter AG shall not be liable for errors in form or content, or for missing updates, as well as for damages or disadvantages resulting from such failure.

The logos, brand names, and product names mentioned in this document are trade marks or registered trade marks of Jetter AG, of associated companies or other title owners and must not be used without consent of the respective title owner.

NOTE:

This document does **not** replace the User Manual JM-3000 Servo Amplifier and the User Manual JM-3000 Supply Unit, instead it supplements these two documents with the description of the safety function S1 (STO and SBC).

Please always follow the information given in “For your safety”, “Intended use” and “Responsibility” in the above-mentioned user manuals.

You will also find information on mounting, installation and commissioning along with the assured technical characteristics of the JM-3000 system in the above-mentioned user manuals.

Subject to technical change without notice.

The content of our documentation was complied with the greatest care and attention, and is based on the latest information available to us. Nevertheless, we advise that this document cannot always be updated in parallel with the ongoing technical development of our products.

Information and specifications can change at any time. For information on the latest version please visit www.jetter.

NOTE:

This documentation ist to be kept!

The German version of this document is the original version, versions in all other languages have been translated from the original text .

Cod. art. : 60880300

Versione 1.14

Settembre 2020 / Printed in Germany

Questa documentazione è stata realizzata dalla Jetter AG con la massima cura e corrisponde allo stato tecnologico attuale.

In caso di modifiche, ulteriori sviluppi o ampliamenti di prodotti già messi a disposizione, verrà solo acclusa una documentazione rivista, se questo è prescritto dalla legge oppure se per la Jetter AG questo è ritenuto utile. La Jetter AG non si assume nessuna responsabilità per eventuali errori dei contenuti o formali, per la mancanza di aggiornamenti e per eventuali danni o svantaggi da questi risultanti.

I logo, le denominazioni e i nomi dei prodotti citati nella documentazione sono marchi protetti della Jetter AG, da una impresa collegata a quest'ultima oppure di altri proprietari e non possono essere utilizzati senza l'autorizzazione del rispettivo proprietario.

NOTA:

La presente documentazione **non** sostituisce le Istruzioni per l'uso del servoamplificatore JM-3000 e le Istruzioni per l'uso dell'unità di alimentazione JM-3000, bensì integra questi due manuali per quello che riguarda la descrizione della funzione di sicurezza (Safety) S1 (STO e SBC).

Osservare assolutamente le informazioni sulle „Misure per la propria sicurezza", „Destinazione d'uso" e la „Responsabilità, riportate nelle Istruzioni per l'uso sopracitate.

Le informazioni sul Montaggio, l'Installazione e la Messa in funzione così come le caratteristiche tecniche indicate del sistema JM-3000 sono riportate nelle Istruzioni per l'uso sopracitate.

Con riserva di modifiche tecniche.

I contenuti della nostra documentazione sono stati redatti con la massima cura e corrispondono alle nostre conoscenze attuali.
Tuttavia, specifichiamo che l'aggiornamento della presente documentazione non può essere effettuato sempre contemporaneamente al continuo sviluppo tecnico dei nostri prodotti.

Le informazioni e le specifiche possono essere modificate in qualsiasi momento. Per la versione attuale visitare il sito www.jetter.de.

NOTA:

Questa documentazione deve essere custodita per l'ulteriore consultazione!

La versione originale di questa documentazione è in lingua tedesca, tutte le altre versioni nelle altre lingue sono state tradotte dal testo originale.

产品编号: 60880300

版本 1.14

2020年9月。 德国印刷

本资料由德国坚德股份公司(Jetter AG)**基于其已知的技术水平精心编制。**

如对已投放市场的产品进行更改, **进一步研发或扩展，只有在法律规定或德国坚德股份公司**(Jetter AG)**认为有意义的情况下**, **才会随附一份经过修订的资料。对内容和形式上的错误**, **欠缺的更新以及由此可能导致的损失或不利情况**, **德国坚德股份公司**(Jetter AG)**不承担任何责任。**

本资料中所列出的品牌标识, **名称和产品名是德国坚德股份公司**(Jetter AG), **与其联盟的企业或其他业主受保护的品牌**, **未经各相关业主的准许不得加以使用。**

提示:

本资料不是用于替代JM-3000伺服放大器的使用说明书以及JM-3000供给装置的使用说明书，而是对上述两份资料进行补充，即增加了有关S1 (STO和SBC)安全功能的说明。

务必注意上述使用说明书中有关 “安全措施” 、“使用规定” 和 “责任” 方面的信息。

有关JM-3000系统的组装、安装、启动以及所保证的技术性能，同样请参见上述使用说明书。

保留技术更改权。

我方资料的内容经过精心编辑而成，代表我们目前的信息水平。
但我们要指出的是，这些资料并不总是随着我们产品的技术发展得到同步更新。

相关信息和性能规格可随时改动。 请访问www.jetter.de，以便了解最新版本情况。

提示:

此资料需妥善保存！

此资料的德语版本为原始版本，所有其他语言的版本为此原始版本的翻译件。

Inhaltsverzeichnis

1 Zu diesem Dokument ... 13
1.1 Geltungsbereich ... 13
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 13
1.3 EG-Konformitätserklärung ... 15
1.4 Gefahrenanalyse und Riskobeurteilung ... 17
1.5 Instandhaltung ... 17
1.6 Begriffsdefinition ... 17
2 Funktionsbeschreibung ... 19
2.1 Einleitung ... 19
2.2 STO (Safe Torque Off) ... 19
2.3 SBC (Safe Brake Control) ... 20
3 Übersicht der Anschlüsse ... 23
3.1 Potentialtrennkonzept ... 25
3.2 Übersicht DIL-Schalterbank S-ADR ... 25
3.2.1 Wahlschalter STO-Funktion ... 26
3.2.2 Wahlschalter Testpulsüberwachung ... 26
3.2.3 Wahlschalter SBC-Funktion ... 27
4 Verdrahtung und Inbetriebnahme ... 28
4.1 Schaltungsbeispiele zur Ansteuerung STO bzw. SBC ... 28
5 Validierung ... 36
5.1 Sicherheitsfunktion STO validieren ... 36
5.2 Sicherheitsfunktion SBC validieren ... 37
5.2.1 Validierung der Sicherheitsfunktion SBC (für Hardware-Version A1 6xxx_00) ... 37
5.2.2 Validierung der Sicherheitsfunktion SBC (für Hardware-Version A2 6xxx_02) ... 37
5.3 Überwachung durch Testpulse validieren ... 38
5.4 Sicherheitstechnische Kenngrößen ... 39
1 About this document ... 41
1.1 Scope ... 41
1.2 Intended use ... 41
1.3 EC Declaration of Conformity ... 43
1.4 Hazard analysis and risk assessement ... 45
1.5 Maintenance ... 45
1.6 Definition of terminology ... 45
2 Function description ... 47
2.1 Introduction ... 47
2.2 STO (Safe Torque Off) ... 47
2.3 SBC (Safe Brake Control) ... 48
3 Overview of the connections ... 50
3.1 Electrical isolation concept ... 52

3.2 Overview of DIL switch block S-ADR ... 52
3.2.1 Selector switch STO function ... 53
3.2.2 Selector switch test pulse monitoring ... 54
3.2.3 Selector switch SBC function ... 54
4 Wiring and commissioning ... 56
4.1 Circuit examples for the operation of STO or SBC ... 56
5 Validation ... 64
5.1 Validating the safety function STO ... 64
5.2 Validating safety function SBC ... 65
5.2.1 Validation of safety function SBC (for hardware revision A1 6xxx_00) ... 65
5.2.2 Validation of safety function SBC (for hardware revision A2 6xxx_02) ... 65
5.3 Validating monitoring with test pulses ... 66
5.4 Safety-related characteristics ... 66
1 Informazione su questa documentazione ... 68
1.1 Ambito di applicazione ... 68
1.2 Destinazione d'uso ... 68
1.3 Dichiarazione di conformità CE ... 70
1.4 Analisi e valutazione dei rischi ... 72
1.5 Manutenzione ... 72
1.6 Definizione dei termini ... 72
2 Descrizione del funzionamento ... 74
2.1 Introduzione ... 74
2.2 STO (Safe Torque Off) ... 74
2.3 SBC (Safe Brake Control) ... 75
3 Panoramica delle connessioni ... 78
3.1 Concetto di separazione del potenziale ... 80
3.2 Panoramica de banco di commutazione DIL S-ADR ... 80
3.2.1 Selettore della funzione STO ... 81
3.2.2 Selettore del monitoraggio degli impulsi di prova ... 82
3.2.3 Selettore della funzione SBC ... 82
4 Cablaggio e messa in funzione ... 84
4.1 Esempi circuitali per il commando di STO o SBC ... 84
5 Validazione ... 93
5.1 Validazione della funzione di sicurezza STO ... 93
5.2 Validazione della funzione di sicurezza SBC ... 94
5.2.1 Validazione della funzione di sicurezza SBC (dall'indice della vers. A1 6xxx_00) ... 94
5.2.2 Validazione della funzione di sicurezza SBC (dall'indice della vers. A1 6xxx_02) ... 94
5.3 Validazione del monitoraggio mediante gli impulsi di prova ... 95
5.4 Parametri della sicurezza ... 96
1 本资料说明 ... 98
1.1 适用范围 ... 98
1.2 使用规定 ... 98

1.4 危险分析和风险评估 102
1.5 维修保养 102
1.6 术语解释 102
2 功能说明 104
2.1 引言 104
2.2 STO (安全扭矩关断) 104
2.3 SBC (安全制动控制) 105
3 接口概览 107
3.1 电气隔离方法 109
3.2 S-ADR拨码开关概览 109
3.2.1 STO功能选择开关 110
3.2.2 测试脉冲监控装置选择开关 110
3.2.3 SBC功能选择开关 111
4 接线和启动 112
4.1 用于STO或SBC控制的电路示例 112
5 验证 120
5.1 验证STO安全功能 120
5.2 验证SBC安全功能 121
5.2.1 安全功能SBC的验证(硬件版本A1 6xxx_00) 121
5.2.2 安全功能SBC的验证(硬件版本A2 6xxx_02) 121
5.3 通过测试脉冲对监控装置进行验证 122
5.4 安全技术方面的特性参数 123

1 Zu diesem Dokument

1.1 Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt nur für folgende Geräte:

- JM-35xx-S1, JM-D35xx-S1, JM-T35xx-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, aus der Sie nach folgendem Schlüssel das Herstelldatum ablesen können. An welcher Stelle das Typenschild angebracht ist, finden Sie in der Betriebsanleitung

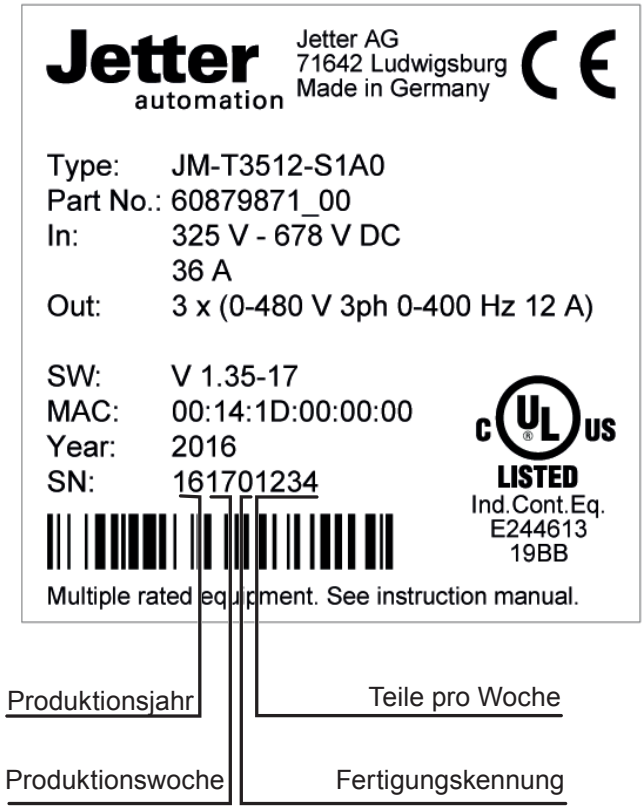


Abb. 1 Herstellerdatum

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in industrielle und gewerbliche Anlagen und Maschinen bestimmt sind.

Typenbezeichnung Servoverstärker

Die Typenbezeichnung gibt Ihnen Auskunft über die jeweilige Ausführungsvariante Ihres gelieferten Servoverstärkers. Die Bedeutung der einzelnen Stellen der Typenbezeichnung können Sie der folgenden Typenbezeichnung entnehmen.

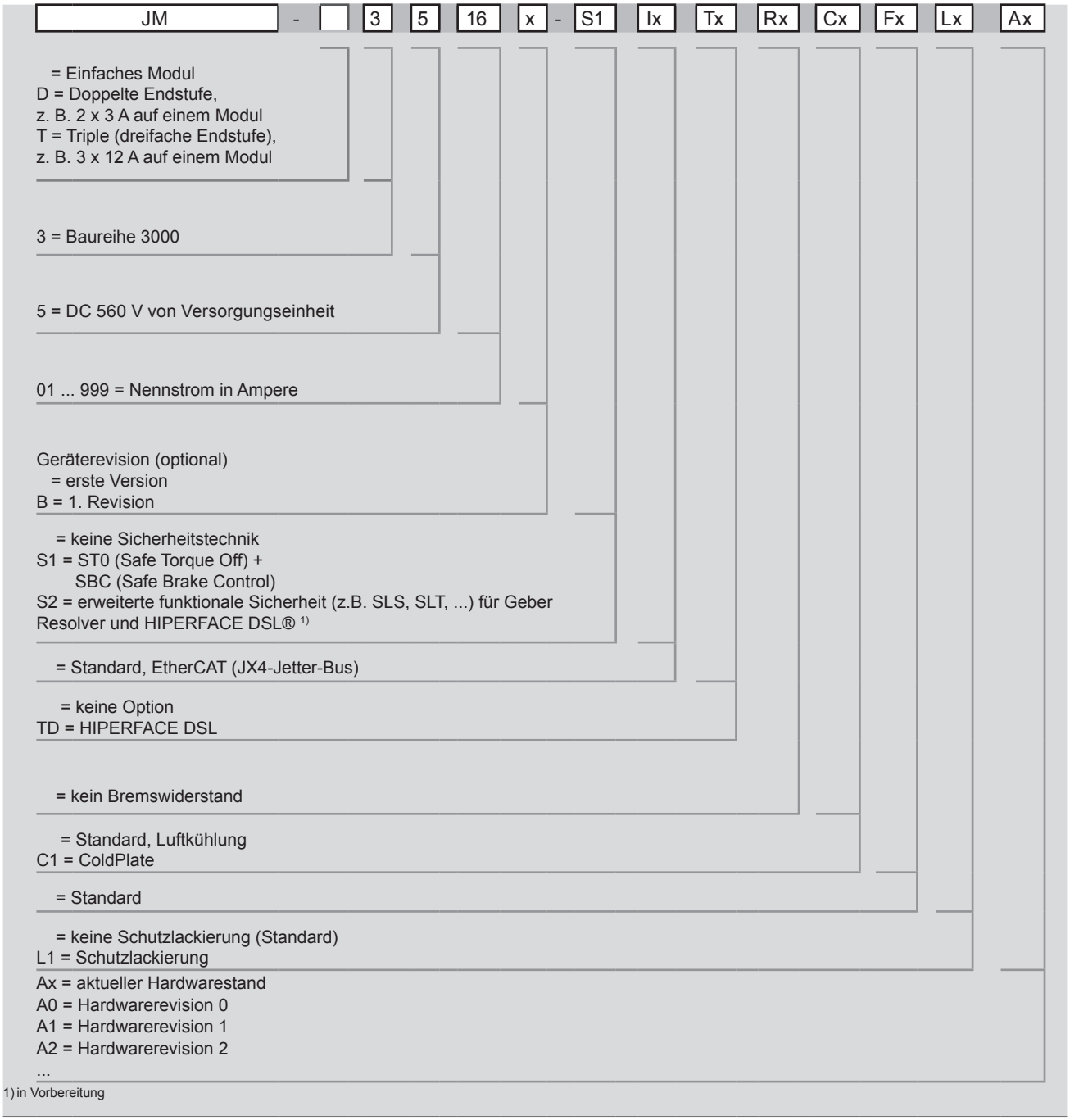


Abb. 2 Typenbezeichnung JM-3000 Servoverstärker

1.3 EG-Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung
EC declaration of conformity

Jetter automation

Hersteller / *manufacturer*	**Jetter AG** **Gräterstr. 2** **D-71642 Ludwigsburg**
Geräteart / model:	**Servoverstärker inkl. Option S1 / *Servoamplifier incl. option S1***
Produkt / product:	**Serie JM-35xx-S1Ay / *Product family JM-35xx-S1Ay*** **Serie JM-35xx-S1TDAy / *Product family JM-35xx-S1TDAy*** **Serie JM-D35xx-S1Ay / *Product family JM-D35xx-S1Ay*** **Serie JM-T35xx-S1Ay / *Product family JM-T35xx-S1Ay*** **y=0 * y=1** ***y=0 * y=1***

Das aufgeführte Produkt entspricht unter Beachtung der Informationen und Anweisungen in der zugehörigen Produktdokumentation den folgenden EG-Richtlinien und Normen - jeweils mit Bezug auf die aktuelle Version - unter Beachtung, dass bei Übergangsfristen stets auf die bisherige (ältere) Version verwiesen wird.

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 product listed complies with the following EC directives and standards, taking into account the information and instructions in the associated product documentation – with reference to the current valid version – in compliance of an existing transitional period always on the previous (older) version is referenced.

It is prohibited to bring the named products into service until it is integrated in the machine and conforms to the relevant directives. The information and instructions contained in the product documentation must also be observed.

- EG-Richtlinien / *EU directives*

2011/65/EU	RoHS *RoHS*
2006/42/EG	Maschinen-Richtlinie *electrical equipment design*

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

  Sicherheit / *safety*

  IEC 61508-1: 2010
  Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Allgemeine Anforderungen;
  Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - General requirements;

  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;

  Produkt-Norm / *product norm*

  EN 61800-3: 2004 + A1: 2012
  Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren;
  Adjustable speed electrical power drive systems - EMC requirements and specific test methods;

FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

EU-Konformitätserklärung
EC declaration of conformity

Sicherheit / *safety*

EN 62061: 2015
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;

EN 61800-5-1: 2007
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;

EN ISO 13849-1: 2015
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze;
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - General principles for design;

EG-Baumusterprüfung / *EC type examination*

Benannte Stelle / *Notified body:*	*TÜV Rheinland Industrie Service GmbH* Am Grauen Stein 51105 Köln
Kenn-Nr. / *Identification no.*:	0035
Bescheinigungs-Nr. / *Certificate no.:*	01/205/5574.00/17

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

Jetter AG, Gräterstr. 2, D-71642 Ludwigsburg

Ort / *place*:	Ludwigsburg
Datum / *date*:	24.06.2020
Unterzeichner / *signed by*:	Christian Benz Vorstandsvorsitzender / CEO



FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

1.4 Gefahrenanalyse und Riskobeurteilung

Der Nutzer der Sicherheitsfunktion STO und SBC muss die aktuell gültige Fassung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG beachten.

Der Hersteller bzw. sein Bevollmächtigter ist verpflichtet, vor dem Inverkehrbringen einer Maschine, eine Gefahrenanalyse (gem. gültiger Maschinenrichtlinie) vorzunehmen. Er muss eine Analyse über Gefahren, die von der Maschine ausgehen, durchführen und die entsprechenden Maßnahmen zur Reduzierung/Beseitigung der Gefahren verwirklichen. Mit der Gefahrenanalyse sind die Voraussetzungen erfüllt, um die benötigten Sicherheitsfunktionen festlegen zu können.

Die Geräteausführung S1 (STO+SBC) der JM-3000 Servoverstärker ist durch die akkreditierte Zertifizierungsstelle TÜV Rheinland abgenommen. Es werden Teile der Norm EN ISO 13849-1, EN 62061, EN 61800-5-2 und EN 61508 beachtet.

HINWEIS	ERFORDERLICHE QUALIFIKATION
	Der Bediener muss entsprechend seinem Wissensstand geschult werden. Diese Schulung muss der Komplexität und dem Sicherheits-Integritätslevel des sicherheitsbezogenen Systems angemessen sein. Die Schulung schließt das Studium der Grundzüge des Produktions-prozesses und die Kenntnis der Beziehung zwischen dem sicher-heitsbezogenen System und der EUC-Einrichtung (equipment-under-control) ein.

1.5 Instandhaltung

Verfahren zur Instandhaltung des Gerätes sind nicht erforderlich. Im Fehlerfall ist das Gerät auszutauschen und an den Hersteller zurück zu senden.

1.6 Begriffsdefinition

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.

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.

Testpulsgenerator

Der TP-Generator der JM-3000 Versorgungseinheit 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).

2 Funktionsbeschreibung

2.1 Einleitung

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.

HINWEIS	BESCHÄDIGUNG DES GERÄTS DURCH NICHT BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG
	Eine Schaltschrankmontage mit Schutzart IP54 ist zwingend erforderlich.

2.2 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 5.4. Die STO-Abschaltung erfolgt innerhalb von 2,5 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!	LEBENSGEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG
	**NICHTBEACHTUNG KANN ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.** • Befindet sich der Servoverstärker im Zustand STO, so führen Motor- und Netzleitung, Bremswiderstand und Zwischenkreisspannungsleitung gefährliche Spannungen gegen Schutzleiter. • Mit der Sicherheitsfunktion STO ist ohne zusätzliche Maßnahmen kein “Abschalten der Spannung im Notfall” möglich. Zwischen Motor und Servoverstärker gibt es keine galvanische Trennung! Somit besteht ein Risiko durch elektrischen Schlag oder andere Risiken elektrischen Ursprungs.

GEFAHR!	GEFAHR DURCH ACHSBEWEGUNG AM MOTOR
	**NICHTBEACHTUNG KANN ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.** ▪ Wenn bei der Sicherheitsfunktion STO mit einer Krafteinwirkung von außen zu rechnen ist, z. B. bei hängender Last, muss diese Bewegung durch zusätzliche Maßnahmen sicher verhindert werden, z. B. durch zwei Bremsen, Absteckeinrichtung oder Klemmeinrichtung mit Bremse. ▪ Trotz korrekter Abschaltung kann durch je einen Kurzschluss in zwei versetzten Zweigen des Leistungsteils eine Achsbewegung, um max. 180°, elektrisch ausgelöst werden.

2.3 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 im Kapitel „5.4 Sicherheitstechnische Kenngrößen“. Die SBC-Abschaltung erfolgt innerhalb von 3 ms.

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.

HINWEIS	BESCHÄDIGUNG DES GERÄTS DURCH NICHT BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG
	**NICHTBEACHTUNG DER EINSATZBEDINGUNGEN KANN ZU SACHSCHÄDEN FÜHREN.** Es dürfen nur Bremsen, Schütze oder Relais an die Bremsentreiberausgänge des Systems angeschlossen werden, deren minimale Haltespannung ≥ 5V 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. Durch interne Diagnosen des Bremsenausgangs kann sich das Öffnen der Bremse um bis zu 200 ms verzögern.

HINWEIS	BEI NICHTBEACHTUNG KÖNNEN GERÄT ODER MOTOR BESCHÄDIGT WERDEN
	Die beiden Fehler „Kurzschluss Ausgang Bremsentreiber“ und „Kurzschluss zwischen jeder beliebigen Ader der Motorzuleitung gegen jede beliebige Ader der Bremsenzuleitung“ müssen durch geeignete Verkabelung ausgeschlossen werden.

HINWEIS	BEI NICHTBEACHTUNG KÖNNEN GERÄT ODER MOTOR BESCHÄDIGT WERDEN
	**FALLS DIE BREMSE AUFGRUND EINES FEHLERS NICHT ÖFFNET, KANN DIES ZU VERSCHLEISS ODER ZERSTÖRUNG DER BREMSE FÜHREN.** Der Verlust der Sicherheitsfunktion ist die Folge. Der Fehler „Bremse öffnet nicht“ muss deshalb 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.



INFO

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

3 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.

Bild

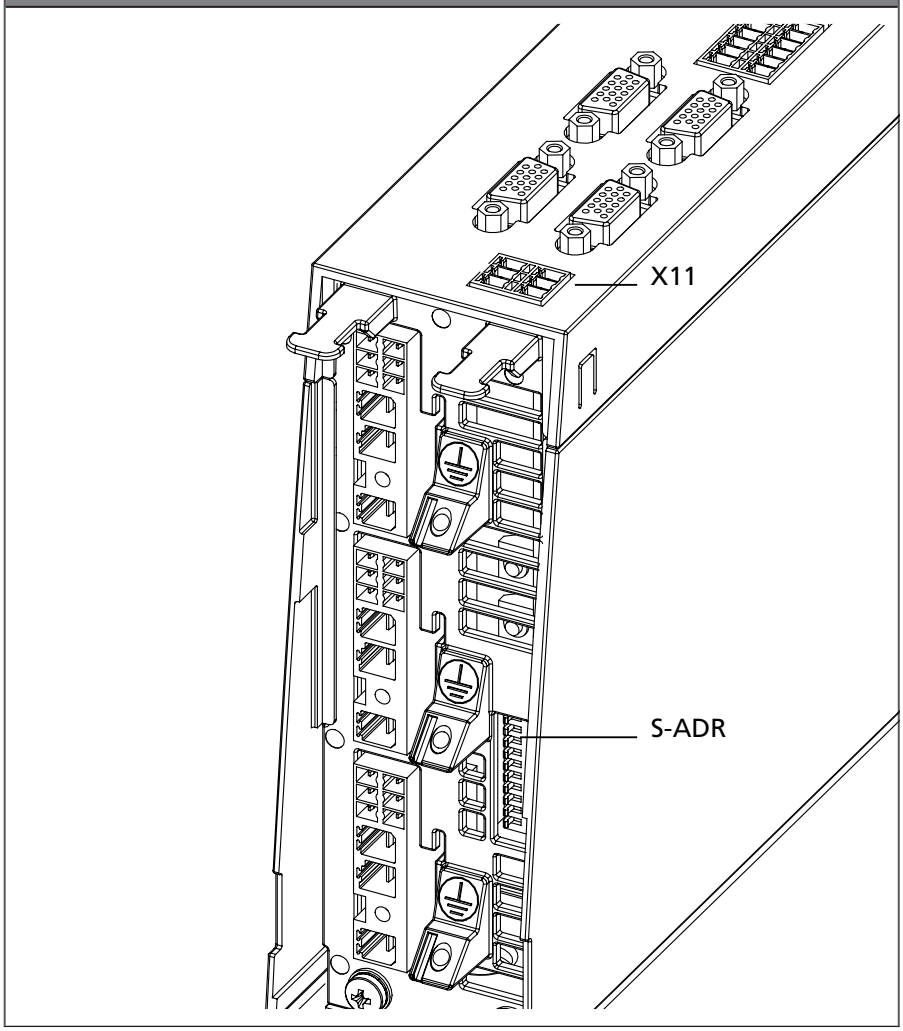


Abb. 3 Lageplan

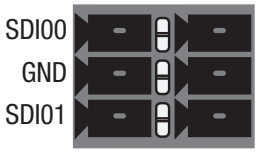
Bezeichnung	Bild	JM-3000
STO1 CH1	 X11 / Safe - DI	X11/SDI00
STO1 CH2		X11/SDI01
STO2 CH1		X11/SDI02
STO2 CH2		X11/SDI03

Tabelle 1 Klemmbelegung X11/Safe-DI

Bezeichnung	Spezifikation	Potential-trennung
STO1 CH1 **SBC**[1)]	• Freigabe der Endstufe = High-Pegel • Eingang STO anfordern = Low-Pegel • SBC anfordern = Low-Pegel[2)] • OSSD-Fähig[3)] • Schaltpegel Low/High: < 5 V / > 15 V DC • $U_{In\ max}$ bis 30 V • $I_{In\ max}$ = 15 mA (im Bereich -3 V … 30 V) • Eingangscharakteristik Typ 1 nach EN 61131-2	Ja[4)]
STO1 CH2 **SBC**[1)]		Ja[4)]
STO2 CH1	• Freigabe der Endstufe = High-Pegel • Eingang STO anfordern = Low-Pegel • OSSD-Fähig[3)] • Schaltpegel Low/High: < 5 V / > 15 V DC • $U_{In\ max}$ bis 30 V • $I_{In\ max}$ = 15 mA (im Bereich -3 V … 30 V) • Eingangscharakteristik Typ 1 nach EN 61131-2	Ja[4)]
STO2 CH2		Ja[4)]
HINWEIS: *Im Bereich > 5 V / < 15 V ist das Verhalten der Eingänge undefiniert.* *1) Die SBC-Funktion muss über die DIL-Schalterbank S-ADR voreingestellt werden.* *2) Gilt für die Haltebremsen aller angeschlossenen Achsen.* *3) OSSD: Getestete Halbleiterausgänge.* *4) siehe Kapitel 3.1*		

Tabelle 2 Spezifikation X11/Safe-DI



INFO

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

- Die Dauer der Testpulse muss ≤ 0,75 ms sein.
- Die Wiederholrate der Testpulse muss ≥ 30 ms sein.

HINWEIS	BESCHÄDIGUNG DES GERÄTS DURCH FEHLBEDIENUNG
	**NICHTBEACHTUNG KANN ZU SACHSCHÄDEN FÜHREN.** Liegt die Dauer der Testpulse im Bereich von 0,75 ms … 2 ms, so führt dies zu unerwünschten Abschaltungen nach nicht vorhersehbarer Zeit. Dieser Hinweis gilt unabhängig davon, ob die Überwachung externer Testpulse ein- oder ausgeschaltet ist.

3.1 Potentialtrennkonzept

- 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

Der Servoverstärker bietet einen separaten Eingang für die Anforderung STO, eine Einrichtung zur Deaktivierung der Wiederanlaufsperre sowie einen separaten Relaiskontakt für die Rückmeldung.

3.2 Übersicht DIL-Schalterbank S-ADR

Schalter	Funktion	Schalterstellung	Details siehe Kapitel
10 9 8	Wahlschalter SBC	SBC aktiv  SBC aus 	3.2.3 auf Seite 27
7 6	Testpulsüberwachung STO	Testpulse überwachen aktiv  Testpulse nicht überwachen 	3.2.2 auf Seite 26
5 4 3 2 1	Wahlschalter STO	STO1 an Achse1 STO2 an Achse2/3  STO1 an Achse1/2/3 STO2 aus 	3.2.1 auf Seite 26

Tabelle 3 Schalterbank S-ADR Schaltfunktionen

INFO

Alle anderen Kombinationen auf der DIL-Schalterbank sind ungültig und führen spätestens mit Anforderung der Sicherheitsfunktion (z. B. bei der Validierung der Sicherheitsfunktion) zu einer Fehlermeldung und das System geht in den sicheren Zustand (siehe Definition STO bzw. SBC).

3.2.1 Wahlschalter STO-Funktion

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. Über die DIL-Schalterbank S-ADR können zwei verschiedene Voreinstellungen gewählt werden.

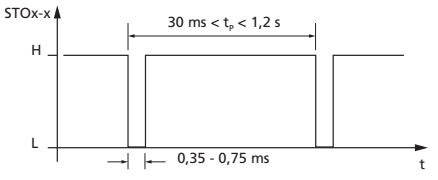
	Schalterstellung DIL-Schalterbank S-ADR	Funktion	wirkt auf
Gemeinsame Schaltung aller vorhandenen Achsen		STO1	Achse 1 Achse 2* Achse 3*
		STO2	ohne Funktion
Getrennte Schaltung der vorhandenen Achsen		STO1	Achse 1
		STO2	Achse 2* Achse 3*

** falls Achse vorhanden*

Tabelle 4 Voreinstellung STO1/STO2

3.2.2 Wahlschalter Testpulsüberwachung

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.

Schalterstellung	Funktion	Format der Testpulse
 DIL-Schalterbank S-ADR	Überwachung Testpulse am Eingang ist **eingeschaltet**	

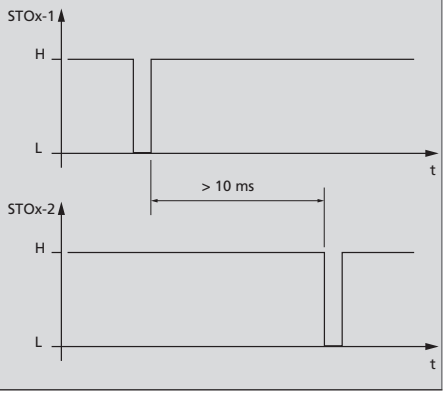
Schalterstellung	Funktion	Format der Testpulse
 DIL-Schalterbank S-ADR	Überwachung Testpulse am Eingang ist **ausgeschaltet**	

Tabelle 5 Voreinstellung Testpulsüberwachung

3.2.3 Wahlschalter SBC-Funktion

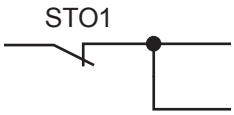
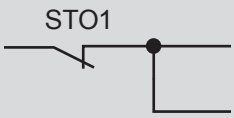
Schalterstellung	Funktion	
SBC aktiv 		STO Achse 1-3* SBC Achse 1-3*
SBC aus 		STO Achse 1-3* SBC aus
** abhängig von STO-Einstellung siehe „3.2.1 Wahlschalter STO-Funktion“*		

Tabelle 6 Voreinstellung SBC

INFO

Die Sicherheitsfunktion SBC ist fest an den Eingang STO1 (X11/SDI00 und SDI01) gebunden.

.

4 Verdrahtung und Inbetriebnahme



INFO

Bei der Verkabelung der STO-Eingänge in geschlossenen Schaltschränken muss folgende Vorgehensweise eingehalten werden.

Der Ausgang des steuernden Sicherheitsschaltgerätes wird mit einer der folgenden Möglichkeiten mit dem Eingang STO verbunden:

- Ein dreipoliges Kabel, das GND und beide Kanäle des entsprechenden STO beinhaltet
- Drei miteinander verdrillte Einzeladern (GND und die beiden Kanäle des STO)
- Geschirmte Einzeladern.

.

HINWEIS	BESCHÄDIGUNG DES GERÄTS DURCH FEHLERHAFTE VERDRAHTUNG
	**GEFÄHRLICHEN KURZSCHLUSS AUSSSCHLIESSEN!** Die Fehler „Kurzschluss Ausgang Bremsentreiber“ und „Kurzschluss zwischen jeder beliebigen Ader der Motorzuleitung gegen jede beliebige Ader der Bremsenzuleitung“ müssen durch eine geeignete Verkabelung ausgeschlossen werden. Der Anwender des Safety-Systems muss den Kurzschluss "Ausgang Bremsentreiber" gegen 24 V durch geeignete Ausführung der Verkabelung ausschließen. Er muss außerdem einen Kurzschluss von jedem Bremsenausgang eines Servoverstärkers zu jedem Bremsenausgang des anderen Servoverstärkers durch geeignete Ausführung der Verkabelung ausschließen.

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 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.

Beispiel 1:
STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais mit Testpulsen

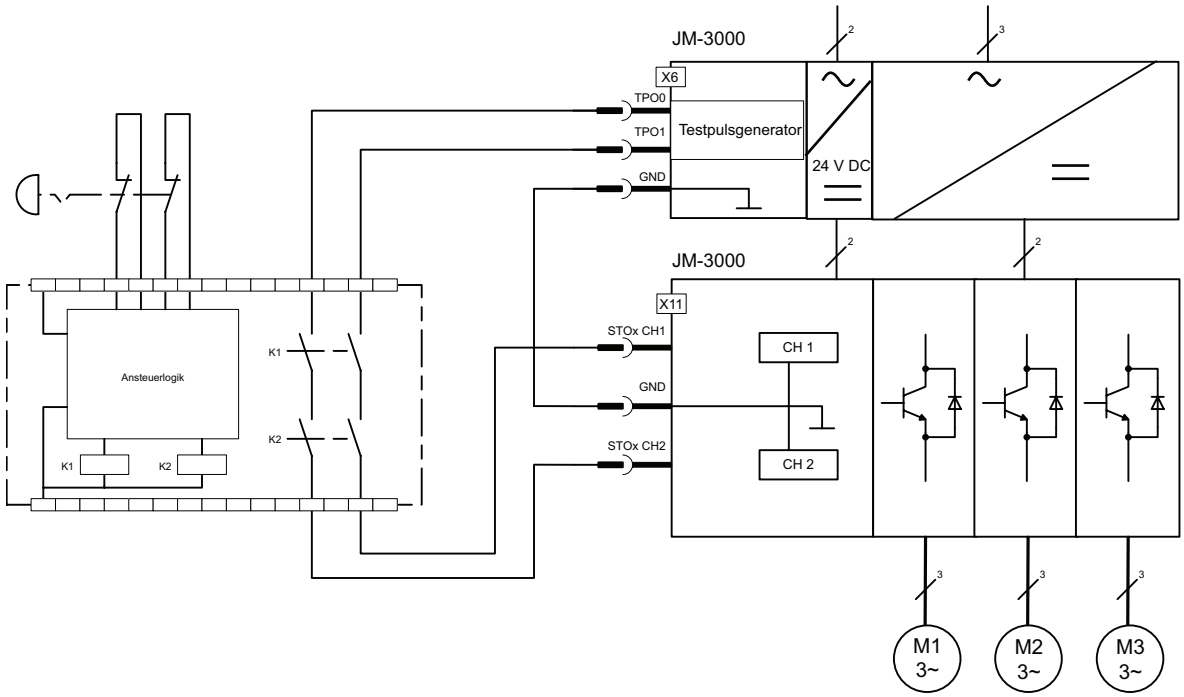


Abb. 4 STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais mit Testpulsen

HINWEIS ZU BEISPIEL 1

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

Beispiel 2:
STO-Ansteuerung über
Sicherheitsrelais

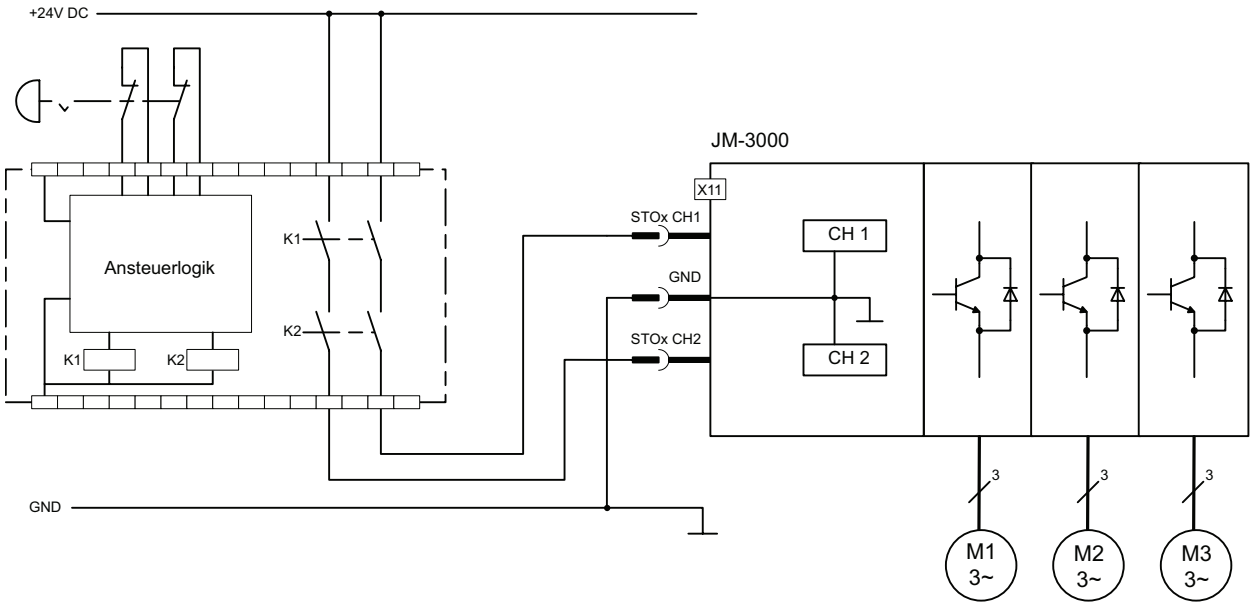


Abb. 5 STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais

HINWEIS ZU BEISPIEL 2

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.

Beispiel 3:
STO-Ansteuerung über
Sicherheitsrelais

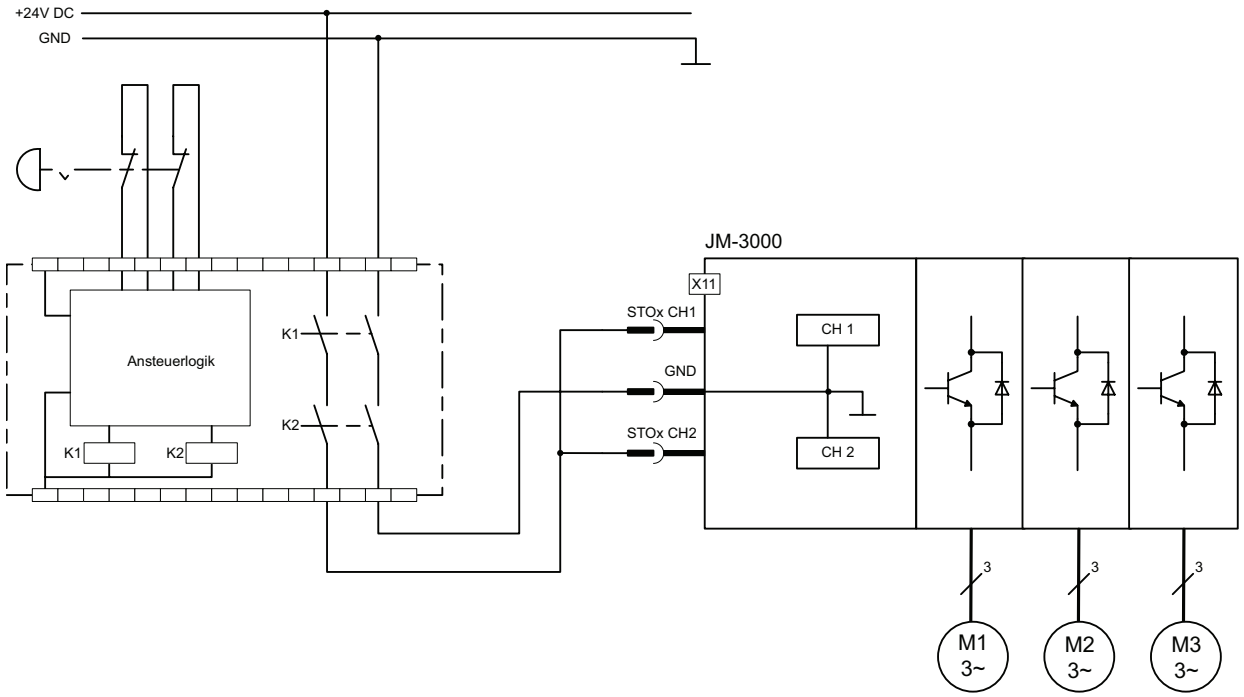


Abb. 6 STO-Ansteuerung über Sicherheitsrelais

HINWEIS ZU BEISPIEL 3

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

Der Fehler „ein Kontakt eines Sicherheitsschaltgerätes öffnet nicht“ muss durch Verwendung eines geeigneten Schaltelementes ausgeschlossen werden.

Der Fehler „Kurzschluss zwischen Ein- und Ausgang des gleichen Kanals des Sicherheitsschaltgerätes“ ist durch Ausführung des Sicherheitsschaltgerätes 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.

Beispiel 4:
STO-Ansteuerung über Lichtschranke mit OSSD-Ausgängen

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

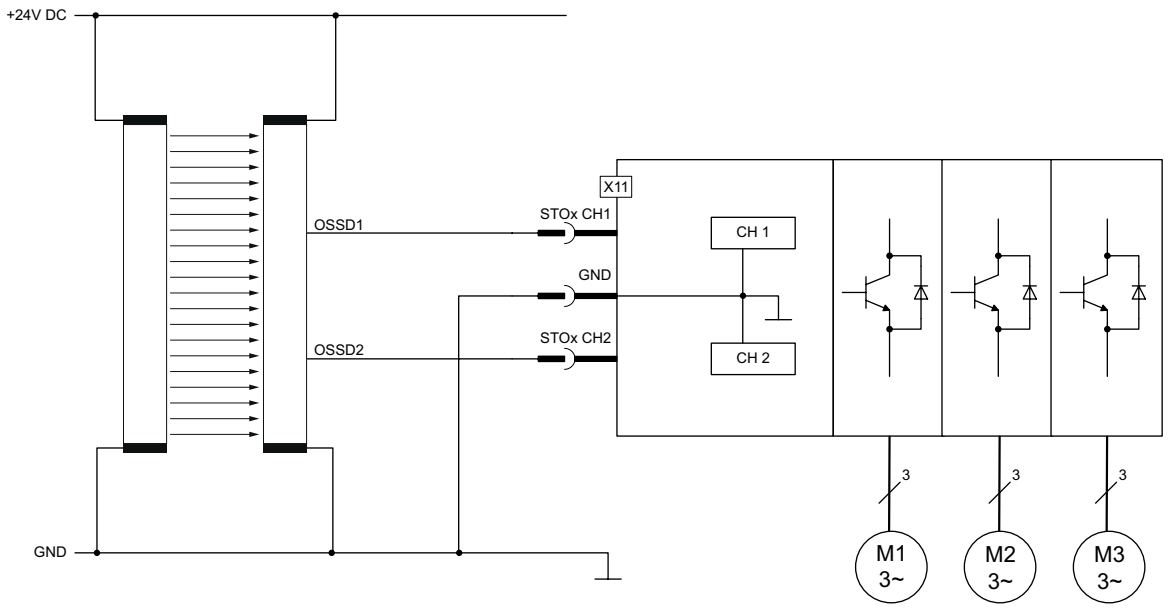


Abb. 7 STO-Ansteuerung über Lichtschranke mit OSSD-Ausgängen

HINWEIS ZU BEISPIEL 4, 5 UND 6

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.

Beispiel 5:
STO-Ansteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen

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

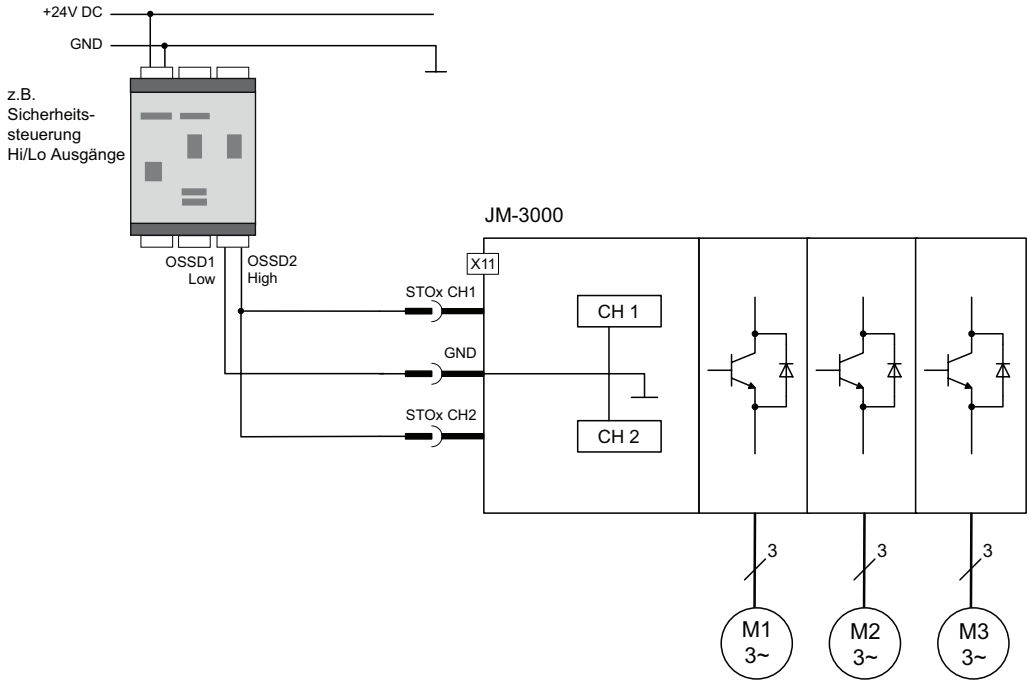


Abb. 8 STO-Ansteuerung mit Hi/Lo-schaltenden Ausgängen

Beispiel 6:
STO-Ansteuerung mit Hi/Hi-schaltenden Ausgängen

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

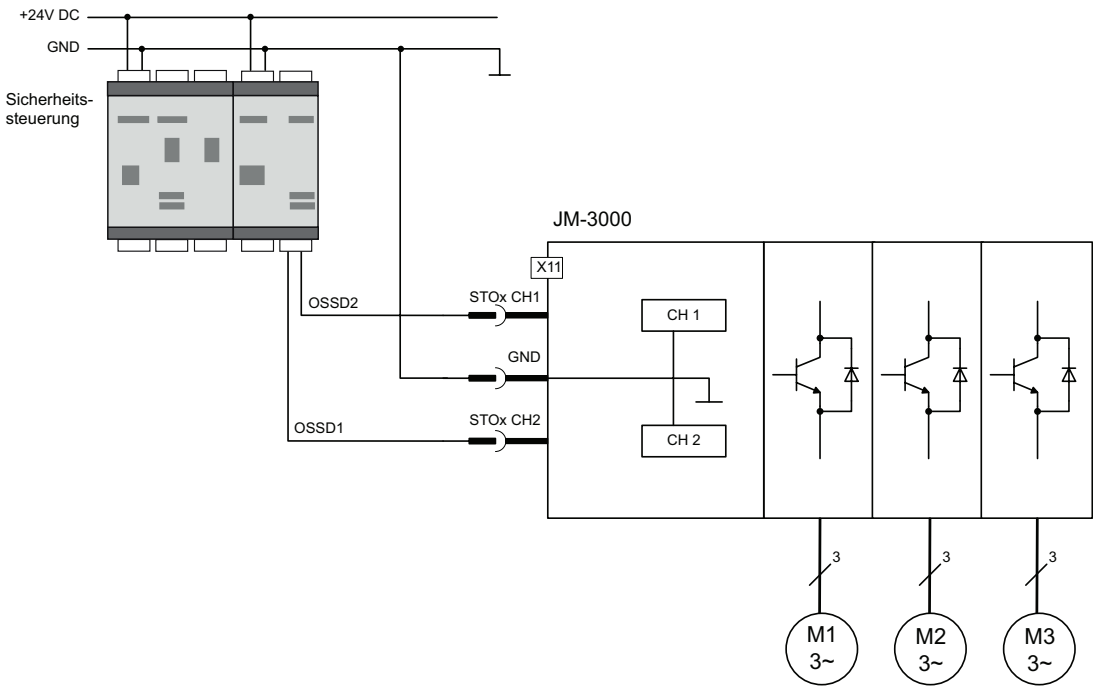


Abb. 9 STO-Ansteuerung mit Hi/Hi-schaltenden Ausgängen

Beispiel 7:
STO-Ansteuerung mit
JSC-110-1-RS

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

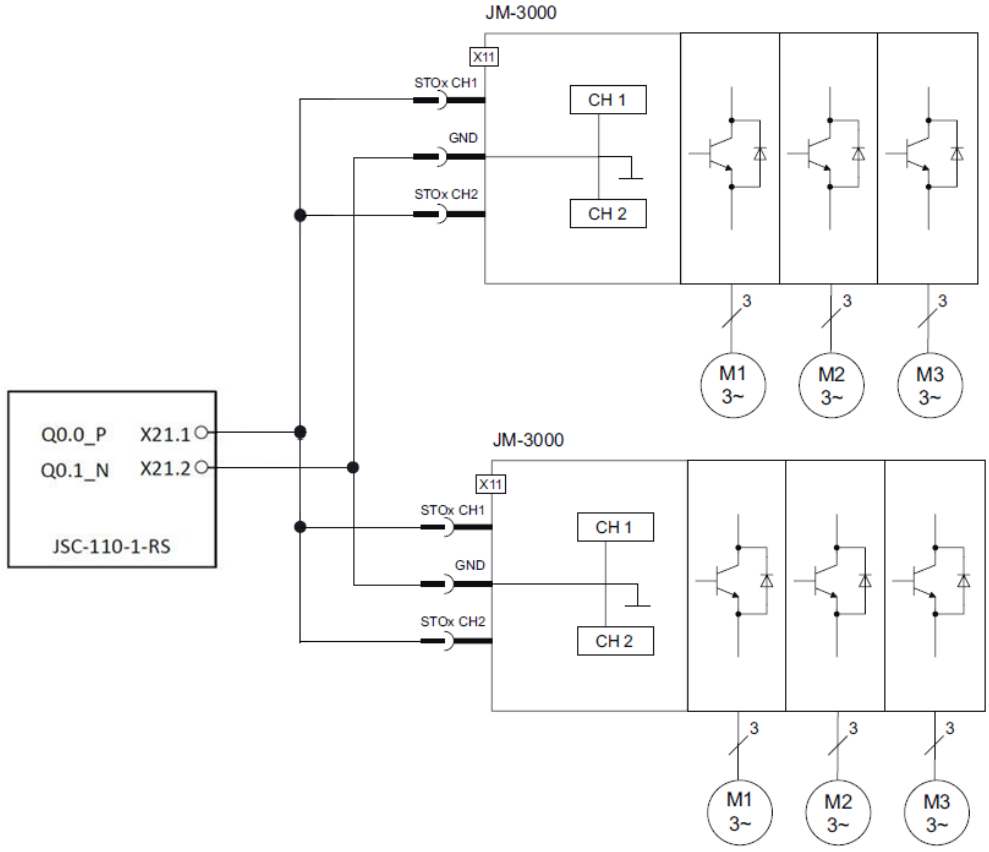


Abb. 10 STO-Ansteuerung mit JSC-110-1-RS

5 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.

5.1 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

Tabelle 7 zeigt die durchzuführenden Testschritte. Die Tabelle ist von oben nach unten abzuarbeiten.

Bezeichnung	Zustand/Ereignis	Erwartetes Ergebnis
Ausgangszustand	• 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.

Tabelle 7 STO-Testschritte

5.2 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.

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

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

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

Tabelle 8 zeigt die durchzuführenden Testschritte, die Tabelle ist von oben nach unten abzuarbeiten.

Bezeichnung	Zustand/Ereignis	Erwartetes Ergebnis
Ausgangszustand	• 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	STO1-Eingang wird "inaktiv".	Bremse(n) ist/sind eingefallen und es tritt keine Fehlermeldung auf.
Testschritt 2	STO1-Eingang wird "aktiv".	Bremse(n) ist/sind offen.

Tabelle 8 SBC-Testschritte

5.2.2 Validierung der Sicherheitsfunktion SBC (für Hardware-Version A2 6xxx_02)

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

Nachfolgende Tabelle zeigt die durchzuführenden Testschritte. Sie ist von oben nach unten abzuarbeiten.

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.

Tabelle 9 SBC-Testschritte

5.3 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

Tabelle 10 zeigt die durchzuführenden Testschritte, die Tabelle ist von oben nach unten abzuarbeiten.

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.*		

Tabelle 10 Testschritte für STO-Überwachung durch externe Testpulse



INFO

Zum Wiederanlauf ist ein Neustart des Systems erforderlich.

5.4 Sicherheitstechnische Kenngrößen

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		

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		

1 About this document

1.1 Scope

This document only applies to the following devices:

- JM-35xx-S1, JM-D35xx-S1, JM-T35xx-S1

It is limited to the description of the STO and SBC functions, the digital inputs on X11 and the DIL switch block S-ADR on the servo amplifier.

On the nameplate of the servo amplifier you will find the serial number (SN.:) from which you can identify the date of manufacture based on the following key. For the location of the nameplate, refer to the User Manual.

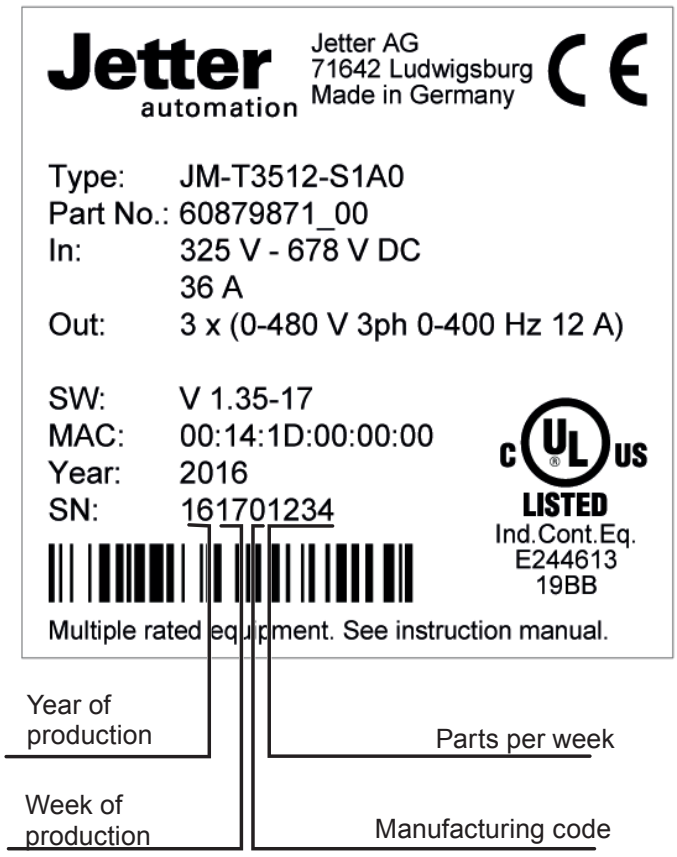


Fig. 1 Date of manufacture

1.2 Intended use

Servo amplifiers are components for installation in industrial and commercial plants and machinery.

Type designation
Servo amplifier

The type designation provides information on the related variant of the servo amplifier supplied. You will find the description of the individual characters of the type designation in the column on the left.

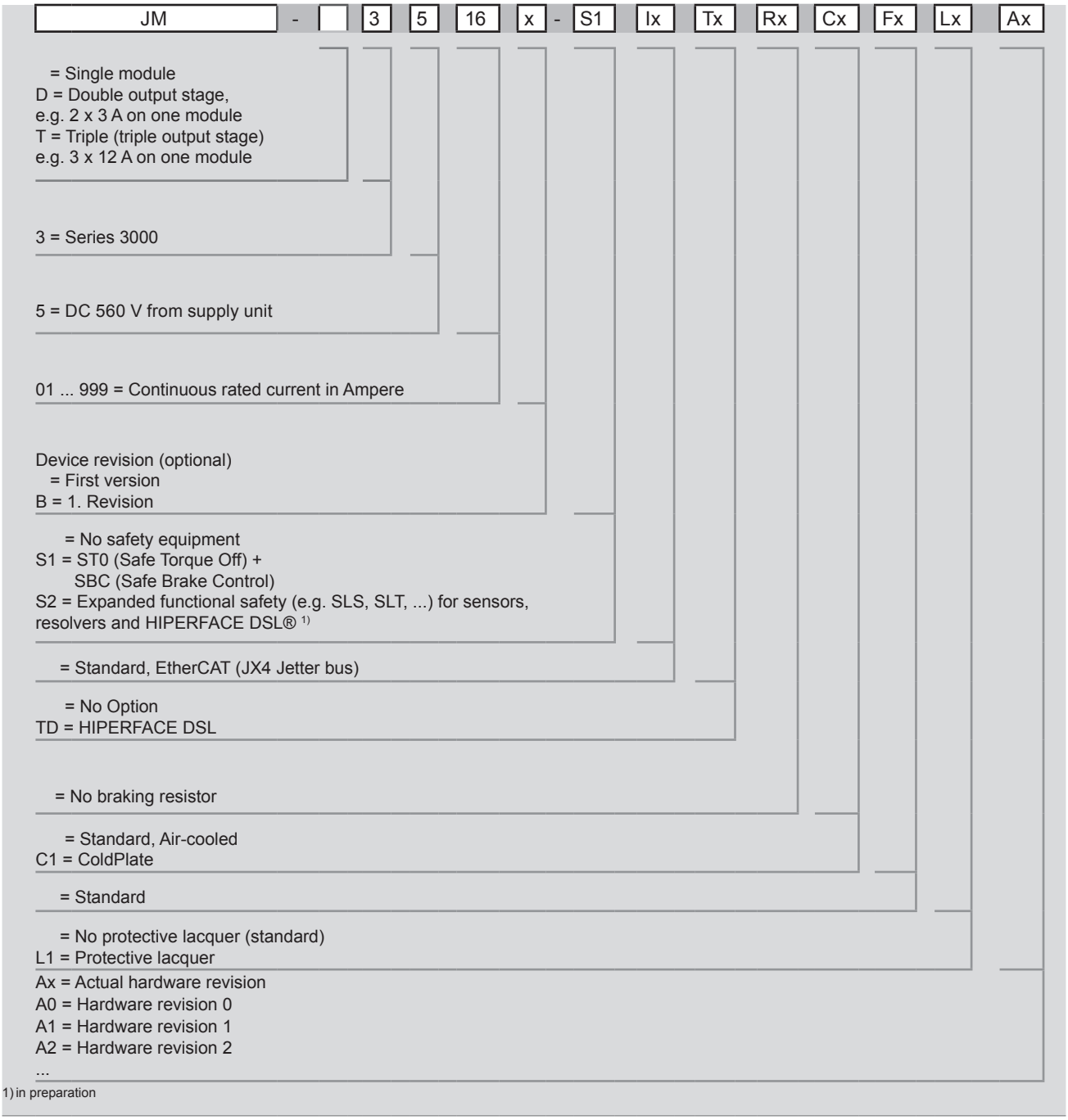


Fig. 2 Type designation JM-3000 servo amplifier

1.3 EC Declaration of Conformity

EU-Konformitätserklärung

EC declaration of conformity

Hersteller / *manufacturer*	**Jetter AG** **Gräterstr. 2** **D-71642 Ludwigsburg**
Geräteart / model:	**Servoverstärker inkl. Option S1 / *Servoamplifier incl. option S1***
Produkt / product:	**Serie JM-35xx-S1Ay / *Product family JM-35xx-S1Ay*** **Serie JM-35xx-S1TDAy / *Product family JM-35xx-S1TDAy*** **Serie JM-D35xx-S1Ay / *Product family JM-D35xx-S1Ay*** **Serie JM-T35xx-S1Ay / *Product family JM-T35xx-S1Ay*** **y=0 * y=1** ***y=0 * y=1***

Das aufgeführte Produkt entspricht unter Beachtung der Informationen und Anweisungen in der zugehörigen Produktdokumentation den folgenden EG-Richtlinien und Normen - jeweils mit Bezug auf die aktuelle Version - unter Beachtung, dass bei Übergangsfristen stets auf die bisherige (ältere) Version verwiesen wird.

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 product listed complies with the following EC directives and standards, taking into account the information and instructions in the associated product documentation – with reference to the current valid version – in compliance of an existing transitional period always on the previous (older) version is referenced.

It is prohibited to bring the named products into service until it is integrated in the machine and conforms to the relevant directives. The information and instructions contained in the product documentation must also be observed.

- EG-Richtlinien / *EU directives*

2011/65/EU	RoHS *RoHS*
2006/42/EG	Maschinen-Richtlinie *electrical equipment design*

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

  Sicherheit / *safety*

  IEC 61508-1: 2010
  Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Allgemeine Anforderungen;
  Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - General requirements;

  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;

  Produkt-Norm / *product norm*

  EN 61800-3: 2004 + A1: 2012
  Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren;
  Adjustable speed electrical power drive systems - EMC requirements and specific test methods;

FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

EU-Konformitätserklärung
EC declaration of conformity

Jetter automation

Sicherheit / *safety*

EN 62061: 2015
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;

EN 61800-5-1: 2007
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;

EN ISO 13849-1: 2015
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze;
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - General principles for design;

EG-Baumusterprüfung / *EC type examination*

Benannte Stelle / *Notified body:*	*TÜV Rheinland Industrie Service GmbH* Am Grauen Stein 51105 Köln
Kenn-Nr. / *Identification no.*:	0035
Bescheinigungs-Nr. / *Certificate no.:*	01/205/5574.00/17

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

Jetter AG, Gräterstr. 2, D-71642 Ludwigsburg

Ort / *place*:	Ludwigsburg
Datum / *date*:	24.06.2020
Unterzeichner / *signed by*:	Christian Benz Vorstandsvorsitzender / CEO



FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

1.4 Hazard analysis and risk assessement

The user of the safety functions STO and SBC must follow the currently applicable version of the Machinery Directive 2006/42/EEC.

The manufacturer or the manufacturer's representative has the obligation to undertake a hazard analysis (as per applicable Machinery Directive) prior to placing a machine on the market. The manufacturer must undertake an analysis of the hazards that emanate from the machine and implement appropriate measures to reduce/eliminate the hazards.

With the hazard analysis the prerequisites are met to be able to define the necessary safety functions.

The device design S1 (ATO+SBC) of the JM-3000 servo amplifiers has been accepted by the accredited certification body "TÜV Rheinland Industrie Service GmbH". Conformance to parts of EN ISO 13849-1, EN 62061, EN 61800-5-2 and EN 61508 is ensured.

NOTICE	REQUIRED QUALIFICATION
	The operator must be trained to suit the operator's level of knowledge. This training must be appropriate for the complexity and the safety integrity level of the safety-related system. The training includes the study of the main features of the production process and knowledge of the relationship between the safety-related system and the EUC (Equipment Under Control).

1.5 Maintenance

Actions to maintain the device are not necessary. In the event of a fault the device is to be replaced and returned to the manufacturer.

1.6 Definition of terminology

STO = Safe Torque OFF

The supply of power to the drive is safely interrupted (no electrical isolation) with the safety function STO. The drive is not allowed to be able to produce any torque and therefore no hazardous movement. The standstill position is not monitored.

The STO function complies with stop category 0 in accordance with EN 60204-1.

SBC = Safe Brake Control

The function SBC is used for the safe operation of a holding brake. Depending in the pre-selection on the DIL switch block S-ADR, if enabled, SBC is always activated in parallel with STO.

OSSD = Output Signal Switching Device

An OSSD is a safe output switching element. Such an output switching element is safe because the safety controller continuously emits a test pulse as short as possible on the output and in this way detects whether a downstream semiconductor can still be switched.

Test pulse generator

The TP generator in the JM-3000 supply unit generates test pulses (signatures), so that the downstream peripherals can be checked for short circuits and shorts between contacts. Given a corresponding setting on the DIL switch block S-ADR, the related STO inputs expect the signature generated by the TP generator. If the expectation of the STO inputs is not met, the system changes to the safe state (see STO or SBC).

2 Function description

2.1 Introduction

Servo amplifier malfunctions must be detected by the superimposed monitoring of the movement or by other measures in the application. The detection and the reaction are the responsibility of the user. The safety system provides the safety functions STO and SBC that the user can use as a reaction to servo amplifier malfunctions in the application.

NOTICE	DAMAGE TO THE DEVICE DUE TO INCORRECT INSTALLATION
	The servo amplifier must be installed in an electric cabinet with degree of protection IP54.

2.2 STO (Safe Torque Off)

The servo amplifiers support the safety function STO (Safe Torque Off) in accordance with the requirements of EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 “PL e” and EN 61508 / EN 62061 “SIL 3”. You will find the safety-related characteristics in chapter „5.4 Safety-related characteristics“. The STO shutdown takes place within 2.5 ms.

The safety-related parts must be designed such that:

- a single failure in any of these parts does not result in the loss of the safety function, and
- the single failure is detected on or before the next demand upon the safety function.

For the function STO the servo amplifierss are equipped with additional logic circuits. The logic interrupts the supply voltage for the pulse amplifier for the operation of the power stage. By means of two inputs the motor is prevented from generating torque using a two-channel process.

DANGER!	ELECTRICAL HAZARD DUE TO HIGH VOLTAGE
	**THIS HAZARD WILL RESULT IN DEAD OR SERIOUS INJURY IF NOT AVOIDED.** ▪ If the servo amplifier is in the state STO, the motor and mains cable, braking resistor and DC link cable will carry dangerous voltages in relation to the PE conductor. ▪ Without additional measures it is not possible to implement “shutdown of the power supply in an emergency” using the function STO. There is no electrical isolation between motor and servo amplifier! As such there is a risk due to electric shock and other risks of an electrical origin.

DANGER!	DANGER DUE TO AXIS MOVEMENT AT THE MOTOR
	**THIS HAZARD WILL RESULT IN DEAD OR SERIOUS INJURY IF NOT AVOIDED.** ▪ If the action of external force is to be expected with the safety function STO, e.g. due to a suspended load, this movement must be safely prevented by additional measures, e.g. by means of two brakes, locking device or clamping device with brake. ▪ Despite correct shutdown, in the case of a short-circuit in two offset branches of the power section an axis movement of maximum 180° may be triggered electrically.

2.3 SBC (Safe Brake Control)

At the same time as STO1 is requested, the function SBC can be requested. This action must be pre-selected via the DIL switch block S-ADR. The function SBC always acts on all brake outputs on the servo amplifier.

A holding brake, which is active in the unpowered state, is operated and monitored using two-channel technology.

The servo amplifies support the safety function SBC (Safe Brake Control) in accordance with the requirements of EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 “PL d” category 3 and EN 61508 / EN 62061 “SIL 2”. You will find the safety-related characteristics in chapter „5.4 Safety-related characteristics“. The SBC shutdown takes place within 3 ms.

The function SBC is used in conjunction with the functions STO to prevent the movement of an axis in the torque-free state, e.g. due to gravity.

NOTICE	DAMAGE TO THE DEVICE DUE TO IMPROPER USE
	**FAILURE TO OBSERVE THE OPERATING CONDITIONS MAY RESULT IN DAMAGE TO THE EQUIPMENT.** ▪ It is only allowed to connect brakes, contactors or relays with a minimum holding voltage ≥ 5V to the brake driver outputs on the system. ▪ The switching elements used must be designed as per the required PL and category in accordance with EN ISO 13849-1 or SIL in accordance with EN 61508/EN 62061 or have appropriate safety-related approval. ▪ The release of the brake can be delayed by up to 200 ms by the internal diagnostics on the brake output.

NOTICE	DAMAGE TO THE DEVICE OR MOTOR IF NOT AVOIDED
	The two failures "Short circuit of brake driver output" and "Short circuit between any cores in the motor supply cable" must be excluded by means of suitable wiring.

NOTICE	DAMAGE TO THE DEVICE OR MOTOR IF NOT AVOIDED
	**IF THE BRAKE DOES NOT RELEASE DUE TO A FAILURE, THE SAFETY FUNCTION COULD BE LOST DUE TO WEAR OR DAMAGE TO THE BRAKE.** **THE FAILURE "BRAKE DOES NOT RELEASE" MUST BE TAKEN INTO ACCOUNT DURING THE DESIGN OF THE BRAKE(S) AND THE VALIDATION.** **THE FAILURE "BRAKE DOES NOT ENGAGE" MUST BE EXCLUDED BY ONE OF THE FOLLOWING MEASURES:** ▪ Usage of a safety brake with a manufacturer's specification that excludes this failure with the necessary safety integrity. ▪ Definition and validation of a second means of braking in the application. For instance this feature can be achieved by using two brakes where each brake is in itself capable of applying the necessary braking torque. In addition, the function of the brakes must be validated regularly.



INFO

If the function SBC is not used, as of hardware revision A2 the test pulses on the brake output are switched off.

3 Overview of the connections

The servo amplifier has two separate inputs (STO1/STO2) for requesting STO. These inputs are of two-channel design (CH1/CH2). They can be allocated to the drive axes connected with the aid of the DIL switch block (S-ADR).

The function SBC is linked to the inputs STO1 and can also be pre-set with the aid of the DIL switch block (S-ADR).

Figure

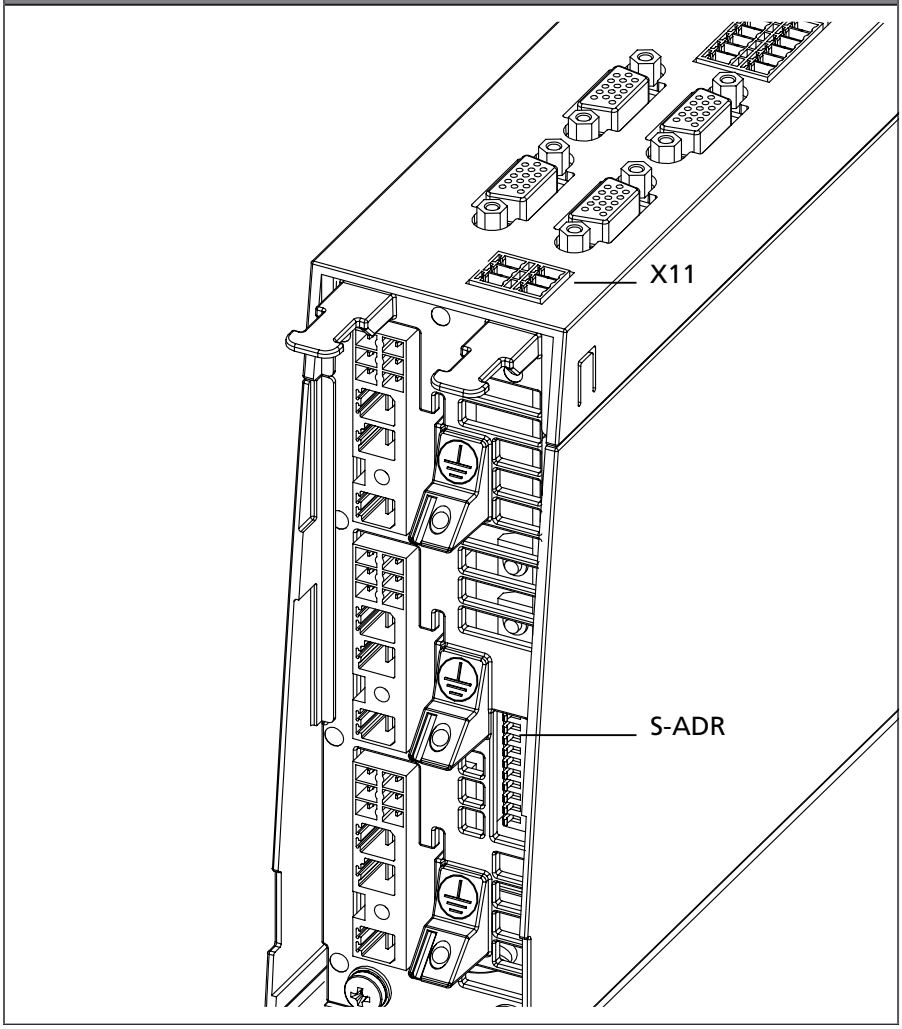


Fig. 3 Layout

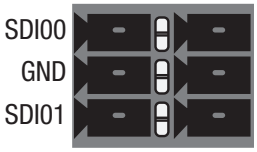
Designation	Figure	JM-3000
STO1 CH1	 X11 / Safe - DI	X11/SDI00
STO1 CH2		X11/SDI01
STO2 CH1		X11/SDI02
STO2 CH2		X11/SDI03

Table 1 Terminal assignment X11/Safe-DI

Designation	Specification	Electrical isolation
STO1 CH1 **SBC**[1]	• Enable power stage = High level • Request STO input = Low level • Request SBC = Low level[2] • OSSD support[3] • Switching level Low/High: < 5 V / > 15 V DC • U_{In} max up to 30 V • $I_{In\ max}$ = 15 mA (in the range -3 V ... 30 V) • Input characteristic type 1 in accordance with EN 61131-2	Yes[4]
STO1 CH2 **SBC**[1]		Yes[4]
STO2 CH1	• Enable power stage = High level • Request STO input = Low level • OSSD support[3] • Switching level low/high: < 5 V / > 15 V DC • $U_{In\ max}$ up to 30 V • $I_{In\ max}$ = 15 mA (in the range -3 V ... 30 V) • Input characteristic type 1 in accordance with EN 61131-2	Yes[4]
STO2 CH2		Yes[4]

NOTE: *The behaviour of the inputs is undefined in the range > 5 V / < 15 V.*
1) The SBC function must be pre-selected via the DIL switch block S-ADR.
2) Applies for the holding brakes on all axes connected.
3) OSSD: tested semiconductor outputs.
4) see chapter 3.1

Table 2 Specification X11/Safe-DI



INFO

OSSD (Output Signal Switching Device) test pulses to be filtered out must comply with the following specification:

- The duration of the test pulses must be ≤ 0.75 ms.
- The repetition rate of the test pulses must be ≥ 30 ms.

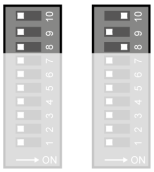
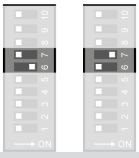
NOTICE	DAMAGE TO THE DEVICE DUE TO IMPROPER OPERATION
	**THIS HAZARD COULD DAMAGE THE DEVICE IF NOT AVOIDED** ▪ If the duration of the test pulses is in the range from 0.75 ms … 2 ms, they will result in undesired shutdowns at unpredictable times. This statement applies irrespective of whether the monitoring of external test pulses is switched on or off.

3.1 Electrical isolation concept

- The digital inputs SDI00/SDI01/GND are isolated in relation to SDI02/SDI03/GND
- All inputs are isolated in relation to the 24 V supply.
- All inputs are isolated in relation to the PE.
- Maximum permissible isolation voltage: SELV/PELV
- Maximum permissible input voltage: - 60 V ... 60 V

The servo amplifier provides a separate input for the STO request, a feature for disabling the restart inhibit, and a separate relay contact for the feedback.

3.2 Overview of DIL switch block S-ADR

Switch	Function	Slider position	For details see chapter
10 9 8	Selector switch SBC	SBC activeSBC off 	3.2.3 on page 54
7 6	Test pulse monitoring STO	Test pulse monitoring active Testpulse no monitoring 	3.2.2 on page 54

Switch	Function	Slider position	For details see chapter
5	Selector switch STO	STO1 on axis 1 STO2 on axis 2/3  STO1 on axis 1/2/3 STO2 off 	3.2.1 on page 53
4			
3			
2			
1			

Table 3 Switch block S-ADR switching functions

INFO

All other combinations on the DIL switch block are invalid and will result in an error message, at the latest on demand upon the safety function (e.g. on the validation of the safety function) and the system will change to the safe state (see definition of STO or SBC).

3.2.1 Selector switch STO function

As the JM-3000 can be designed as a single-axis, double-axis or triple-axis amplifier, it has two digital inputs STO1/STO2 that are each of two-channel design. Two different pre-settings can be selected via the DIL switch block S-ADR.

	Slider position	Function	acts on
Common switching of all existing axes		STO1	Axis 1 Axis 2* Axis 3*
		STO2	No function
Separate switching of the existing axes		STO1	Axis 1
		STO2	Axis 2* Axis 3*

** if axis exists*

Table 4 Pre-setting STO1/STO2

3.2.2 Selector switch test pulse monitoring

To detect short circuits and shorts between contacts in the wiring for the inputs, additional test pulses can be modulated on the input signals. The test pulses can be monitored by the servo amplifier.

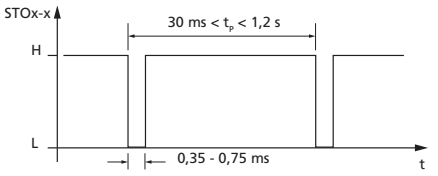
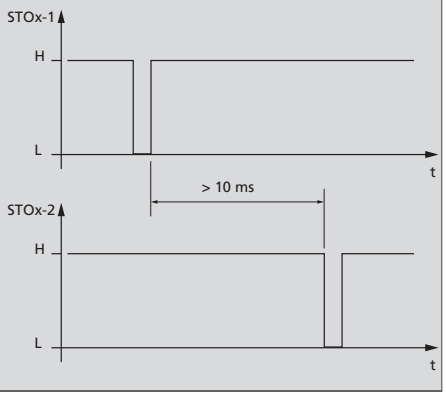
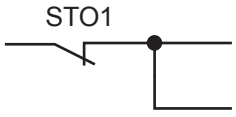
Slider position	Function	Format of the test pulses
 DIL switch block S-ADR	Monitoring of test pulses on the input is **enabled**	
 DIL switch block S-ADR	Monitoring of test pulses on the input is **disabled**	

Table 5 Pre-setting test pulse monitoring

3.2.3 Selector switch SBC function

Slider position	Function	
SBC active 		STO axis 1-3* SBC axis 1-3*

Slider position	Function	
SBC off	STO1	STO axis 1-3* SBC off
** depending on STO setting see „3.2.1 Selector switch STO function“*		

Table 6 Pre-setting SBC

INFO

The function SBC has a fixed allocation to the input STO1 (X11/ SDI00 and SDI01).

4 Wiring and commissioning



INFO

On wiring the STO inputs in closed cabinets, the following procedure must be followed:

The output from the controlling safety relay is connected to the input STO using one of the following options:

- A three-core cable that contains GND and both channels for the related STO.
- Three separate wires twisted together (GND and the two channels for the STO).
- Shielded individual wires.

NOTICE	DAMAGE TO THE DEVICE DUE TO INCORRECT WIRING
	**EXCLUDE DANGEROUS SHORT-CIRCUIT!** The failures “Short circuit of brake driver output” and “Short circuit between any cores in the motor supply cable” must be excluded by means of suitable wiring. The user of the safety system must exclude the short circuit “Brake driver output” to 24 V by means of suitable design of the wiring. He/she must also exclude a short circuit from each brake output of one servo amplifier to each brake output of the other servo amplifier by means of suitable wiring.

4.1 Circuit examples for the operation of STO or SBC

In the following circuit examples it is a prerequisite that the switching elements used have safety-related approval or are designed as per the required PL in accordance with EN ISO 13849-1 or SIL in accordance with EN 61508 / EN 62061. In addition the following points must be noted:

- The safety regulations and EMC guidelines must be met.
- In relation to the failure exclusions assumed, reference is made to the table in annex D of the standard EN ISO 13849-2.

The examples shown in the following and their characteristic architecture define the allocation to a category in accordance with EN ISO 13849-1. The resulting maximum possible performance levels in accordance with EN ISO 13849 are also dependent on the following factors related to the external components:

- Structure (single or redundant)
- Detection of common cause failures (CCF)
- Diagnostic coverage on demand (DCavg)
- Time to the dangerous failure of a channel (MTTFd)

INFO

The following examples 1, 2 and 3 describe the STO operation via safety relay.

Contactors and relays are very variable in relation to bounce behaviour, independent of whether safe or non-safe version, unintentional "shutdowns" of the safety function STO or safety system error messages may therefore occur.

For this reason we recommend the implementation of a circuit using safe digital outputs on a higher level safety control or similar (cf. examples 4 to 6).

Example 1:
STO operation via safety relay with test pulses

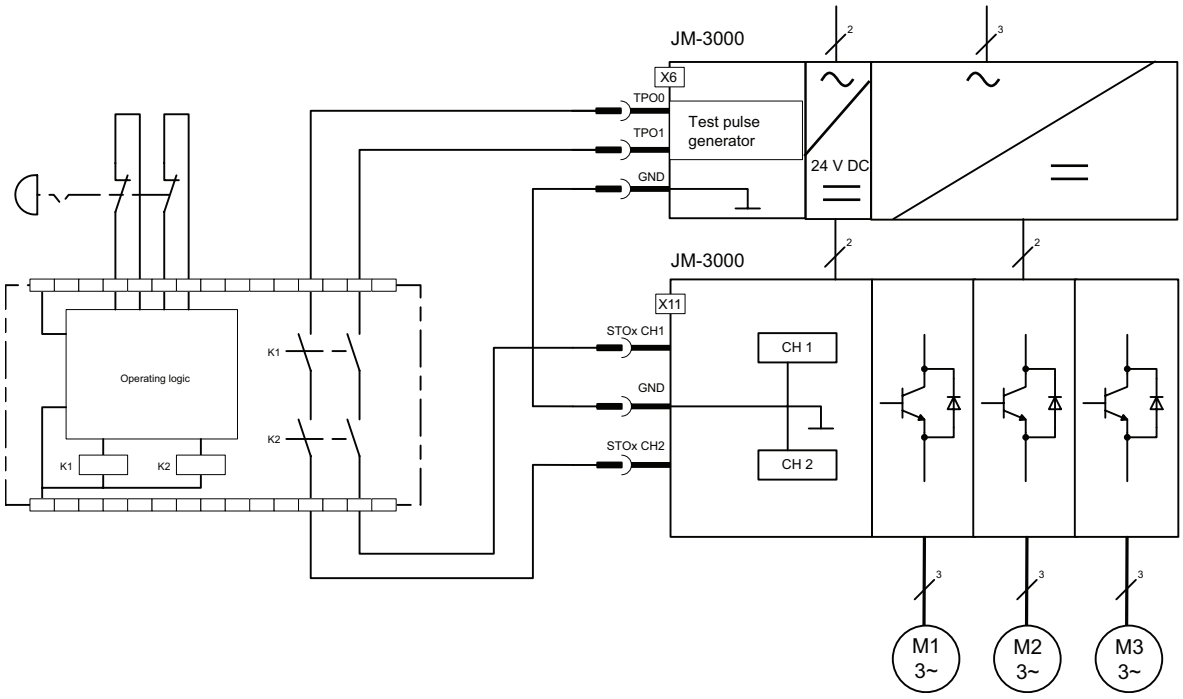


Fig. 4 STO operation via safety relay with test pulses

NOTES ON EXAMPLE 1

The failure “Both contacts on an item of safety relay do not open” must be excluded by means of the usage of a suitable switching element.

Example 2:
STO operation via safety relay

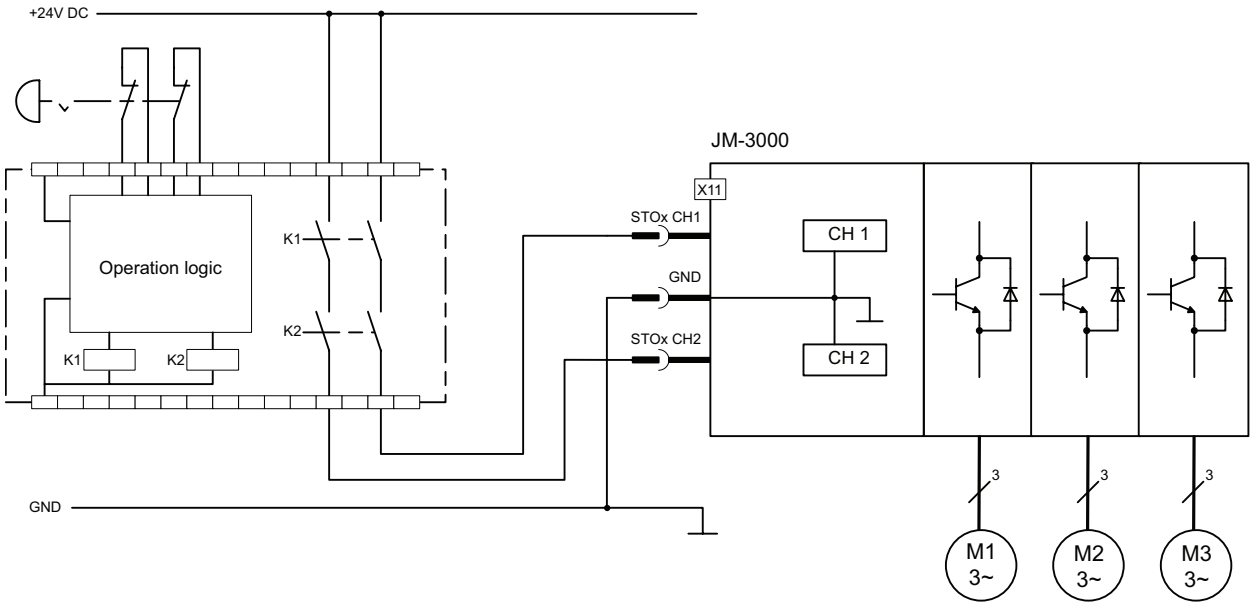


Fig. 5 STO operation via safety relay

NOTES ON EXAMPLE 2

The failure “Both contacts on an item of safety relay do not open” must be excluded by means of the usage of a suitable switching element.

The failure “Simultaneous short circuit of the outputs to 24 V” is to be excluded by means of the suitable design of the safety relay and the wiring.

The failure “Short circuit between the outputs” is to be excluded by means of suitable measures and the wiring.

The failure "Arbitrary short circuit in the cable from the safety switchgear to the safety inputs, except STOx to GND" is to be excluded by means of suitable wiring.

Example 3:
STO operation via
safety relay

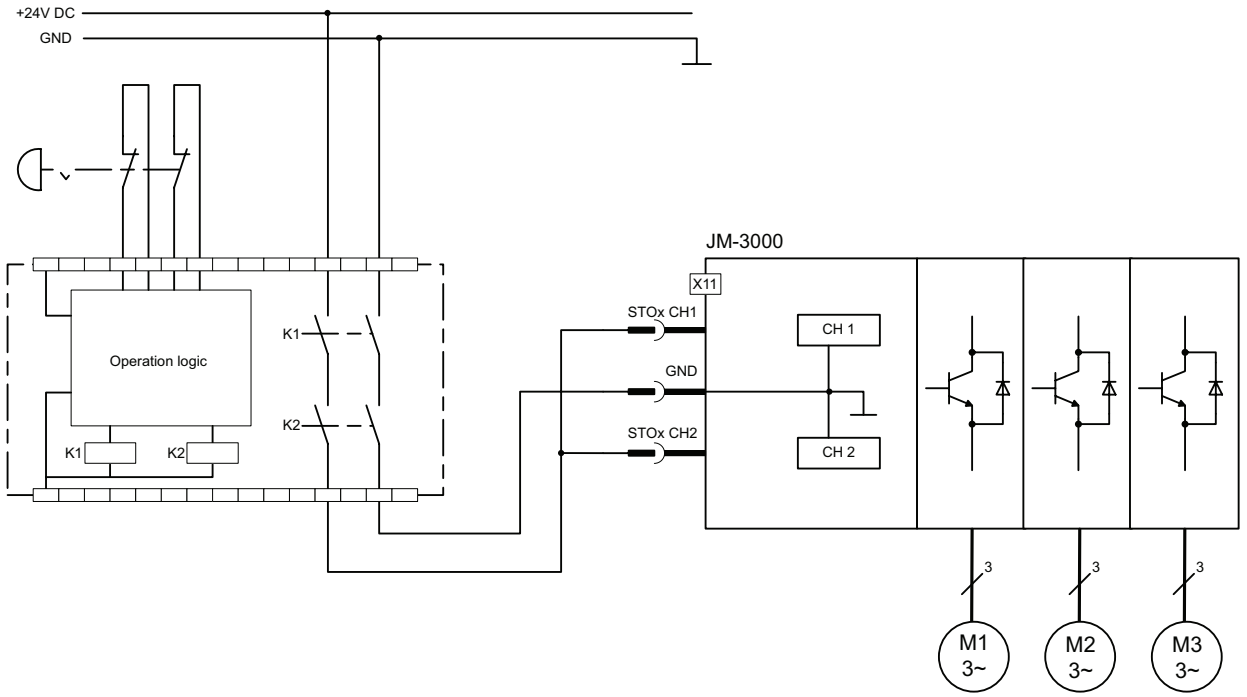


Fig. 6 STO operation via safety relay

NOTES ON EXAMPLE 3

The failure “Both contacts on an item of safety relay do not open” must be excluded by means of the usage of a suitable switching element.

The failure “One contact on an item of safety relay does not open” must be excluded by means of the usage of a suitable switching element.

The failure “Short circuit between input and output on the same channel of the safety relay” is to be excluded by means of the design of the safety relay and the wiring.

The failure “Arbitrary short circuit in the cable from the safety relay to the safety inputs, except STOx to GND” is to be excluded by means of suitable wiring.

Example 4:
STO operation via light barrier with OSSD outputs

Operation directly via ESPD (Electro-Sensitive Protective Device) with OSSD outputs.

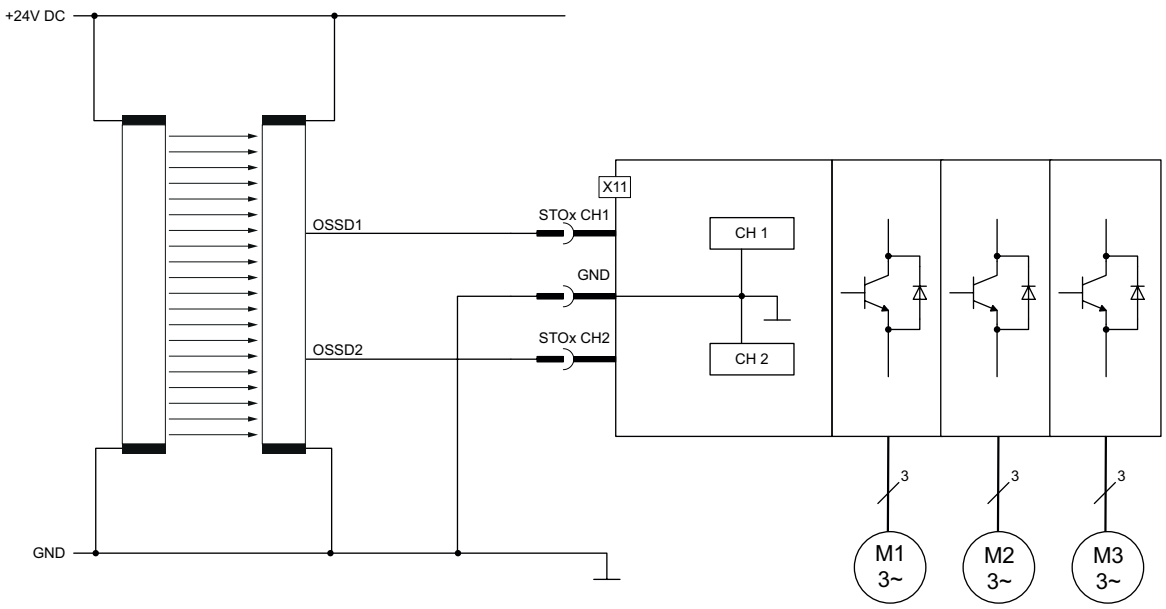


Fig. 7 STO operation via light barrier with OSSD outputs

NOTES FOR EXAMPLE 4, 5 AND 6

The failure “Short circuits on the OSSD outputs to +24 V DC and other outputs” must be detected by the external safety relay by means of suitable diagnostics measures and there must be an appropriate reaction.

The failure “Simultaneous short circuit on both outputs to +24 V DC” must be excluded by means of suitable design of the wiring.

Example 5:
STO operation with
Hi/Lo switching outputs

Operation via external safety control with Hi/Lo switching outputs.

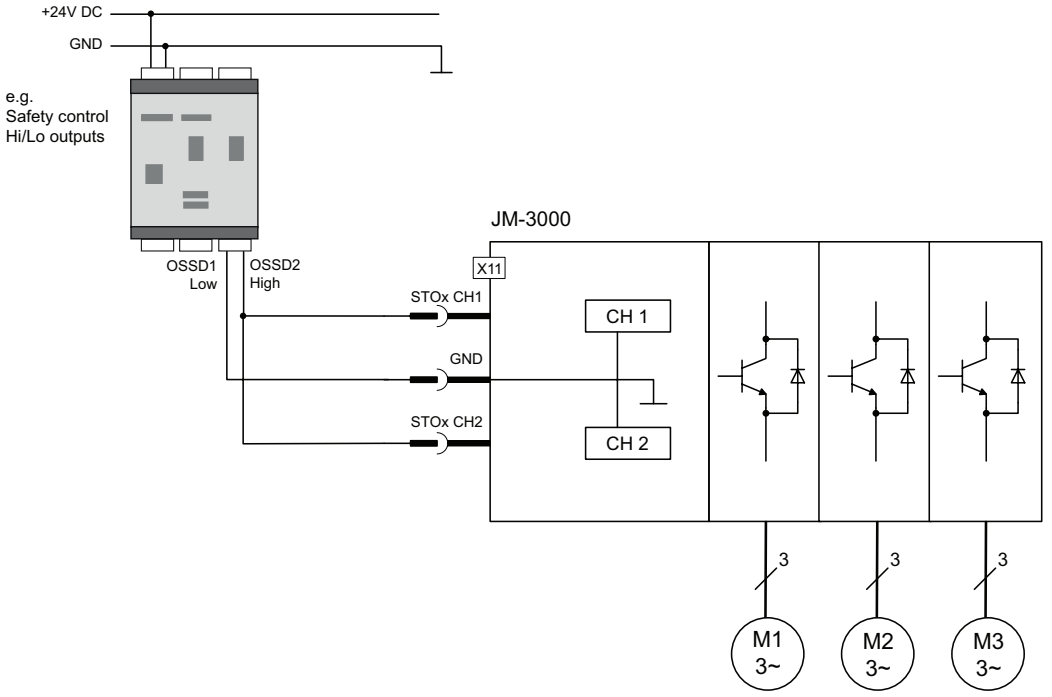


Fig. 8 STO operation with Hi/Lo switching outputs

Example 6:
STO operation with
Hi/Hi switching outputs

Operation via external safety control with Hi/Hi switching outputs.

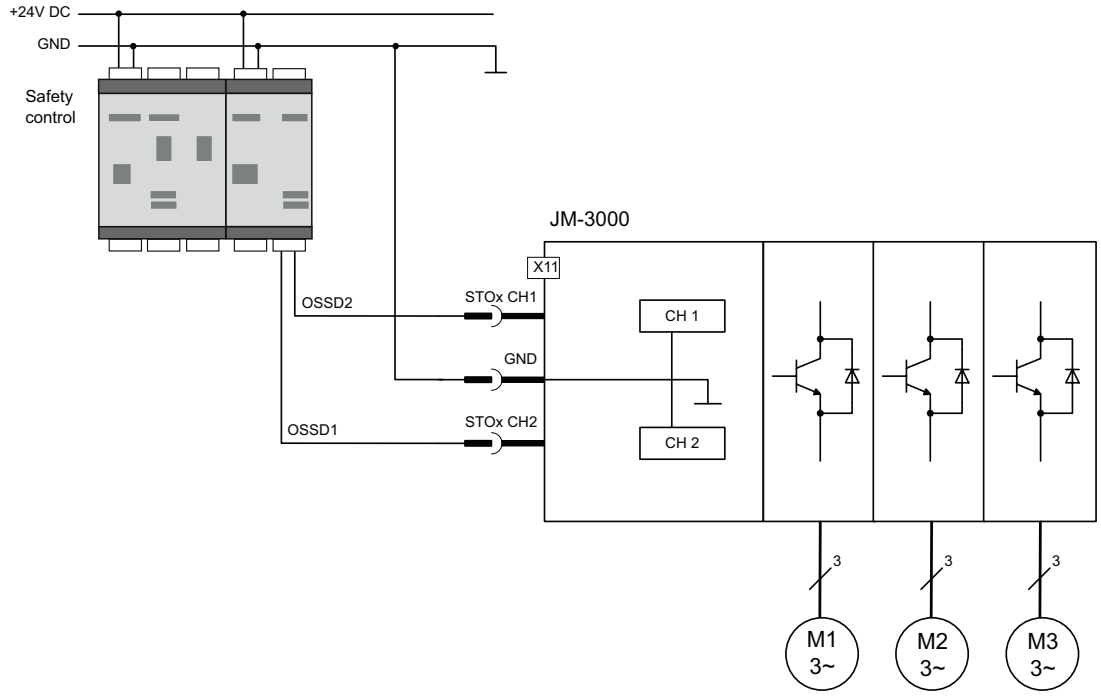


Fig. 9 STO operation with Hi/Hi switching outputs

Example 7:
STO control by
JSC-110-1-RS

STO control using the Hi/Lo switching outputs of the JSC-110-1-RS safety controller.

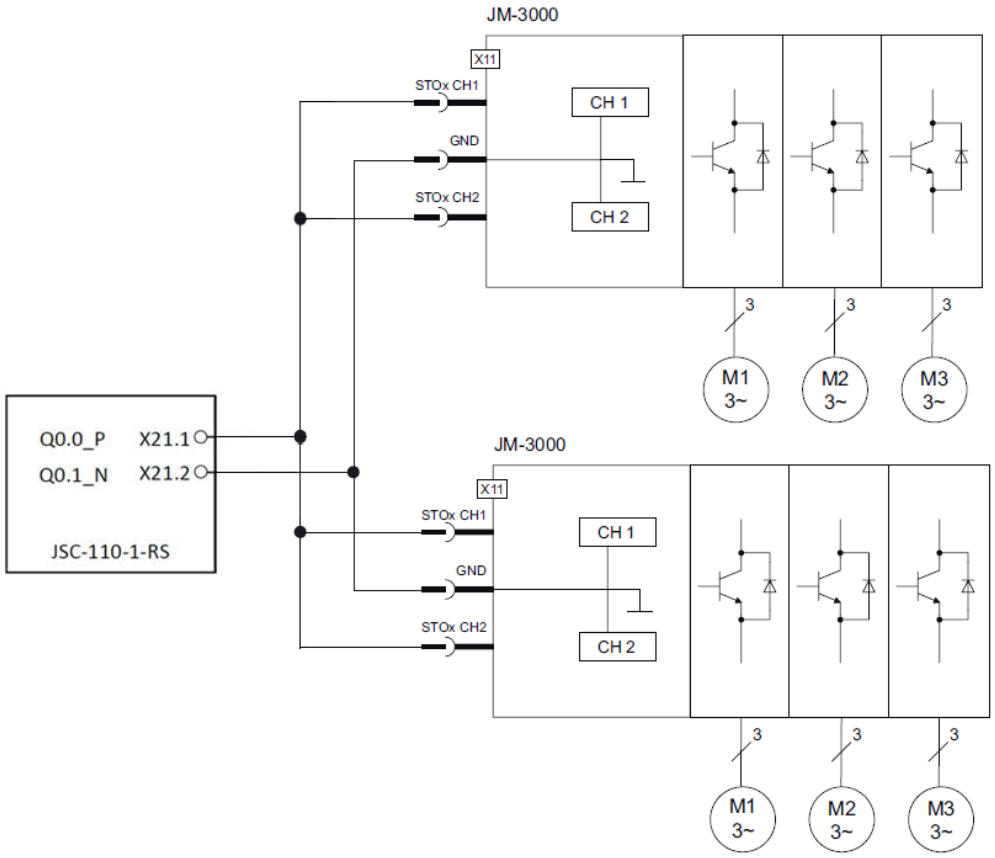


Fig. 10 STO control using the JSC-110-1-RS safety controller

5 Validation

Always define a validation plan. This plan covers the tests and analyses used to demonstrate the compliance of the solution with the requirements from your application.



INFO

After updating the safety firmware, the new version must be checked for correctness.

5.1 Validating the STO safety function

The safety function STO is to be validated against the safety requirements from the application in the following cases:

- During commissioning
- After changes to the application
- After repair or device replacement

Table 7 shows the test steps to be undertaken. The table is to be worked through from top to bottom.

Designation	State/Event	Expected result
Initial state	• System is switched on. • Torque is enabled (STO input is “active”). • Servo amplifier generates torque.	Motor axis is actively in motion or torque is present.
Test step 1	STO input becomes “inactive”.	Motor axis coasts down, or there is no torque present and there is no error message.
Test step 2	STO input becomes “active”.	Servo amplifier can apply torque.

Table 7 STO test steps

5.2 Validating the SBC safety function

INFO

Simultaneous application of all brakes triggers an internal test, which must be performed at least once a year to achieve safety integrity (SIL2 / PL d) and at least once every 24 hours to achieve safety integrity (SIL3 / PL e). This test is always performed automatically when the system is switched on.

5.2.1 Validation of safety function SBC (for hardware revision A1 6xxx_00)

The safety function SBC is to be validated against the safety requirements from the application in the following cases:

- During commissioning
- After changes to the application
- After repair or device replacement
- Once a year

Table 8 shows the test steps to be undertaken, the table is to be worked through from top to bottom.

Designation	State/Event	Expected result
Initial state	• System is switched on. • S-ADR is set to “SBC active”. • Brakes are released (STO1 input is “active”). • Servo amplifier has released brake(s).	Brake(s) is/are released..
Test step 1	STO1 -input becomes “inactive”.	Brake(s) is/are applied and there is no error message.
Test step 2	STO1 -input becomes “active”.	Brake(s) is/are released.

Table 8 SBC test steps

5.2.2 Validation of safety function SBC (for hardware revision A2 6xxx_02)

If the safety function SBC is used, the user must validate it regularly, but at least once a year.

The following table shows the test steps to be performed. It must be processed from top to bottom.

Designation	Event
Test step 1	Apply all brakes safely (by requesting the safety function SBC for all axes) simultaneously for at least 100 ms
Test step 2	The application program can then release the brakes again in any combination and sequence.

Table 9 SBC test steps

5.3 Validating monitoring with test pulses

If monitoring of the STO inputs is undertaken by means of the usage of external test pulses, for instance by means of the usage of the TP generator in the supply unit, this aspect is to be validated in the following cases:

- During commissioning After changes to the application
- After repair or device replacement

Table 10 shows the test steps to be undertaken, the table is to be worked through from top to bottom.

Designation	State/Event	Expected result
Initial state	• System is switched on. • Inputs for the safety functions are “active” (switched on). • Servo amplifier has released* brake(s).	Brake* and torque are enabled.
Test step 1	One of the outputs for the TP generator is short-circuited to 24 V.	After 2.4 s as a maximum, the safety system activates the brake* and shuts down the torque. An error message is displayed.

** only applies for the case that S-ADR is switched to “SBC active”.*

Table 10 Test steps for STO monitoring by means of external test pulses



INFO

It is necessary to reboot the system to start again.

5.4 Safety-related characteristics

STO shutdown JM-3000

Safety-related characteristics in accordance with EN 62061 / EN 61508:		Safety-related characteristics in accordance with EN ISO 13849:	
SIL:	CL 3	PL:	e
HFT:	1	Category:	4
PFH:	5.03 E-09 1/h		

SBC shutdown JM-3000

Safety-related characteristics in accordance with EN 62061 / EN 61508:		Safety-related characteristics in accordance with EN ISO 13849:	
SIL:	CL 2	PL:	e
HFT:	1	Category:	3
PFH:	5.47 E-09 1/h		

1 Informazione su questa documentazione

1.1 Ambito di applicazione

Questa documentazione è valida solo per i seguenti apparecchi:

- JM-35xx-S1, JM-D35xx-S1, JM-T35xx-S1

La documentazione si limita alla descrizione delle funzioni STO e SBC, degli ingressi digitali in X11 e del banco di commutazione DIL S-ADR del servoamplificatore.

Nella targhetta di modello del servoamplificatore è riportato il n. di serie (SN.:), dal quale si può leggere la data di fabbricazione secondo il seguente codice. La posizione in cui è applicata la targhetta di modello nell'apparecchio è indicata nelle rispettive Istruzioni per l'uso.

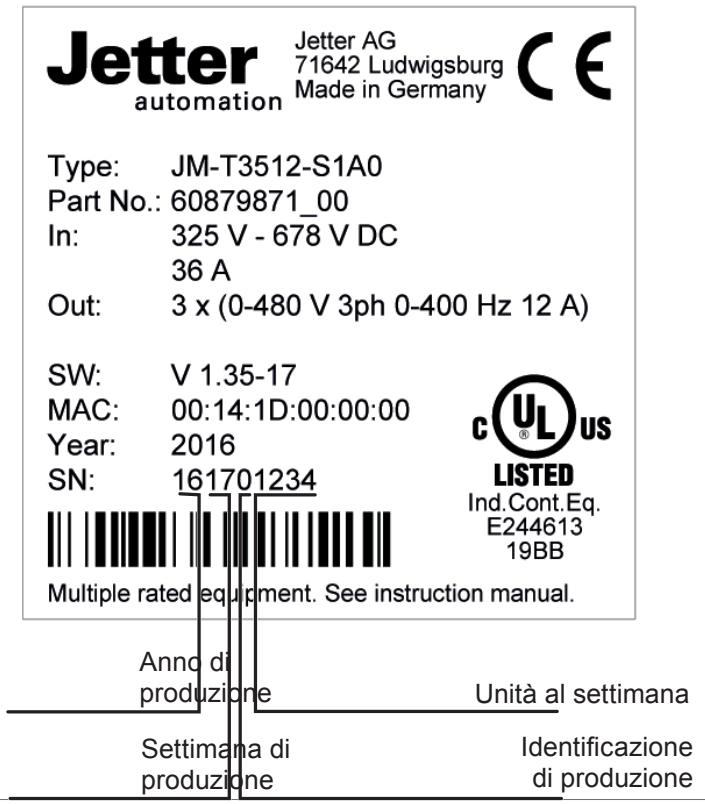


Fig. 1 Dati di produzione

1.2 Destinazione d'uso

I servoamplificatore sono componenti progettati per il montaggio in impianti industriali e commerciali oppure nelle macchine.

Denominazione del tipo servoamplificatore

La denominazione del tipo fornisce l'informazione sulla rispettiva variante di esecuzione del servoamplificatore fornito. Il significato delle singole posizioni viene indicato del denominazione del tipo.

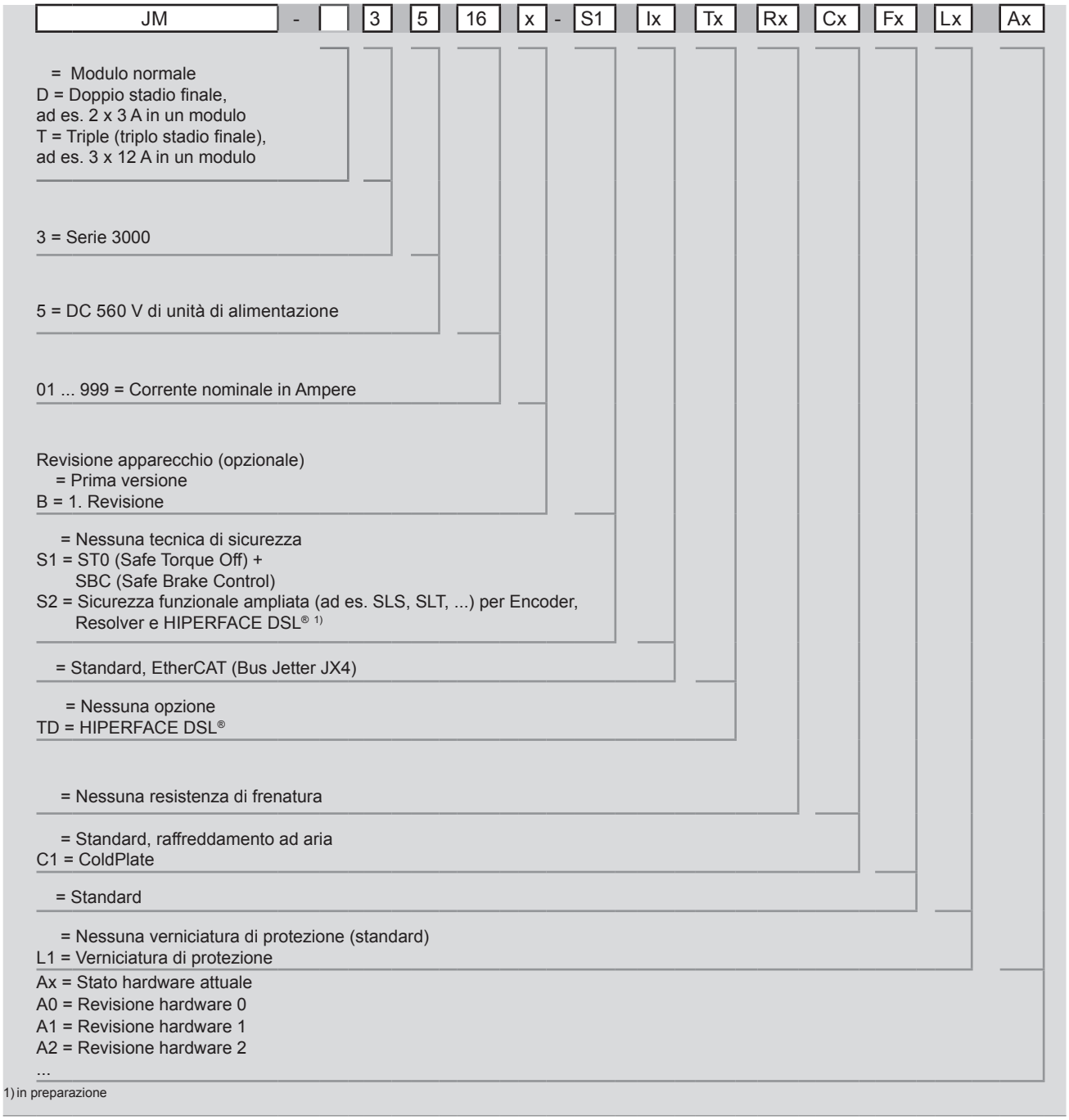


Fig. 2 Denominazione del tipo servoamplificatore JM-3000

1.3 Dichiarazione di conformità CE

EU-Konformitätserklärung

EC declaration of conformity

Jetter automation

Hersteller / *manufacturer*	**Jetter AG** **Gräterstr. 2** **D-71642 Ludwigsburg**
Geräteart / model:	**Servoverstärker inkl. Option S1 / *Servoamplifier incl. option S1***
Produkt / product:	**Serie JM-35xx-S1Ay / *Product family JM-35xx-S1Ay*** **Serie JM-35xx-S1TDAy / *Product family JM-35xx-S1TDAy*** **Serie JM-D35xx-S1Ay / *Product family JM-D35xx-S1Ay*** **Serie JM-T35xx-S1Ay / *Product family JM-T35xx-S1Ay***
	y=0 * y=1 ***y=0 * y=1***

Das aufgeführte Produkt entspricht unter Beachtung der Informationen und Anweisungen in der zugehörigen Produktdokumentation den folgenden EG-Richtlinien und Normen - jeweils mit Bezug auf die aktuelle Version - unter Beachtung, dass bei Übergangsfristen stets auf die bisherige (ältere) Version verwiesen wird.

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 product listed complies with the following EC directives and standards, taking into account the information and instructions in the associated product documentation – with reference to the current valid version – in compliance of an existing transitional period always on the previous (older) version is referenced.

It is prohibited to bring the named products into service until it is integrated in the machine and conforms to the relevant directives. The information and instructions contained in the product documentation must also be observed.

- EG-Richtlinien / *EU directives*

2011/65/EU	RoHS *RoHS*
2006/42/EG	Maschinen-Richtlinie *electrical equipment design*

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

  Sicherheit / *safety*

  IEC 61508-1: 2010
  Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Allgemeine Anforderungen;
  Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - General requirements;

  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;

  Produkt-Norm / *product norm*

  EN 61800-3: 2004 + A1: 2012
  Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren;
  Adjustable speed electrical power drive systems - EMC requirements and specific test methods;

FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

EU-Konformitätserklärung
EC declaration of conformity

Sicherheit / *safety*

EN 62061: 2015
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;

EN 61800-5-1: 2007
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;

EN ISO 13849-1: 2015
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze;
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - General principles for design;

EG-Baumusterprüfung / *EC type examination*

Benannte Stelle / *Notified body:*	*TÜV Rheinland Industrie Service GmbH* Am Grauen Stein 51105 Köln
Kenn-Nr. / *Identification no.*:	0035
Bescheinigungs-Nr. / *Certificate no.:*	01/205/5574.00/17

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

Jetter AG, Gräterstr. 2, D-71642 Ludwigsburg

Ort / *place*:	Ludwigsburg
Datum / *date*:	24.06.2020
Unterzeichner / *signed by*:	Christian Benz Vorstandsvorsitzender / CEO



FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

1.4 Analisi e valutazione dei rischi

L'utente delle funzioni di sicurezza STO e SBC deve rispettare la versione vigente della Direttiva per le macchine 2006/42/CEE.

Il produttore, o il suo mandatario, ha l'obbligo, prima dell'immissione in commercio di una macchina, di effettuare un'analisi dei rischi (conformemente alla Direttiva per le macchine vigente). Devono essere analizzati i rischi derivanti dalla macchina e devono essere implementate le relative misure per ridurre/eliminare tali rischi.

L'analisi dei rischi costituisce il presupposto per poter definire le funzioni di sicurezza necessarie.

La versione dell'apparecchio S1 (STO+SBC) dei servoamplificatore del JM-3000 è stata collaudata dall'organismo di certificazione accreditato TÜV Rheinland Industrie Service GmbH. Con l'osservanza di parti delle norme EN ISO 13849-1, EN 62061, EN 61800-5-2 e EN 61508.

NOTA	QUALIFICAZIONE RICHIESTA
	L'operatore deve essere addestrato corrispondentemente al suo stato di conoscenze. L'addestramento deve essere adeguato alla complessità e al livello di integrità della sicurezza del sistema di sicurezza. L'addestramento include lo studio dei tratti fondamentali del processo di produzione e la conoscenza del rapporto tra il sistema di sicurezza e il dispositivo EUC (Equipment Under Control, sistema sotto controllo).

1.5 Manutenzione

Non è necessaria alcuna procedura di manutenzione dell'apparecchio. In caso di anomalia, l'apparecchio deve essere rispedito indietro al produttore.

1.6 Definizione dei termini

STO = Safe Torque OFF (Coppia disinserita in sicurezza)

Con la funzione di sicurezza STO l'alimentazione di energia per l'azionamento viene interrotta in sicurezza (nessun separazione galvanica). L'azionamento non deve potere generare nessuna coppia e quindi nessun movimento potenzialmente pericoloso. La posizione di arresto non viene monitorata.

La funzione STO corrisponde alla categoria di arresto 0 secondo EN 60204-1.

SBC = Safe Brake Control (Comando in sicurezza di un freno di arresto)

La funzione SBC consente il comando in sicurezza di un freno di arresto. In base alla preselezione del banco di commutazione DIL S-ADR, la funzione SBC viene attivata, se è abilitata, sempre parallelamente alla funzione STO.

OSSD = Output Signal Switching Device

L'OSSD è un elemento di commutazione del segnale di uscita di sicurezza. Un simile elemento di commutazione del segnale di uscita è sicuro, poiché il controllo in sicurezza invia, permanentemente, un impulso di prova, il più piccolo possibile, all'uscita, riconoscendo così se il successivo semiconduttore è ancora in grado di commutare.

Generatore degli impulsi di prova

Il generatore di impulsi di prova dell'unita di alimentazione JM-3000 genera gli impulsi di prova (forme caratteristiche), in maniera tale che le periferiche successive possano essere controllate per l'eventuale presenza di cortocircuiti e cortocircuiti trasversali. Con la corrispondente impostazione del banco di commutazione DIL S-ADR, i rispettivi ingressi STO attendono le forme caratteristiche prodotte dal generatore di impulsi. Se gli ingressi STO non ricevono il segnale previsto, il sistema passa nello stato di sicurezza (vedere STO o SBC).

2 Descrizione del funzionamento

2.1 Introduzione

I malfunzionamenti del servoamplificatore devono essere rilevati nell'applicazione mediante il monitoraggio sovrapposto dei movimenti oppure tramite altre misure. Il rilevamento e la conseguente reazione rientra nella responsabilità dell'utente. Il Safety-System (sistema di sicurezza) mette a disposizione le funzioni di sicurezza STO e SBC, le quali possono essere usate nell'applicazione, dall'utente, come reazione ai malfunzionamenti del servoamplificatore.

NOTA	DANNI ALL'APPARECCHIO DOVUTI ALL'USO IMPROPRIO
	È assolutamente necessario un montaggio del quadro elettrico ad armadio con il tipo di protezione IP54.

2.2 STO (Safe Torque Off)

I servoamplificatori supportano la funzione di sicurezza STO (Coppia disinserita in sicurezza), secondo i requisiti della EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 „PL e“ ed EN 61508 / EN 62061 „SIL 3“. I parametri di sicurezza sono descritti nel Capitolo „5.4 Parametri della sicurezza“. Il disinserimento STO avviene entro 2,5 ms.

I componenti concernenti la sicurezza devono essere realizzati in maniera tale, che:

- i guasti isolati in questi componenti non comportino la perdita della funzione di sicurezza e
- il singolo guasto venga riconosciuto al momento o prima di una nuova richiesta della funzione di sicurezza.

Per la funzione STO i servoamplificatori sono dotati di ulteriori circuiti logici. La logica interrompe la tensione di alimentazione dell'amplificatore di impulsi per il pilotaggio dello stadio di uscita di potenza. Mediante due ingressi, il sistema utilizza due canali per evitare che si generi una coppia nel motore.

PERICOLO	PERICOLO A CAUSA DI TENSIONE ELETTRICA PERICOLOSA!
	• Se il servoamplificatore si trova nello stato STO, la linea del motore e della rete elettrica, la resistenza di frenatura e la linea della tensione diretta di link dc conducono tensioni elettriche pericolose verso il conduttore di terra. • Con la funzione STO non è possibile, senza ulteriori misure, alcun “disinserimento della tensione in caso di emergenza”. Tra il motore e il servoamplificatore non c'è alcun isolamento in corrente continua. Quindi sussiste un rischio di scosse elettriche oppure altri rischi di origine elettrica.

PERICOLO	PERICOLO A CAUSA DEL MOVIMENTO DEGLI ASSI NEL MOTORE!
	• Se con la funzione di sicurezza STO si deve prevedere anche l'effetto di una forza esterna, ad es. con carichi sospesi, questo movimento deve essere evitato in maniera sicura mediante degli ulteriori provvedimenti, ad es. mediante due freni, dispositivo di delimitazione o dispositivo di bloccaggio con freno. • Nonostante il disinserimento corretto, può essere attivato elettricamente da un cortocircuito in ciascuna delle due sezioni di offset del circuito di alimentazione un movimento dell'asse, di max. 180°.

2.3 SBC (Safe Brake Control)

Con la richiesta della funzione STO1 può essere richiesta, contemporaneamente, anche la funzione SBC. Questa deve essere preimpostata mediante il banco di commutazione DIL S-ADR. La funzione SBC agisce sempre su tutte le uscite dei freni del servoamplificatore.

Un freno di arresto attivo, nello stato senza corrente, viene comandato e monitorato con la tecnica a due canali sicura.

I servoamplificatori supportano la funzione di sicurezza SBC (Comando in sicurezza di un freno di arresto), secondo i requisiti della EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 “PL d” Categoria 3 ed EN 61508 / EN 62061 “SIL 2”. I parametri di sicurezza sono descritti nel Capitolo „5.4 Parametri della sicurezza“. Il disinserimento SBC avviene entro 3 ms.

La funzione SBC viene applicata in abbinamento con le funzioni STO, in maniera tale da evitare il movimento di un asse nello stato senza coppia, ad es. a causa della forza di gravità.

NOTA	DANNEGGIAMENTO DEL DISPOSITIVO A CAUSA DI UN USO IMPROPRIO
	**IL MANCATO RISPETTO DELLE CONDIZIONI DI ESERCIZIO PUÒ CAUSARE DANNI MATERIALI.** Nelle uscite del controllo di frenatura del sistema possono essere collegati solo freni, contattori o relè la cui corrente di mantenimento è ≥ 5V. Gli elementi di commutazione utilizzati devono essere eseguiti, corrispondentemente ai PL e categorie richieste, secondo EN ISO 13849-1 oppure SIL secondo EN 61508 / EN 62061 oppure devono essere dotati di una corrispondente omologazione di sicurezza. A causa della diagnosi interna dell'uscita del freno, l'apertura del freno può avere un ritardo di fino a 200 ms.

NOTA	LA MANCATA OSSERVANZA PUÒ DANNEGGIARE IL DISPOSITIVO O IL MOTORE
	Entrambi gli errori "Cortocircuito uscita controllo di frenatura" e "Cortocircuito tra qualsiasi conduttore della linea di alimentazione del motore rispetto a qualsiasi conduttore della linea di alimentazione del freno" devono essere esclusi mediante un cablaggio adeguato.

NOTA	LA MANCATA OSSERVANZA PUÒ DANNEGGIARE IL DISPOSITIVO O IL MOTORE
	**SE IL FRENO NON SI SBLOCCA A CAUSA DI UN GUASTO, LA FUNZIONE DI SICUREZZA POTREBBE ANDARE PERSA PER USURA O DANNI AL FRENO.** La conseguenza sarà la perdita della funzione di sicurezza. Per questo motivo, nella progettazione del freno/i e nella validazione deve essere preso in considerazione anche il guasto "Freno non apre". Il guasto “Freno non chiude” deve essere escluso mediante una delle seguenti misure: · Impiego di un freno di sicurezza, le cui specifiche del produttore escludono questo guasto con la necessaria integrità di sicurezza. · Definizione e validazione di una seconda possibilità di frenatura nell'applicazione. Questa può essere attuata ad es. mediante l'applicazione di due freni, sebbene ognuno dei due freni deve essere in grado, da solo, di fornire la necessaria coppia di frenatura per l'applicazione. Inoltre, la funzione dei freni deve essere validata ad intervalli regolari.



INFORMAZIONI

Se la funzione SBC non viene utilizzata, a partire dallo stato di costruzione A2 gli impulsi di prova nell’uscita per freni vengono disinseriti.

3 Panoramica delle connessioni

Il servoamplificatore offre due ingressi separati (STO1/STO2) per la richiesta STO. Questi ingressi sono concepiti a due canali (CH1/CH2). Questi possono essere assegnati agli assi di azionamento collegati con l'ausilio del banco di commutazione DIL (S-ADR).

La funzione SBC è interconnessa con l'ingresso STO1 è può essere preimpostata anche con l'ausilio del banco di commutazione DIL (S-ADR).

Figura

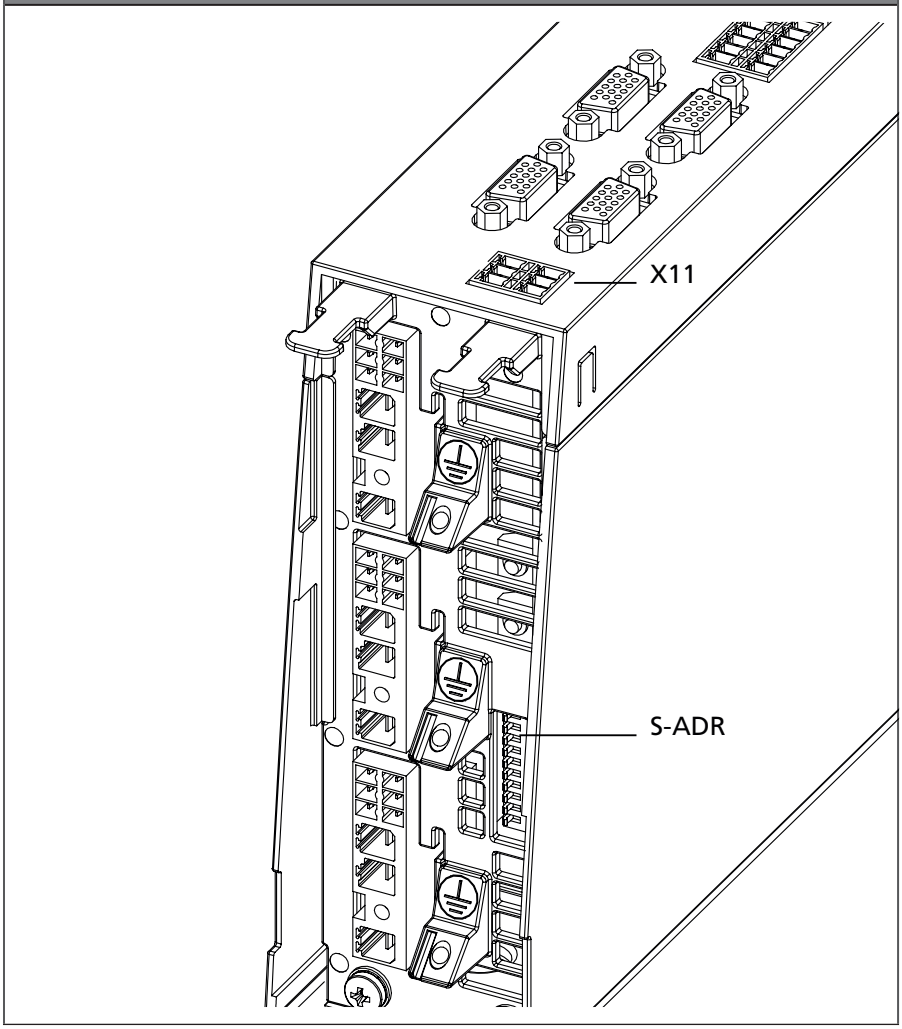
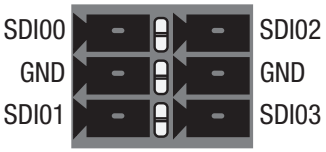


Fig. 3 Layout

Denominazione	Figura	JM-3000
STO1 CH1	 X11 / Safe - DI	X11/SDI00
STO1 CH2		X11/SDI01
STO2 CH1		X11/SDI02
STO2 CH2		X11/SDI03

Tab. 1 Configurazione dei terminali X11/Safe-DI

Denominazione	Specifica	Separa-zione di potenziale
STO1 CH1 **SBC**[1]	• Sblocco dello stadio di uscita = livello High • Richiesta ingresso STO = livello Low • Richiesta SBC = livello Low[2] • Funzionalità OSSD[3] • Livello di commutazione Low/High: < 5 V / > 15 V DC • U_{In} max fino a 30 V • $I_{In\ max}$ = 15 mA (nel campo -3 V ... 30 V) • Caratteristica di ingresso - Tipo 1 secondo EN 61131-2	Si[4]
STO1 CH2 **SBC**[1]		Si[4]
STO2 CH1		Si[4]
STO2 CH2		Si[4]
NOTA: *nel campo > 5 V / < 15 V il comportamento degli ingressi non è definito.* *1) La funzione SBC deve essere preimpostata mediante il banco di commutazione DIL S-ADR.* *2) È valida per i freni di arresto di tutti gli assi collegati.* *3) OSSD: uscite a semiconduttore testate.* *4) Vedere il Capitolo 3.1*		

Tab. 2 Specifica X11/Safe-DI



INFORMAZIONI

Gli impulsi di prova OSSD (Output Signal Switching Device), che devonoessere forniti, devono rispettare le seguenti specifiche:

- La durata degli impulsi di prova deve essere ≤ 0,75 ms.
- Il tasso di ripetizione degli impulsi di prova deve essere ≤ 30 ms.

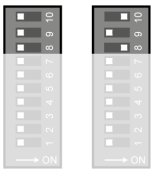
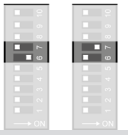
NOTA	DANNEGGIAMENTO DELL'APPARECCHIO A CAUSA DI UN FUNZIONAMENTO ERRATO
	**LA NON OSSERVANZA PUÒ PORTARE A DANNI MATERIALI.** Se la durata degli impulsi di prova è nel campo di 0,75 ms…2 ms, questo può causare dei disinserimenti indesiderati dopo un tempo imprevedibile. Questa indicazione è valida indipendentemente dal fatto se il monitoraggio esterno degli impulsi di prova è attivato o meno.

3.1 Concetto di separazione del potenziale

- Gli ingressi digitali SDI00/SDI01/GND sono isolati rispetto a SDI02/SDI03/ GND.
- Tutti gli ingressi sono isolati rispetto all'alimentazione di 24 V
- Tutti gli ingressi sono isolati rispetto al conduttore di protezione (PE).
- Tensione di isolamento massima consentita: SELV/PELV.
- Tensione di ingresso massima consentita: - 60 V ... 60 V.

Il servoamplificatore dispone di un ingresso separato per la richiesta STO, un dispositivo per la disattivazione del blocco contro il riavvio e di un contatto di relè separato per la retrosegnalazione.

3.2 Panoramica de banco di commutazione DIL S-ADR

Interruttore	Funzione	Figura con posizione interruttori	Per i dettagli vedere il Capitolo
10 9 8	Selettore SBC	SBC attivo SBC off 	3.2.3 a pagina 82
7 6	Monitoraggio impulsi di prova STO	Monitoraggio impulsi di prova attivo Monitoraggio impulsi di prova disattivo 	3.2.2 a pagina 82

Interruttore	Funzione	Figura con posizione interruttori	Per i dettagli vedere il Capitolo
5	Selettore STO	STO1 in asse 1 STO2 in asse 2/3  STO1 in asse 1/2/3 STO2 off 	3.2.1 a pagina 81
4			
3			
2			
1			

Tab. 3 Banco di commutazione S-ADR - Funzioni di commutazione

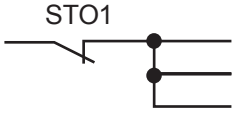
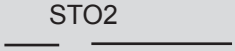
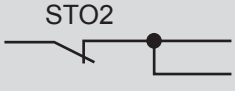


INFORMAZIONI

Tutte le altre combinazioni nel banco di commutazione DIL non sono valide e, al più tardi con la richiesta della funzione di sicurezza (ad es. con la validazione della funzione di sicurezza), causano un messaggio di errore e il sistema passa nello stato di sicurezza (vedere le definizioni STO o SBC).

3.2.1 Selettore della funzione STO

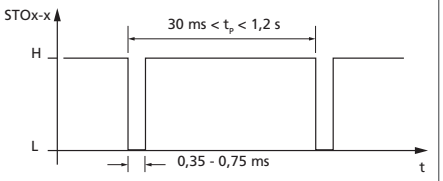
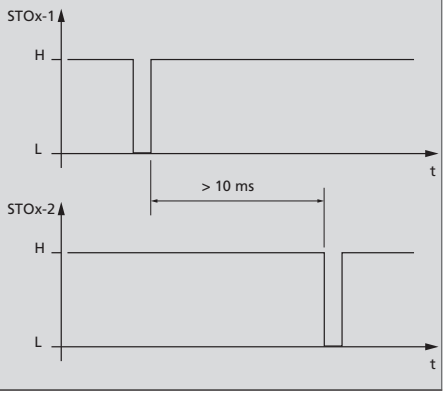
Il JM-3000 può essere eseguito nella versione monoasse, biasse oppure triasse, quindi è dotato di due ingressi digitali STO1/STO2, i quali sono eseguiti rispettivamente a due canali. Il banco di commutazione DIL S-ADR consente di selezionare due differenti preimpostazioni.

	Posizione interruttori banco di commutazione DIL S-ADR	Funzione	Agisce su
Circuito in comune di tutti gli assi disponibili		STO1 	Asse 1 Asse 2* Asse 3*
		STO2 	Nessuna funzione
Circuito separato degli assi disponibili		STO1 	Asse 1
		STO2 	Asse 2* Asse 3*
** se l'asse è disponibile*			

Tab. 4 Preimpostazione STO1/STO2

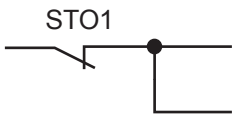
3.2.2 Selettore del monitoraggio degli impulsi di prova

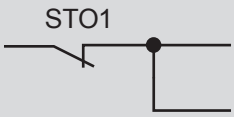
Per riconoscere i cortocircuiti e i cortocircuiti trasversali nel cablaggio degli ingressi, sui segnale di ingresso possono essere modulati degli ulteriori impulsi di prova. Gli impulsi di prova possono essere monitorati dal servoamplificatore.

Figura con posizione interruttori	Funzione	Formato degli impulsi di prova
 Banco di commutazione DIL S-ADR	Il monitoraggio degli impulsi di prova nell'ingresso è **attivato**	
 Banco di commutazione DIL S-ADR	Il monitoraggio degli impulsi di prova nell'ingresso è **disattivato**	

Tab. 5 Preimpostazione del monitoraggio degli impulsi di prova

3.2.3 Selettore della funzione SBC

Posizione interruttori	Funzione	
SBC attivo 		STO Asse 1-3* SBC Asse 1-3*

Posizione interruttori	Funzione	
SBC off 	 STO1	STO Asse 1-3* SBC ogg
** In funzione dell'impostazione STO vedere „3.2.1 Selettore della funzione STO“*		

Tab. 6 Preimpostazione SBC

INFORMAZIONI

La funzione SBC è vincolata, in modo fisso, all'ingresso STO1 (X11/ SDI00 e SDI01).

4 Cablaggio e messa in funzione



INFORMAZIONI

Per il cablaggio degli ingressi STO nei quadri elettrici ad armadio chiusi si deve osservare la seguente procedura.

L'uscita del dispositivo di commutazione di sicurezza da pilotare viene collegato con l'ingresso STO mediante una delle seguenti possibilità:

- Un cavo tripolare, il quale è dotato di GND e di entrambi i canali dell'ingresso STO.
- Tre singoli conduttori intrecciati l'uno con gli altri (GND ed entrambi i canali dell'ingresso STO).
- Singoli conduttori schermati.

NOTA	DANNEGGIAMENTO DELL'APPARECCHIO A CAUSA DI UN GUASTO CABLAGGIO
	**ESCLUDERE PERICOLOSI CORTOCIRCUITI!** Gli errori “Cortocircuito uscita controllo di frenatura” e “Cortocircuito tra qualsiasi conduttore della linea di alimentazione del motore rispetto a qualsiasi conduttore della linea di alimentazione del freno” devono essere esclusi mediante un cablaggio adeguato. L'utente del sistema di sicurezza (Safety-System) deve escludere il cortocircuito di “Uscita controllo di frenatura” rispetto ai 24 V mediante un cablaggio adeguato. L'utente deve inoltre evitare un cortocircuito da ogni uscita di frenatura di un servoamplificatore a ogni uscita di frenatura dell'altro servoamplificatore, eseguendo il cablaggio in modo appropriato.

4.1 Esempi circuitali per il commando di STO o SBC

Per i seguenti esempi circuitali si presuppone che gli elementi di commutazione utilizzati siano dotati o siano eseguiti nella versione omologata per la sicurezza tecnica secondo i requisiti richiesti dal PL secondo EN ISO 13849-1 oppure SIL secondo EN 61508 / EN 62061. Inoltre devono essere osservati anche i seguenti punti:

- Osservare e rispettare le norme di sicurezza e le direttive EMC.
- Per quello che riguarda le misure di esclusione di guasti attuate, si rimanda alla tabella nell'Appendice D della norma EN ISO 13849-2

Gli esempi rappresentati qui di seguito e la loro architettura caratteristica sono determinanti per l'assegnazione in una categoria secondo

EN ISO 13849-1. I massimi livelli di performance possibili che si ottengono secondo la EN ISO 13849 sono ulteriormente dipendenti dai seguenti fattori dei componenti esterni:

- Struttura (normale oppure ridondante)
- Riconoscimento di guasti di causa comune (CCF)
- Grado di copertura della diagnosi con la richiesta (DCavg)
- Tempo fino al guasto pericoloso di un canale (MTTFd)



INFORMAZIONI

I seguenti esempi 1, 2 e 3 descrivono il comando di STO mediante un relè di sicurezza.
I contattori e i relè presentano una grande varietà di comportamento di rimbalzo, indipendentemente dalla versione sicura o non sicura, per cui possono avere luogo dei "disinserimenti" involontari della funzione di sicurezza STO o dei messaggi di errore del sistema di sicurezza (Safety-System).
Per questo motivo si consiglia di realizzare il cablaggio con uscite digitali di sicurezza di un sistema di controllo di sicurezza sovrapposto o simili (cfr. esempi da 4 a 6).

Esempio 1:
Comando di STO mediante un relè di sicurezza con impulsi di prova

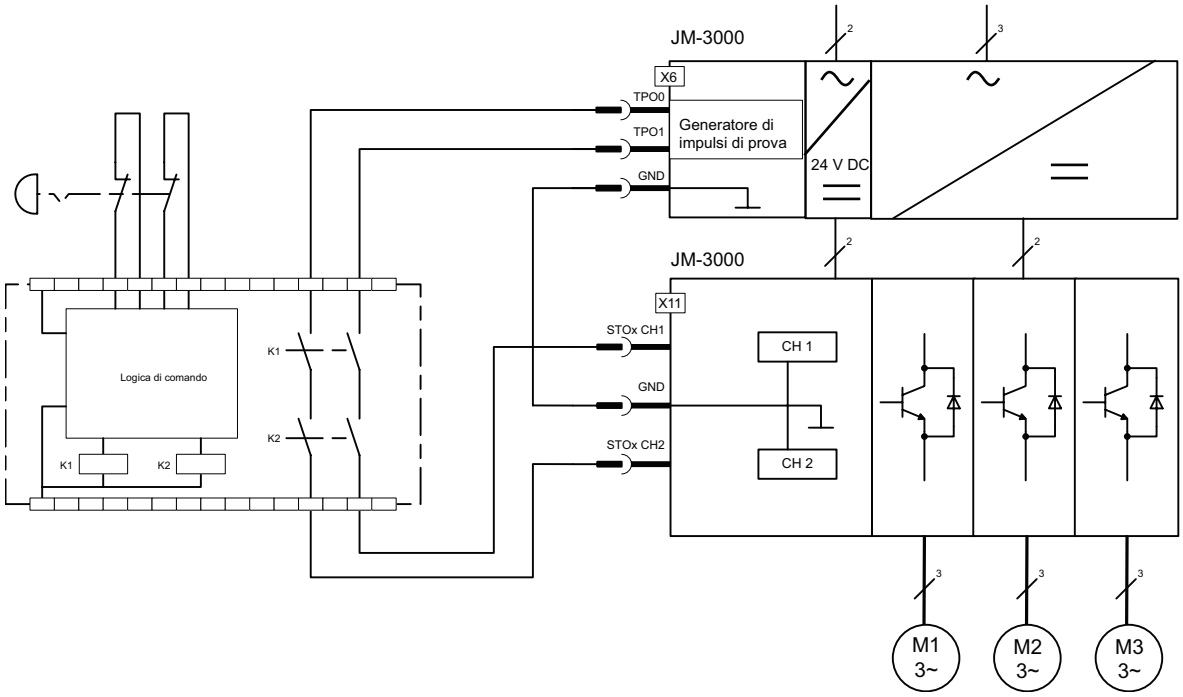


Fig. 4 Comando di STO mediante un relè di sicurezza con impulsi di prova

INDICAZIONI SULL'ESEMPIO 1

Il guasto “Entrambi i contatti di un dispositivo di commutazione di sicurezza non aprono” deve essere escluso mediante l'impiego di un elemento di commutazione idoneo.

Esempio 2:
Comando di STO mediante
un relè di sicurezza

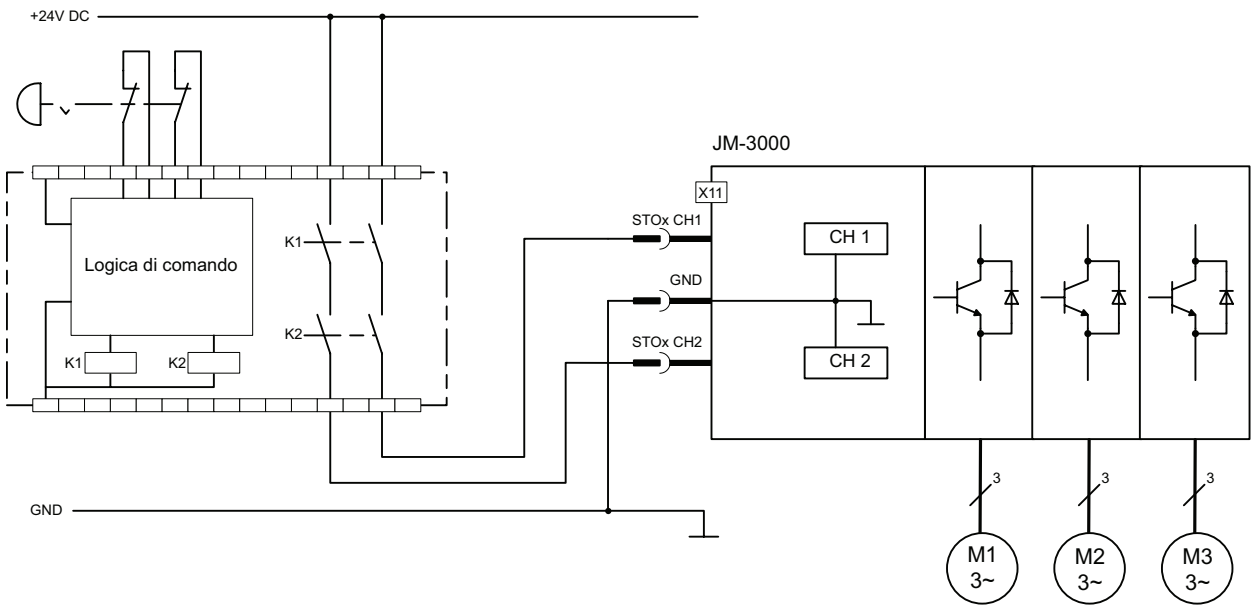


Fig. 5 Comando di STO mediante un relè di sicurezza

INDICAZIONI SULL'ESEMPIO 2

Il guasto “Entrambi i contatti di un dispositivo di commutazione di sicurezza non aprono” deve essere escluso mediante l'impiego di un elemento di commutazione idoneo.

Il guasto “Cortocircuito contemporaneo delle uscite rispetto ai +24 V DC” deve essere escluso mediante una esecuzione adeguata del dispositivo di commutazione di sicurezza e del cablaggio.

Il guasto “Cortocircuito tra le uscite” deve essere escluso mediante delle misure e un cablaggio adeguati.

Il guasto “Cortocircuito qualsiasi nella linea di alimentazione del dispositivo di commutazione di sicurezza rispetto agli ingressi di sicurezza, ad eccezione di STOx rispetto a GND” deve essere escluso mediante un cablaggio adeguato.

Esempio 3:
Comando di STO mediante
un relè di sicurezza

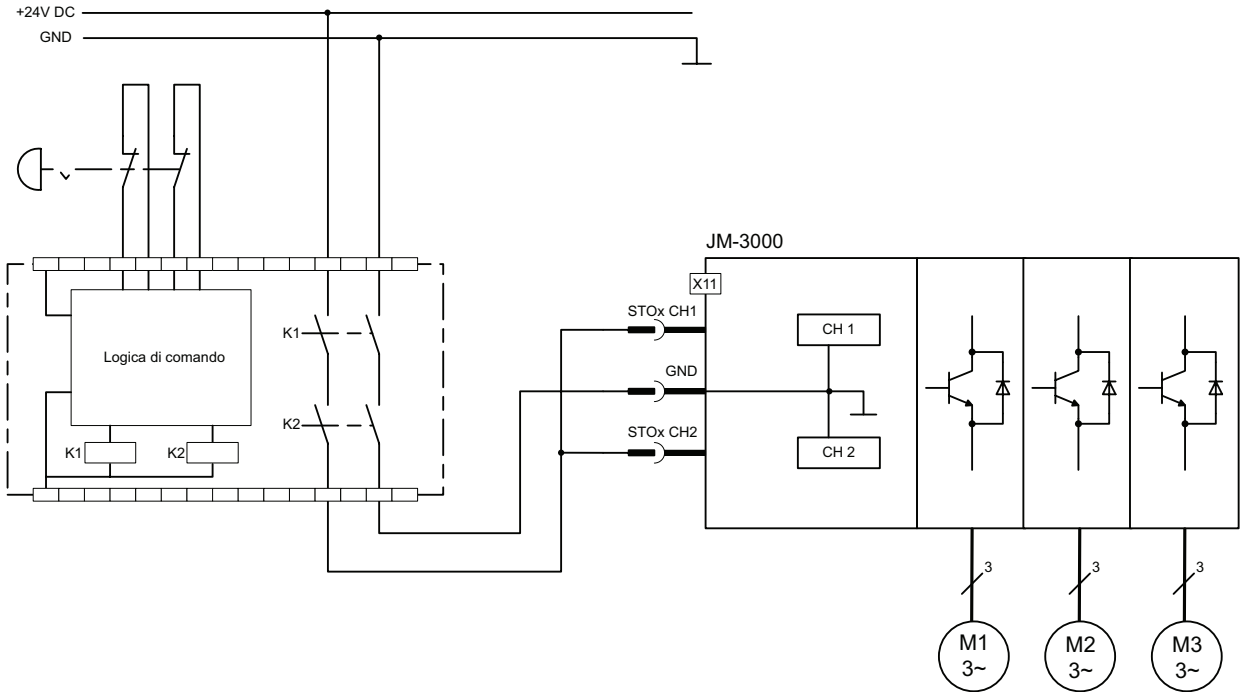


Fig. 6 Comando di STO mediante un relè di sicurezza

INDICAZIONI SULL'ESEMPIO 3

Il guasto “Entrambi i contatti di un dispositivo di commutazione di sicurezza non aprono” deve essere escluso mediante l'impiego di un elemento di commutazione idoneo.

Il guasto “Un contatto di un dispositivo di commutazione di sicurezza non apre” deve essere escluso mediante l'impiego di un elemento di commutazione idoneo.

Il guasto “Cortocircuito tra ingresso e uscita dello stesso canale del dispositivo di commutazione di sicurezza” deve essere escluso mediante una esecuzione adeguata del dispositivo di commutazione di sicurezza e del cablaggio.

Il guasto “Cortocircuito qualsiasi nella linea di alimentazione del dispositivo di commutazione di sicurezza rispetto agli ingressi di sicurezza, ad eccezione di STOx rispetto a GND” deve essere escluso mediante un cablaggio adeguato.

Esempio 4:
Comando di STO mediante barriera fotoelettrica con uscite OSSD

Comando diretto tramite dispositivo di protezione di prossimità (senza contatto) con uscite OSSD.

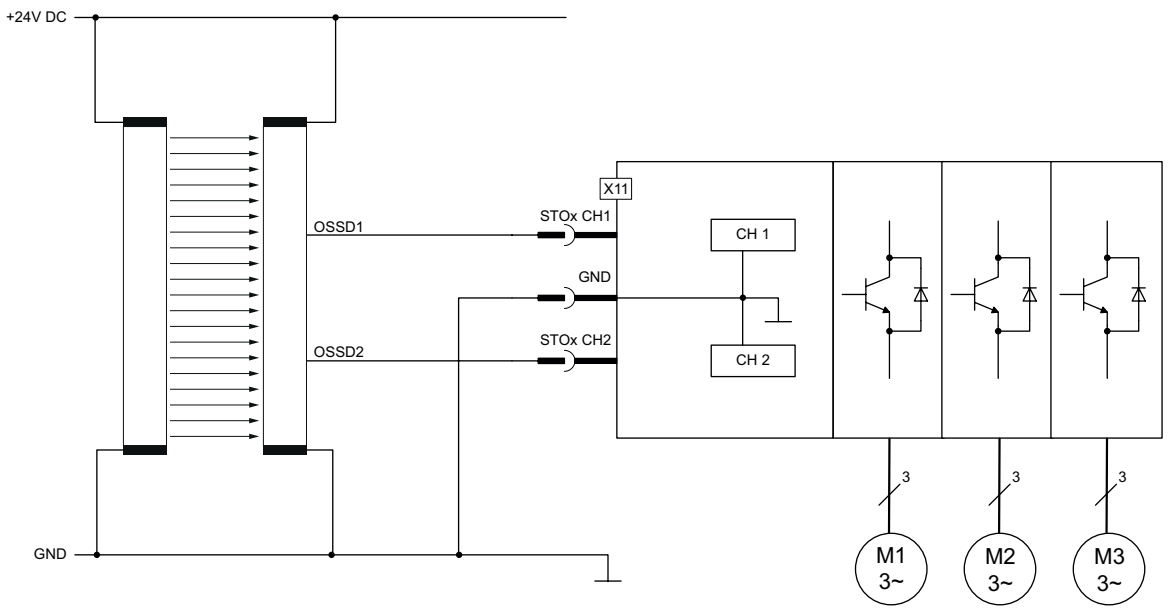


Fig. 7 Comando di STO mediante barriera fotoelettricacon uscite OSSD

INDICAZIONI SULL'ESEMPI 4, 5 E 6

I guasto “Cortocircuito nelle uscite OSSD rispetto ai +24 V DC e alle altre uscite” deve essere rilevato dal dispositivo di commutazione di sicurezza esterno mediate delle misure diagnostiche idonee, il quale deve reagire di conseguenza.

Il guasto “Cortocircuito contemporaneo di entrambe le uscite rispetto ai +24 V DC” deve essere escluso mediante una esecuzione adeguata del cablaggio.

Esempio 5:
Comando di STO con
uscite commutazione Hi/Lo

Comando mediante un controllo di sicurezza esterno con uscite a commutazione Hi/Lo.

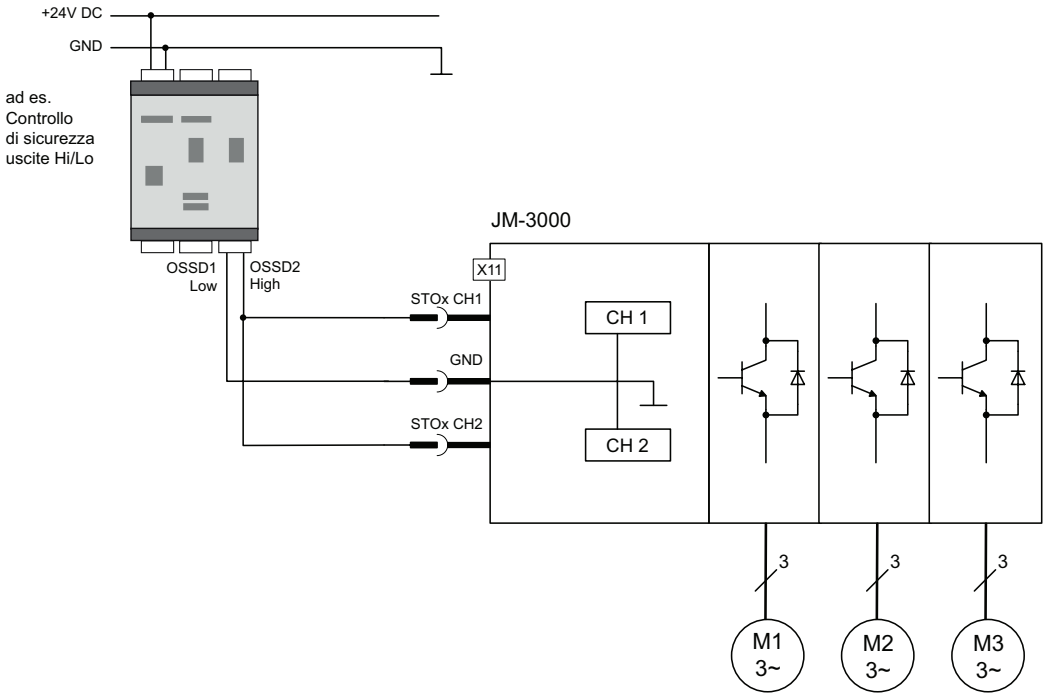


Fig. 8 Comando di STO con uscite commutazione Hi/Lo

Esempio 6:
Comando di STO con uscite commutazione Hi/Hi

Comando mediante un controllo di sicurezza esterno con uscite a commutazione Hi/Hi.

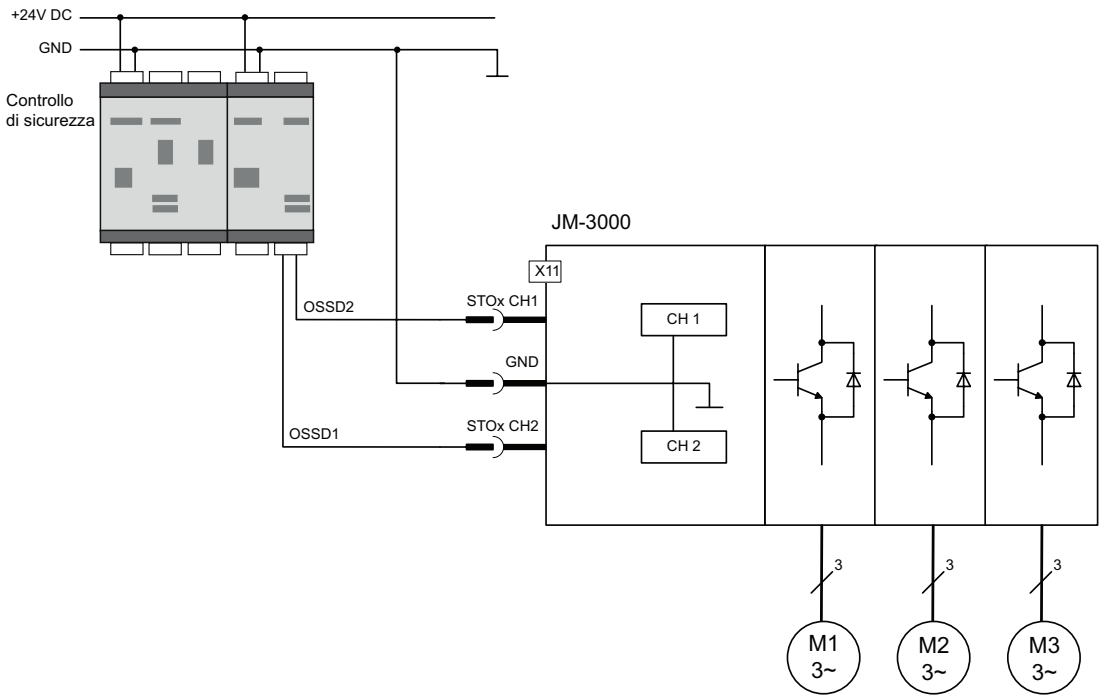


Fig. 9 Comando di STO con uscite commutazione Hi/Hi

Esempio 7:
Comando di STO con
JSC-110-1-RS

Comando con uscite a commutazione Hi/Lo dal controllo di sicurezza JSC-110-1-RS.

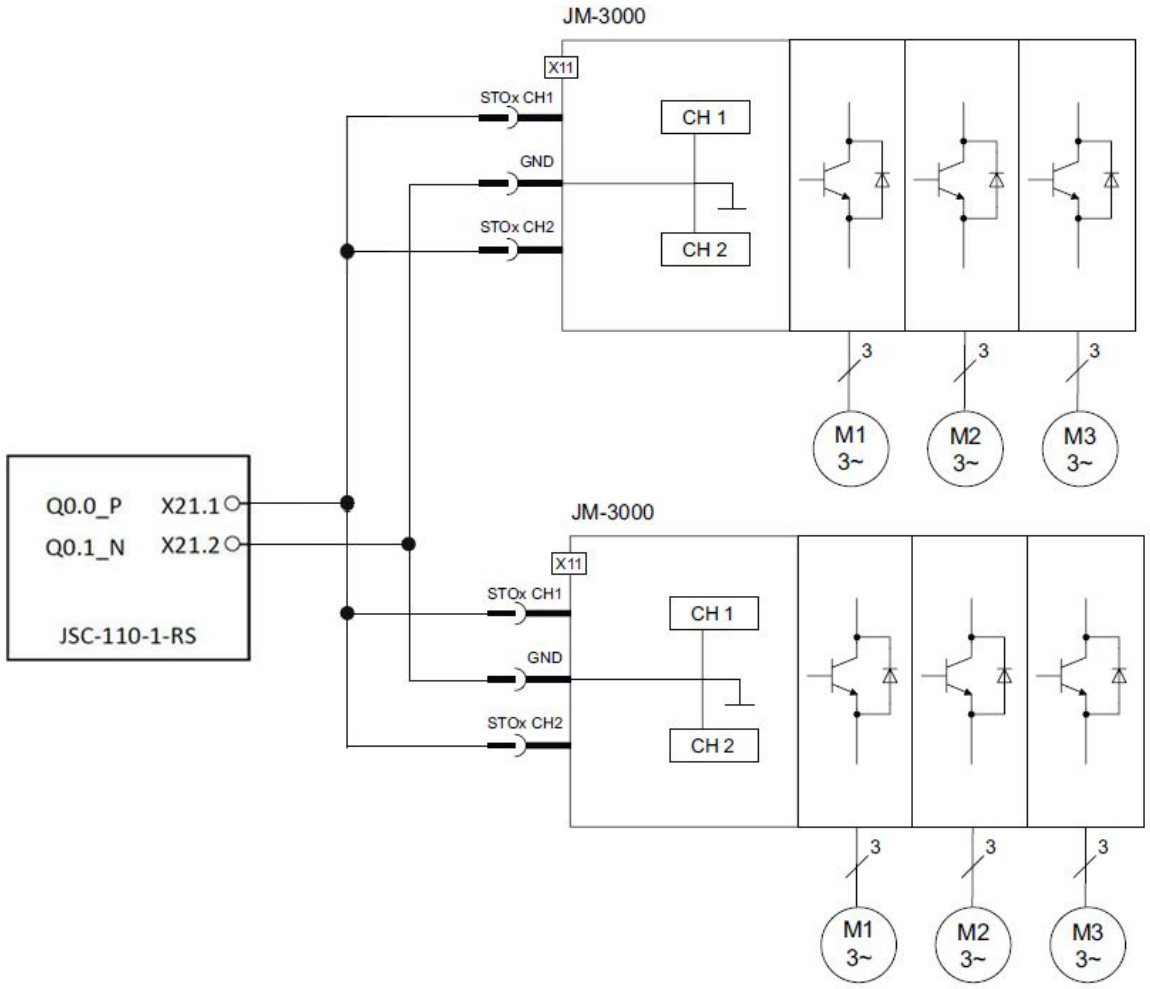


Fig. 10 Comando di STO con JSC-110-1-RS

5 Validazione

Definire sempre un piano di validazione. Nel piano viene prestabilito con quali controlli e analisi si è determinata la corrispondenza della soluzione con i requisiti del proprio caso di applicazione.

5.1 Validazione della funzione di sicurezza STO

La funzione di sicurezza STO deve essere validata nei seguenti casi rispetto ai requisiti di sicurezza dell'applicazione:

- Con la messa in funzione
- Dopo modifiche nell'applicazione
- Dopo la riparazione o sostituzione di apparecchi

La Tab. 7 indica i passi delle prove da eseguire. La tabella va elaborata dall'alto verso il basso.

Denominazione	Stato/Evento	Risultato previsto
Stato iniziale	• Il sistema è inserito • La coppia è abilitata (l'ingresso STO è “attivo”) • Il controllo dell'azionamento genera la coppia	L'asse del motore è attivo in movimento oppure è presente la coppia.
Passo di prova 1	Ingresso STO diventa “inattivo”.	L'asse del motore si ferma dopo aver compiuto qualche rotazione oppure non è presenta alcuna coppia e non viene emesso nessun messaggio di errore.
Passo di prova 2	Ingresso STO diventa “attivo”.	Il servoamplificatore genera la coppia.

Tab. 7 Passi di prova STO

5.2 Validazione della funzione di sicurezza SBC



INFORMAZIONI

Con l'azione contemporanea di tutti i freni viene attivato un test interno, il quale, per il raggiungimento dell'integrità della sicurezza (SIL2 / PLd) deve essere eseguito una volta l'anno e per il raggiungimento dell'integrità della sicurezza (SIL3 / PLe) almeno una volta in 24 h. Questo test viene eseguito sempre automaticamente quando si inserisce il sistema.

5.2.1 Validazione della funzione di sicurezza SBC (dall'indice della vers. A1 6xxx_00)

La funzione di sicurezza SBC deve essere validata nei seguenti casi rispetto ai requisiti di sicurezza dell'applicazione:

- Con la messa in funzione
- Dopo modifiche nell'applicazione
- Dopo la riparazione o sostituzione di apparecchi
- Una volta l'anno

La Tab. 8 indica i passi delle prove da eseguire. La tabella va elaborata dall'alto verso il basso.

Denominazione	Stato/Evento	Risultato previsto
Stato iniziale	• Il sistema è inserito • S-ADR si trova su "SBC attivo" • I freni sono liberi (ingresso STO1 è "attivo") • Il servoamplificatore ha allentato il freno/i	Il freno/i non è/sono aperti.
Passo di prova 1	Ingresso STO1 diventa "inattivo".	Il freno/i è/sono intervenuti e non viene emesso alcun messaggio di errore.
Passo di prova 2	Ingresso STO1 diventa "attivo".	Il freno/i non è/sono aperti.

Tab. 8 Passi di prova SBC

5.2.2 Validazione della funzione di sicurezza SBC (dall'indice della vers. A1 6xxx_02)

Se viene utilizzata la funzione di sicurezza SBC, questa deve essere validata dall'utente regolarmente, tuttavia almeno una volta l'anno.

La seguente tabella indica i passi delle prove da eseguire. Questa deve essere elaborata dall'alto verso il basso.

Denominazione	Evento
Passo di prova 1	Lasciare agire tutti i freni in modo sicuro (mediante la richiesta della funzione di sicurezza SBC per tutti gli assi) contemporaneamente per almeno 100 ms.
Passo di prova 2	Dopo l'applicazione può allentare nuovamente i freni con una combinazione e una sequenza qualsiasi.

Tab. 5.9 Passi di prova SBC

5.3 Validazione del monitoraggio mediante gli impulsi di prova

Se viene eseguito un monitoraggio degli ingressi STO mediante l'impiego di impulsi di prova esterni, ad es. con l'utilizzo del generatore di impulsi di prova dell'unita di alimentazione, questo deve essere validato nei seguenti casi.

- Con la messa in funzione
- Dopo modifiche nell'applicazione
- Dopo la riparazione o sostituzione di apparecchi

La Tab. 9 indica i passi delle prove da eseguire. La tabella va elaborata dall'alto verso il basso.

Denominazione	Stato/Evento	Risultato previsto
Stato iniziale	• Il sistema è inserito • Gli ingressi delle funzioni di sicurezza sono "attivi" (inseriti) • Il controllo dell'azionamento ha allentato il freno/i*.	Freno* e coppia sono abilitati.
Passo di prova 1	Una delle uscite del generatore di impulsi viene cortocircuitata con i 24 V.	Dopo al massimo 2,4 s il sistema di sicurezza (Safety-System) attiva i freni* e disinserisce la coppia. Viene emesso un messaggio di errore.

** Èvalido solo nel caso in cui S-ADR è commutato su "SBC aktiv".*

Tab. 9 Passi di prova per il monitoraggio della funzione STO mediante impulsi di prova



INFORMAZIONI

Per la ripartenza è necessario un riavvio del sistema.

5.4 Parametri della sicurezza

Collaudo del disinserimento STO JM-3000

Parametri della sicurezza secondo EN 62061 / EN 61508:		Parametri della sicurezza secondo EN ISO 13849:	
SIL:	CL 3	PL:	e
HFT:	1	Categoria:	4
PFH:	5,03 E-09 1/h		

Collaudo del disinserimento SBC JM-3000

Parametri della sicurezza secondo EN 62061 / EN 61508:		Parametri della sicurezza secondo EN ISO 13849:	
SIL:	CL 2	PL:	e
HFT:	1	Categoria:	3
PFH:	5,47 E-09 1/h		

1 本资料说明

1.1 适用范围

此资料只适用于下列设备：

- JM-35xx-S1, JM-D35xx-S1, JM-T35xx-S1

此资料仅限于说明STO和SBC功能、X11上的数字输入端和JM-3000伺服放大器的数字输入端和DIL配电盘S-ADR。

在伺服放大器的铭牌上标有序号，按照以下所述方法可从序号里读出生产日期。 铭牌的安置位置请参见使用说明书。

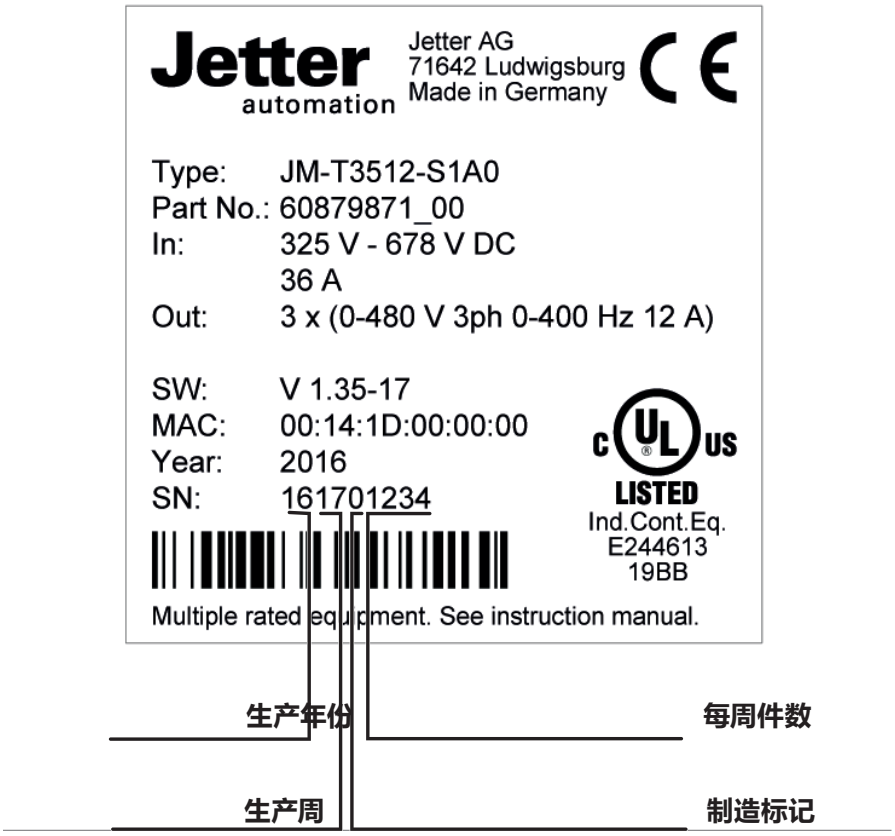


图 1 生产日期

1.2 使用规定

伺服放大器是工业和商业机器和设备上的安装部件。

伺服放大器类型名称

该类型名称为您提供所交付伺服放大器各种不同的结构变异。类型名称各单一符号的意义请参见下列类型名称。

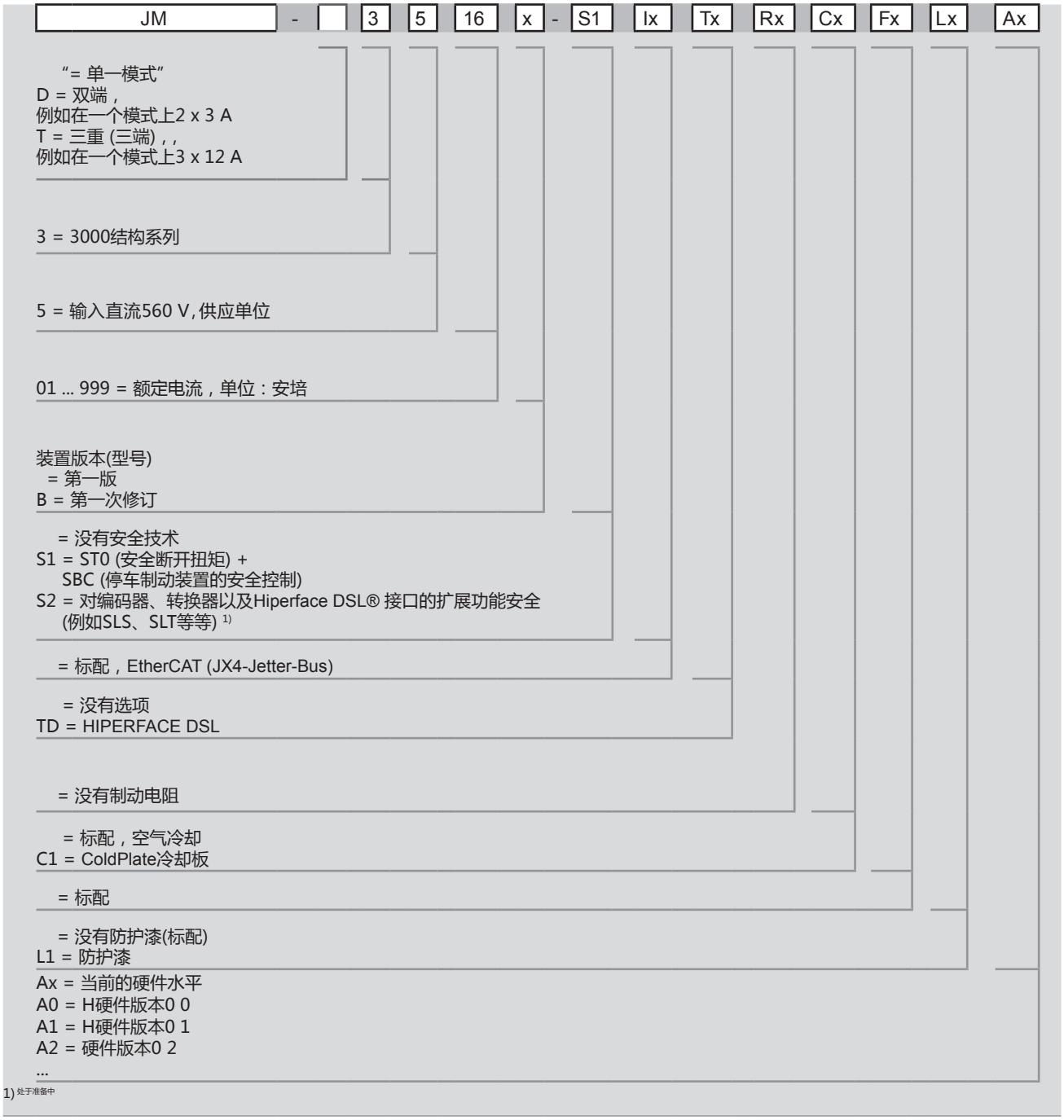


图 2　JM-3000伺服放大器类型名称

1.3 欧盟合规声明

EU-Konformitätserklärung

EC declaration of conformity

Hersteller / *manufacturer*	**Jetter AG** **Gräterstr. 2** **D-71642 Ludwigsburg**
Geräteart / model:	**Servoverstärker inkl. Option S1 / *Servoamplifier incl. option S1***
Produkt / product:	**Serie JM-35xx-S1Ay / *Product family JM-35xx-S1Ay*** **Serie JM-35xx-S1TDAy / *Product family JM-35xx-S1TDAy*** **Serie JM-D35xx-S1Ay / *Product family JM-D35xx-S1Ay*** **Serie JM-T35xx-S1Ay / *Product family JM-T35xx-S1Ay***
	y=0 * y=1 ***y=0 * y=1***

Das aufgeführte Produkt entspricht unter Beachtung der Informationen und Anweisungen in der zugehörigen Produktdokumentation den folgenden EG-Richtlinien und Normen - jeweils mit Bezug auf die aktuelle Version - unter Beachtung, dass bei Übergangsfristen stets auf die bisherige (ältere) Version verwiesen wird.

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 product listed complies with the following EC directives and standards, taking into account the information and instructions in the associated product documentation – with reference to the current valid version – in compliance of an existing transitional period always on the previous (older) version is referenced.

It is prohibited to bring the named products into service until it is integrated in the machine and conforms to the relevant directives. The information and instructions contained in the product documentation must also be observed.

- EG-Richtlinien / *EU directives*

2011/65/EU	RoHS *RoHS*
2006/42/EG	Maschinen-Richtlinie *electrical equipment design*

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

  Sicherheit / *safety*

  IEC 61508-1: 2010
  Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Allgemeine Anforderungen;
  Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - General requirements;

  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;

  Produkt-Norm / *product norm*

  EN 61800-3: 2004 + A1: 2012
  Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren;
  Adjustable speed electrical power drive systems - EMC requirements and specific test methods;

FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

EU-Konformitätserklärung
EC declaration of conformity

Sicherheit / *safety*

EN 62061: 2015
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;

EN 61800-5-1: 2007
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;

EN ISO 13849-1: 2015
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze;
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - General principles for design;

EG-Baumusterprüfung / *EC type examination*

Benannte Stelle / *Notified body:*	*TÜV Rheinland Industrie Service GmbH* Am Grauen Stein 51105 Köln
Kenn-Nr. / *Identification no.*:	0035
Bescheinigungs-Nr. / *Certificate no.:*	01/205/5574.00/17

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

Jetter AG, Gräterstr. 2, D-71642 Ludwigsburg

Ort / *place*:	Ludwigsburg
Datum / *date*:	24.06.2020
Unterzeichner / *signed by*:	Christian Benz Vorstandsvorsitzender / CEO

FO_EW_005_9 CE_JMx3xS1xTxRxCxFxLxAx_2020-07-31-11-24-00.docx

1.4 危险分析和风险评估

安全功能的使用者 STO和SBC必须遵循当前适用的机械准则版本2006/42/EWG的规定。

生产厂商或其授权人有义务在将一台机器投放市场前(按照适用的机械准则)进行危险分析。
其必须对该机器产生的危险加以分析，并确实采取相应措施来减少/消除相关危险。
危险分析满足了确定所需安全功能的前提条件。

JM-3000驱动装置的S1(STO+SBC)装置结构已由经认可的认证中心 “德国莱茵TÜV集团工业服务有限公司(TÜV Rheinland Industrie Service GmbH)” 验收合格。 必须注意标准EN ISO 13849-1, EN 62061, EN 61800-5-2, EN 61508的相关部分。

布告!	所需资格
	**操作人员必须根据其知识水平接受培训。该培训必须与安全系统的综合性源泉全面性程度相符。 培训包括学习生产流程的基本特点，以及认识安全系统和EUC(受控设备)装置之间的关系。**

1.5 维修保养

该装置不需要维修保养。故障情况下须更换装置并将其寄回给生产商。

1.6 术语解释

STO = Safe Torque OFF (安全扭矩关断)

在采用STO的安全功能时，驱动装置的能源供应被安全切断(无电流隔离)。该驱动装置不允许产生扭矩，所以也不会产生危险的运动。 对此静止位置不做监控。 根据EN60204-1标准，该 “STO” 功能对应的是停止类别0。

SBC = Safe Brake Control (停车制动装置的安全控制)

SBC功能用于停车制动装置的安全控制。 根据对DIL配电盘S-ADR的预选，SBC在启用时总是与STO同时激活。

OSSD = Output Signal Switching Device (输出信号切换装置)

OSSD为一个安全的输出端开关器件。 因为安全的控制系统将尽可能最小的测试脉冲不断地发往输出端，以便识别后面的半导体元器件是否能够切换，因此这种输出端开关器件具有安全性。

测试脉冲发生器

JM-3000供给装置的测试脉冲发生器生成测试脉冲(标记)，用于检查随后的外围设备是否存在短路和交叉连接。 在对DIL配电盘 S-ADR进行相应的设置后，相应的STO输入端可望得到测试脉冲发生器所生成的标记。 如果STO输入端无法满足期望状态，则系统进入安全状态(参见STO或SBC)。

2 功能说明

2.1 引言

在使用驱动伺服放大器时，必须通过附加的运动监控或通过其他措施来发现其故障。 用户负责发现故障并采取相关应对措施。 安全系统提供了STO和SBC的安全功能，用户可使用这类安全功能解决应用驱动伺服放大器时的故障问题。

布告!	由于安装不正确而导致设备损坏
	必须安装防护等级为IP54的控制柜。

2.2 STO (安全扭矩关断)

根据EN 61800-5-2,EN ISO 13849-1 “PL e”类别4和EN 61508 / EN 62061 “SIL 3”等标准的要求，伺服伺服放大器支持安全功能 “STO” (安全转矩关断)。 与安全技术有关的特性参数请参见章节 “5.4 安全技术方面的特性参数” . STO在2.5ms内关断。

与安全有关的部件设计必须做到：

- 每一个部件的单一故障不会导致安全功能的缺失，并且
- 在发出下一个安全功能请求时或在发出下一个安全功能请求前识别出单一故障。

为实现STO功能，伺服伺服放大器配置了附加的逻辑电路。 该逻辑电路切断脉冲放大器的供电电压，以便控制功率终端。 通过两个输入端，在两个通道上防止了在马达里形成扭矩。

危险！	高电压导致的电危险
	**这种危险如果不加以避免，将导致死亡或重伤。** 如果驱动伺服放大器处于STO状态，则马达电缆和电源线、制动电阻和中间电路的电线将把危险电压引向保护导线。 凭借STO功能，如果不采取另外措施，“在紧急情况下也无法切断电源”。在马达和驱动伺服放大器之间无电流隔离！ 因此，存在触电风险或由电产生的其他风险。

危险！	马达上的轴运动所造成的危险！
	**这种危险如果不加以避免，将导致死亡或重伤。** ▪ 在采用ST0安全功能时，例如在有悬重等情况下如果可能发生外力作用，则必须通过采取附加措施来安全阻止相关动作，例如通过两个制动装置、安全装置或带制动装置的夹持机构来防范发生相关动作。 ▪ 尽管已正确切断电路，但如果电源装置两个交错的分路里每发生一次短路， 就可出现电气引起的、最大约为180度的轴运动。

2.3 SBC (安全制动控制)

通过发出STO1的请求，可同时发出SBC的功能请求。 这必须通过DIL配电盘S-ADR来预先设置。
SBC功能始终影响着轴伺服放大器的所有制动输出端。

在断电情况下，通过安全的双通道技术来控制和监控被激活的停车制动装置。

根据EN 61800-5-2, EN ISO 13849-1 “PL d”类别3和EN 61508 / EN 62061 “SIL 2”等标准的要求，伺服伺服放大器支持安全功能SBC(安全的制动控制)。 与安全技术有关的特性参数请参见章节 5.4 通过测试脉冲对监控装置进行验证 “. SBC在3ms内关断。

SBC功能与STO功能结合使用，以防止轴在无扭矩状态下， 例如由于重力而发生的运动。

布告!	因使用不当而导致设备损坏
	**不遵守操作条件可能会导致材料损坏** ▪ 只允许将制动装置、保护装置或继电器连接到系统的制动装置驱动器输出端， 而输出端的最小保持电压 ≥ 5 V。 ▪ 所使用的开关器件必须根据所追求的性能等级PL和EN ISO 13849-1标准规定的类别或按照EN 61508 / EN 62061标准规定的安全完整性等级SIL进行设计和制造，或必须拥有相应的安全技术方面的许可证。 ▪ 由于对制动装置输出端所进行的内部诊断，制动装置打开的延时可达200ms毫秒。

布告!	如果不加以避免，会损坏设备或电机
	必须通过适当的接线排除 "制动驱动器输出短路 "和 "电机供电电缆中任何芯线间短路 "这两种故障。

布告!	如果不加以避免，会损坏设备或电机
	如果由于故障造成制动装置无法打开，这可导致制动装置磨损或毁坏，从而无法发挥安全功能。"制动装置无法打开" 这一故障必须在制动装置设计以及在验证时予以重视。 **"制动装置不投入使用" 这一故障必须通过下列措施来排除：** ▪ 采用一种安全制动装置，其制造商规范中所规定的安全完整性可杜绝该类故障。 ▪ 确定和验证在应用中的第二种制动可能性。 例如，这可通过使用两个制动装置来实现，其中每一个制动装置都能独自产生使用时所需的制动扭矩。 另外，制动装置的功能应定期予以验证。



资讯

如果不使用SBC功能，从硬件修订版A2开始，制动输出的测试脉冲被关闭。

3 接口概览

驱动伺服放大器提供两个单独的输入端(STO1/STO2)，用于STO请求。
该输入端设计为双通道(CH1/CH2)。 借助DIL配电盘(S-ADR)，该输入端被分配到已连接的驱动轴。

SBC功能与STO1输入端连接在一起，并且同样可借助DIL配电盘(S-ADR)来预先设置。

图

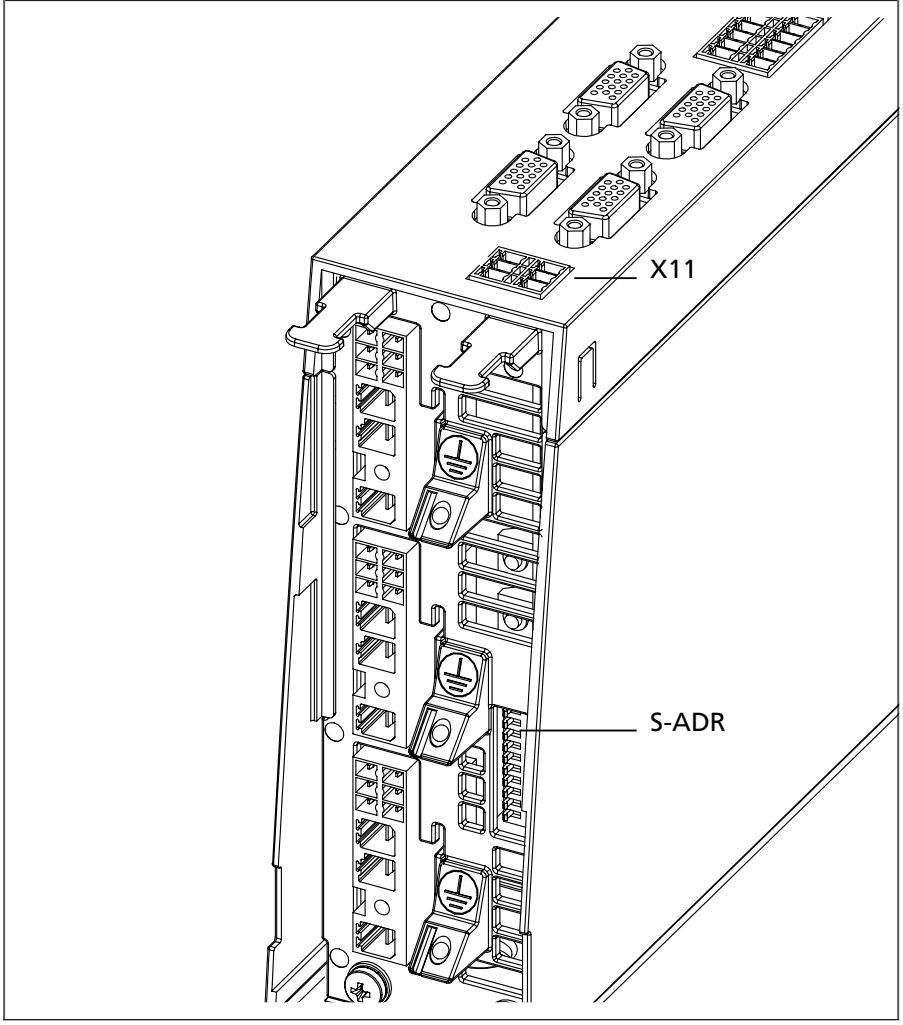
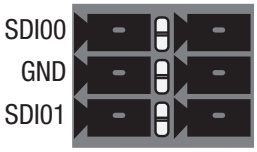


图 3 布置图

名称	图	JM-3000
STO1 CH1	 X11 / Safe - DI	X11/SDI00
STO1 CH2		X11/SDI01
STO2 CH1		X11/SDI02
STO2 CH2		X11/SDI03

第 1　端子分配X11/Safe-DI

名称	规格	电气隔离
STO1 CH1 **SBC**[1]	• 启用终端 = 高电平 • 输入端STO请求 = 低电平 • SBC请求 = 低电平[2] • 可用OSSD[3] • 开关电平低/高：< 5 V / > 15 V DC • $U_{输入}$最大达30 V • $I_{最大输入}$ = 15 mA (范围为-3 V至30 V) • 根据EN 61131-2标准规定的输入端特征类型1	**是**[4]
STO1 CH2 **SBC**[1]		**是**[4]
STO2 CH1	• 启用终端 = 高电平 • 输入端STO请求 = 低电平 • 可用OSSD[3] • 开关电平低/高：< 5 V / > 15 V DC • U 输入 最大达30 V • $I_{最大输入}$ = 15 mA (范围为-3 V至30 V) • 根据EN 61131-2标准规定的输入端特征类型1	**是**[4]
STO2 CH2		**是**[4]
提示: 在*> 5 V / < 15 V***范围内，输入端的特性未定义。** *1) SBC***功能必须通过***DIL***配电盘***S-ADR***预先设置。** *2)* **适用于所有已连接轴的停车制动装置。** *3) OSSD:* **经测试的半导体元器件输出端。** *4)* **请参见章节** *3.1*		

第 2　规格 X11/Safe-DI

资讯

OSSD (输出信号切换装置)测试脉冲应加以过滤，并必须遵循下列规范：

- 测试脉冲的持续时间必须≤0.75毫秒。
- 测试脉冲的重复率必须≥30毫秒。

布告!	因操作不当而导致设备损坏。
	**如果不能避免，这种危险可能会损坏设备。** ▪ 如果测试脉冲的持续时间在0.75毫秒至2毫秒范围内， 则经过不可预见的时间后可导致开关意外关断。 不论外接测试脉冲监控接通或关断，上述提示情况都会发生。

3.1 电气隔离方法

- 数字输入端SDI00/SDI01/GND与SDI02/SDI03/ GND绝缘。
- 所有输入端与24 V供电电源绝缘。
- 所有输入端与PE绝缘。
- 允许的最大绝缘电压： SELV/PELV
- 允许的最大输入端电压： - 60 V ... 60 V

伺服放大器为安全断开扭矩STO的请求提供一个单独的输入端，一个用于使重运行闭锁装置退出激活状态的装置和一个用于反馈的单独继电器触点。

3.2 DIL配电盘S-ADR概览

开关	功能	开关位置图	详情请参见章节
10 9 8	SBC选择开关	SBC处于激活状态  SBC关断 	3.2.3 第111页上
7 6	STO 测试脉冲监控装置	测试脉冲监控处于激活状态  不监控测试脉冲 	3.2.2 第110页上

开关	功能	开关位置图	详情请参见章节
5 4 3 2 1	STO 选择开关	轴1上的STO1 轴2/3上的STO2  轴1/2/3上的STO1 STO2关闭 	**3.2.1 第110页上**

第 3　配电盘S-ADR开关功能

资讯

在DIL配电盘上的所有其他组合都无效，并且最迟在发出安全功能请求时(例如在验证安全功能时)会导致故障信号，而且系统会进入安全状态(参见STO或SBC的定义)。

3.2.1　STO功能选择开关

由于JM-3000可设计为单轴、双轴或三伺服放大器装置，所以拥有两个数字输入端STO1/STO2，而每个输入端都设计为双通道。 通过DIL配电盘S-ADR,可对两种不同的预先设置进行选择。

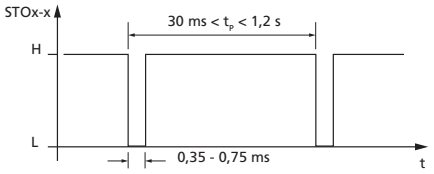
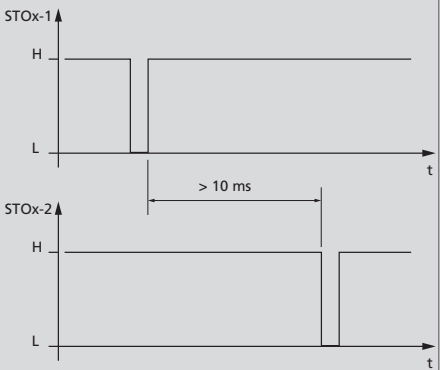
	开关位置图 DIL配电盘S-ADR	功能	影响
所有现有轴的共用开关		STO1	**轴1** **轴2*** **轴3***
		STO2	**无功能！**
现有轴的独立开关		STO1	**轴1**
		STO2	**轴2*** **轴3***

* 如果有轴存在

第 4 STO1/STO2预置

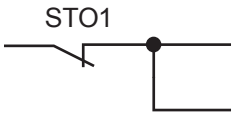
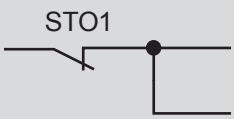
3.2.2　测试脉冲监控装置选择开关

为识别输入端接线的短路和交叉连接现象，可将附加的测试脉冲调制到输入信号中。 测试脉冲可通过伺服放大器装置监控。

开关位置图	功能	测试脉冲的格式
 DIL配电盘 S-ADR	接通输入端上的测试脉冲监控。	
 DIL配电盘S-ADR	关闭输入端上的测试脉冲监控。	

第 5 测试脉冲监控装置预置

3.2.3 SBC功能选择开关

开关位置	功能	
SBC处于激活状态 		STO**轴**1-3* SBC**轴**1-3*
SBC关断 		STO**轴**1-3* SBC**关断**

* **取决于**STO**设置，请参见 "3.2.1 STO功能选择开关"**

第 6 SBC预置

资讯

SBC 功能固定在STO1输入端(X11/ SDI00和SDI01)。

4 接线和启动



资讯

封闭式开关柜中STO输入端接线时，必须遵循下列步骤.
起控制作用的安全开关装置输出端将与STO输入端连接，而且可能采用下列连接方式之一：

- 一根三芯电缆，其包含GND和STO的两个相应通道。
- 相互绞合的三根单芯线(GND和STO的两个通道)
- 单芯屏蔽线

布告!	由于接线不正确而导致设备损坏
	**排除危险的短路！** 必须通过适当的接线防范 “制动驱动装置输出端短路” 故障和 “马达馈电线的任一线路和制动馈电线的任一线路之间短路” 故障。 安全系统的用户必须通过适当的接线来防范24 V电源与 “制动装置输出端” 的短路。 用户还须通过合适的接线排除一个伺服放大器的每个制动输出与另一个伺服放大器的每个制动输出之间的短路。

4.1 用于STO或SBC控制的电路示例

以下电路示例的前提是：按照所追求的EN ISO 13849-1性能等级PL或按照EN 61508 / EN 62061的安全完整性等级SIL，所采用的电路元器件拥有安全技术方面的许可证或按照上述标准进行设计和制造。 此外，必须注意下列各点：

- 必须遵守安全规定和电磁兼容准则。
- 关于所采取的故障防范措施，请参见标准EN ISO 13849-2附件D中的表格。

以下范例和特性结构是将其按EN ISO 13849-1标准归类的重要原因。
此外，由此而产生EN ISO 13849标准规定的最高可能的性能等级将依据外部元器件的下列因素确定：

- 结构(简单结构或冗余结构)
- 识别共因故障(CCF)
- 请求时诊断覆盖率(DCavg)
- 截至某一通道发生危险故障的时间(MTTFd)

资讯

以下示例1、2和3描述通过安全继电器进行STO控制。

无论设计规格安全还是不安全，接触器和继电器都有一很高的抖动特性差异，由此会导致STO安全功能的意外“关闭”或安全系统的错误信息。

因此，建议与一上级安全控制器或类似装置的安全数字输出端连接(参见示例4至6)实现线路布置。

范例1: 通过带有测试脉冲的安全继电器进行STO控制

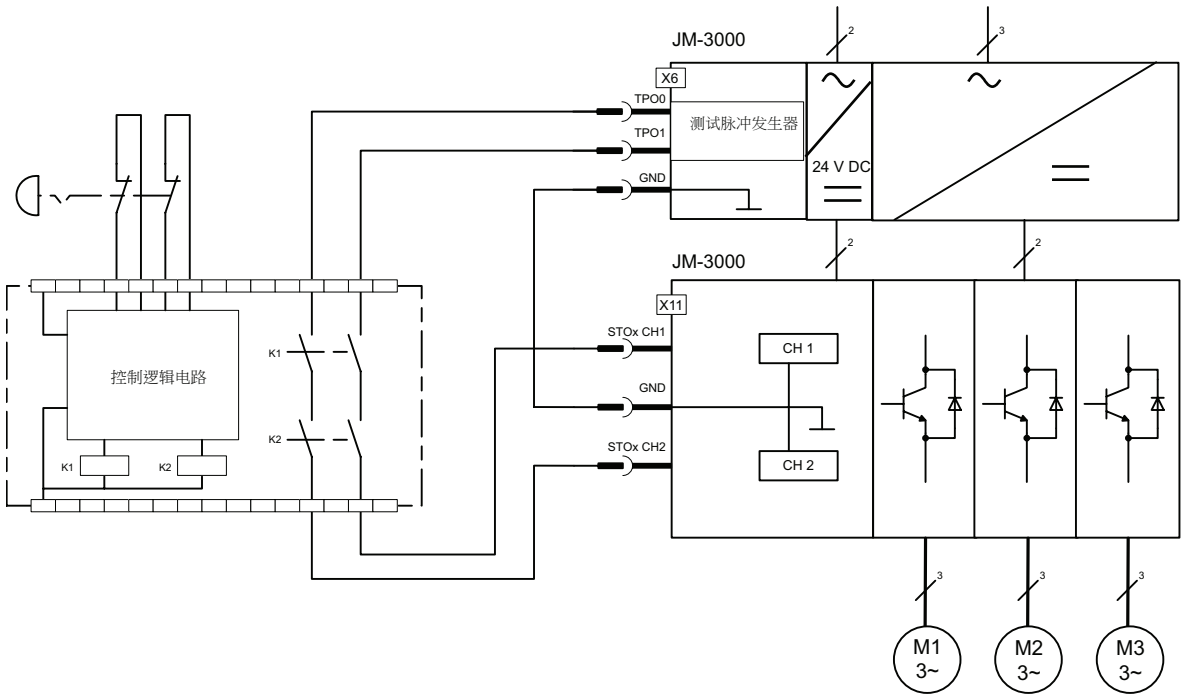


图 4 通过带有测试脉冲的安全继电器进行STO控制

范例1的提示

“一台安全开关装置的两个触点无法打开”这一故障必须通过使用适当的电路元器件来防范。

范例2: 通过安全继电器来进行STO控制

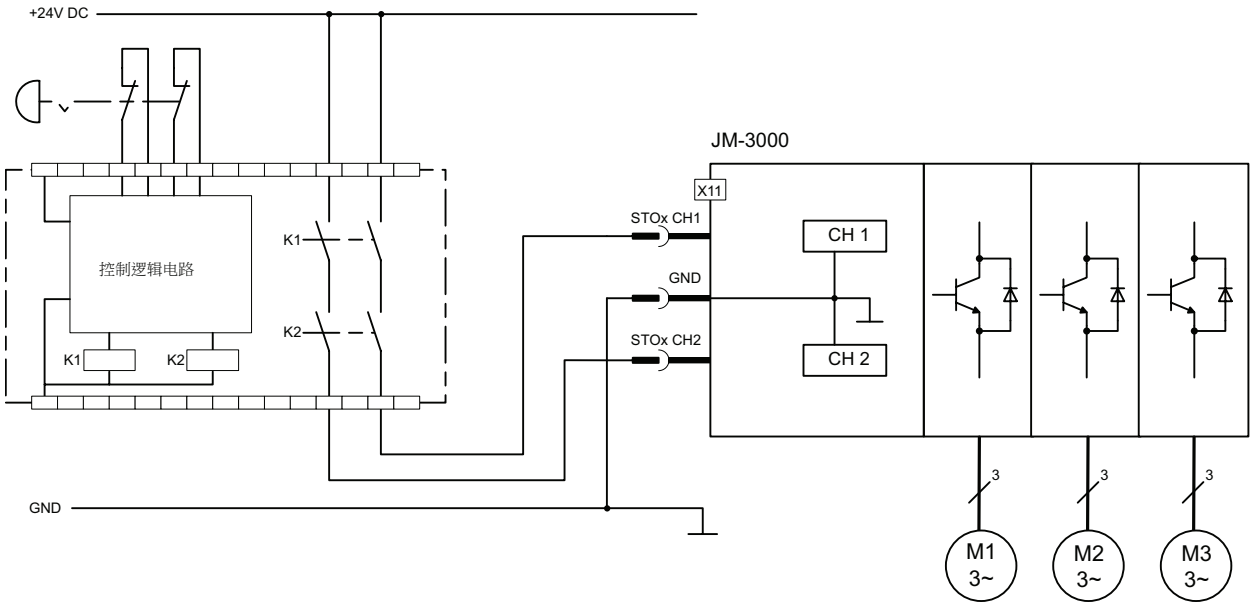


图 5 通过安全继电器来进行STO控制

范例2的提示

“一台安全开关装置的两个触点无法打开” 这一故障必须通过使用适当的电路元器件来防范。

“24 V后的输出端同时短路” 这一故障必须通过安全开关装置的适当设计和制造以及适当的接线来防范。

“输出端之间的短路” 这一故障必须通过适当的措施和接线来防范。

“除了STOx与GND的短路外，安全开关装置到安全输入端馈线内的任何短路” 这类故障必须通过合适的接线来防范。

范例3: 通过安全继电器来进行STO控制

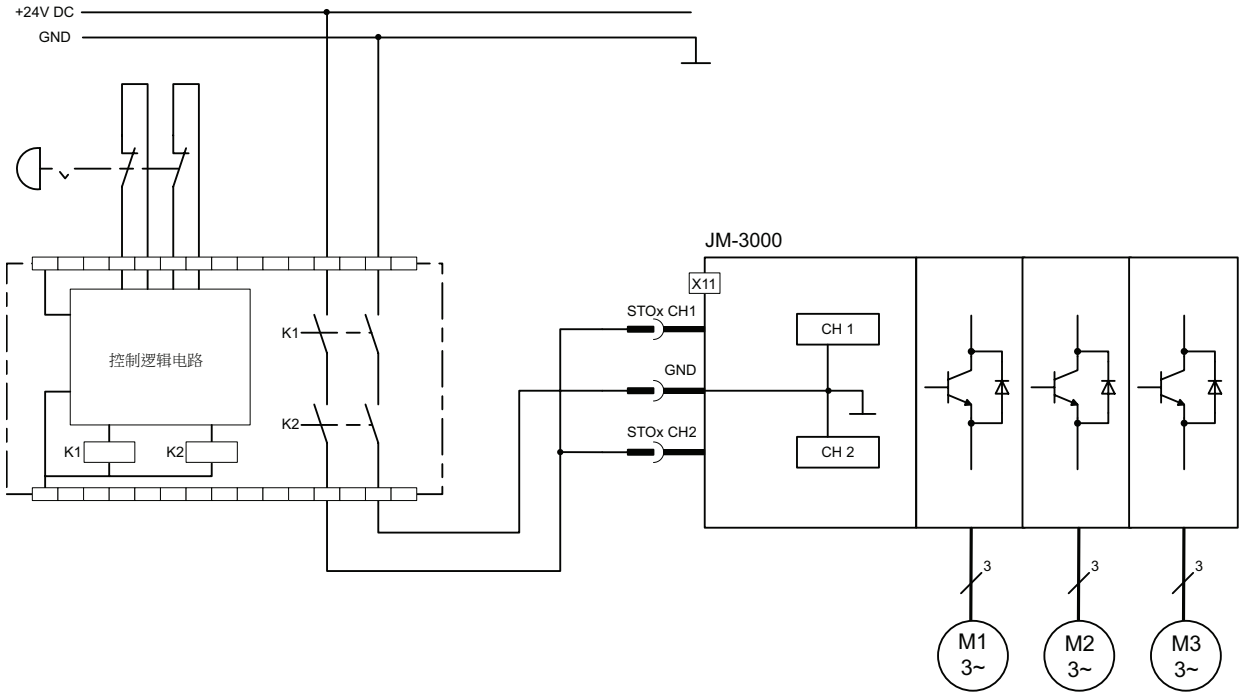


图 6 通过安全继电器来进行STO控制

范例3的提示

“一台安全开关装置的两个触点无法打开”这一故障必须通过使用适当的电路元器件来防范。

“一台安全开关装置的一个触点无法打开”这一故障必须通过使用合适的电路元器件来加以防范。

“安全开关装置同一通道的输入端和输出端之间短路”这一故障必须通过安全开关装置的设计制造以及通过接线来加以防范。

“除了STOx与GND的短路外，安全开关装置到安全输入端馈线内的任何短路”这类故障必须通过合适的接线来防范。

范例4: 通过带OSSD输出端
的光栅来进行STO控制

直接通过带OSSD输出端的BWS(非接触式作用的保护装置)来进行控制

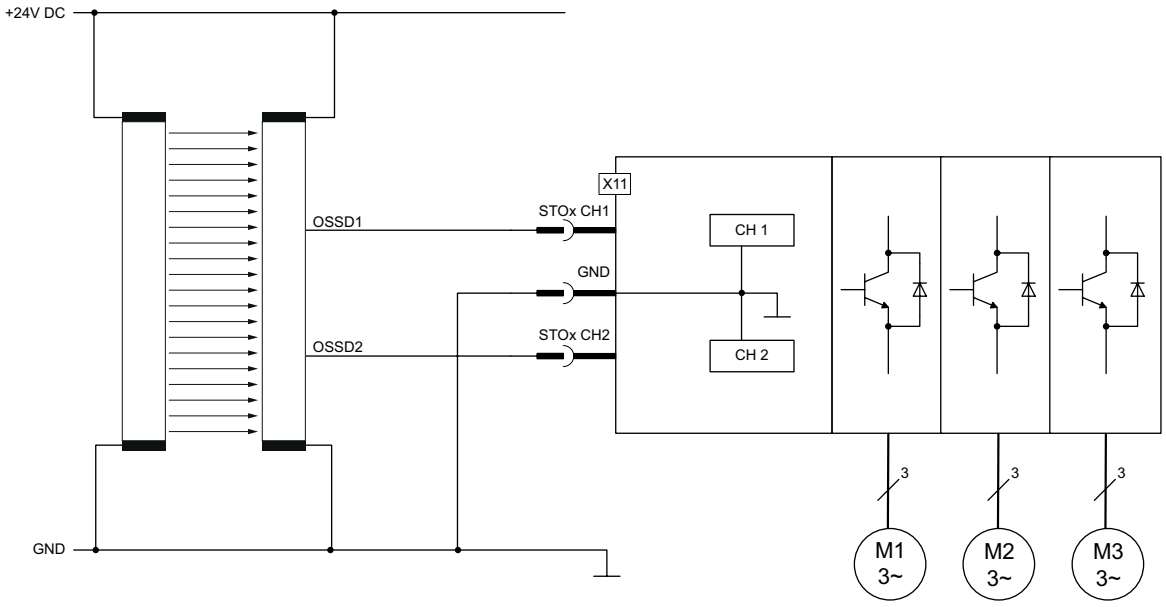


图 7　通过带OSSD输出端的光栅来进行STO控制

范例4、5和6的提示

外接安全开关装置通过合适的诊断措施必须能够发现并排除“+24 V DC电源与OSSD输出端和其他输出端短路”的故障。

必须通过正确的接线来排除“+24 V DC电源与两个输出端上同时发生短路”的故障。

范例5: 带高(Hi)/低(Lo)切换
STO控制装置

通过带高(Hi)/低(Lo)切换功能输出端的外接安全控制装置进行控制。

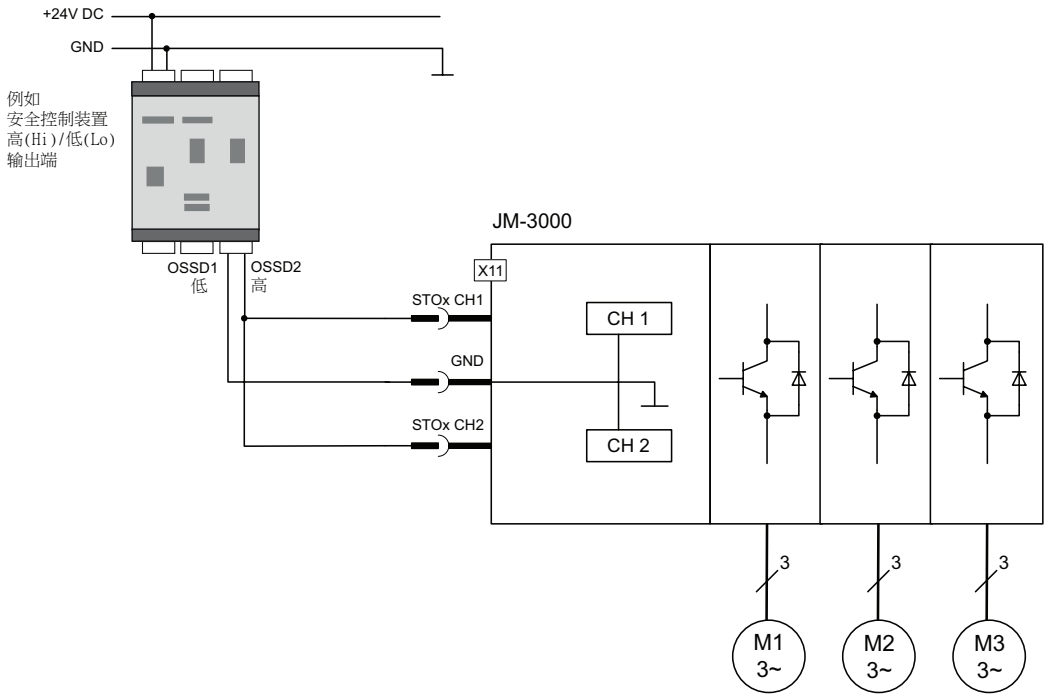


图 8　带高(Hi)/低(Lo)切换STO控制装置

范例6: 带高(Hi)/高(Hi)切换
STO控制装置

通过带高(Hi)/高(Hi)切换功能输出端的外接安全控制装置进行控制。

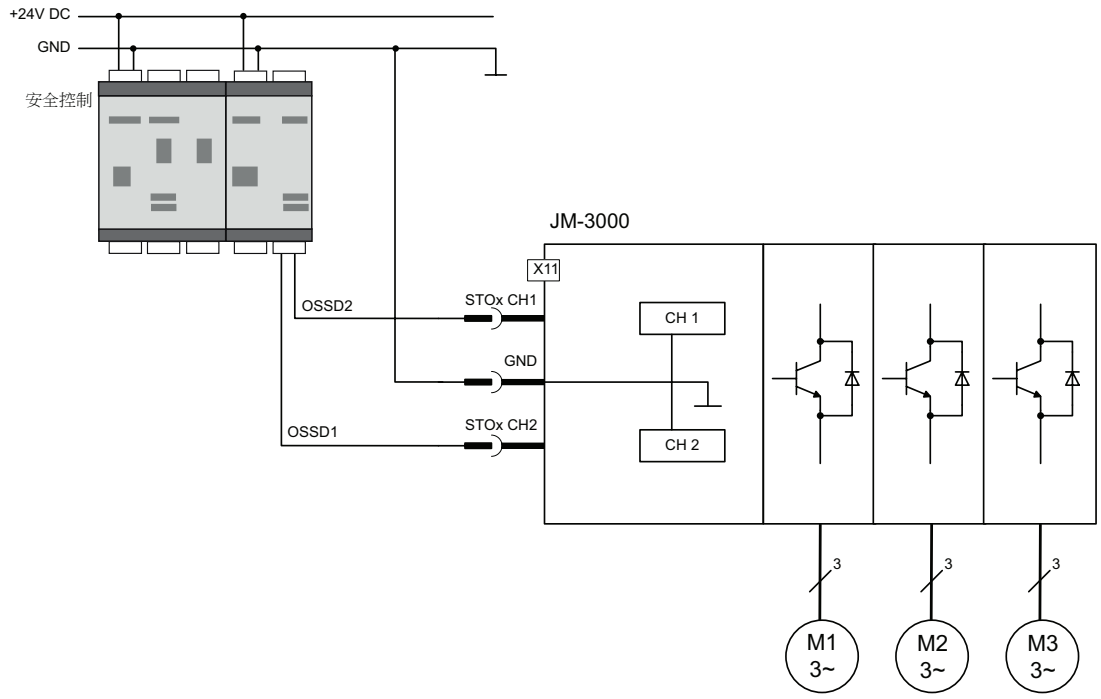


图 9　带高(Hi)/高(Hi)切换STO控制装置

带JSC-110-1-RS的STO控制装置

借助带高/高切换输出端从JSC-110-1-RS安全控制装置加以控制。

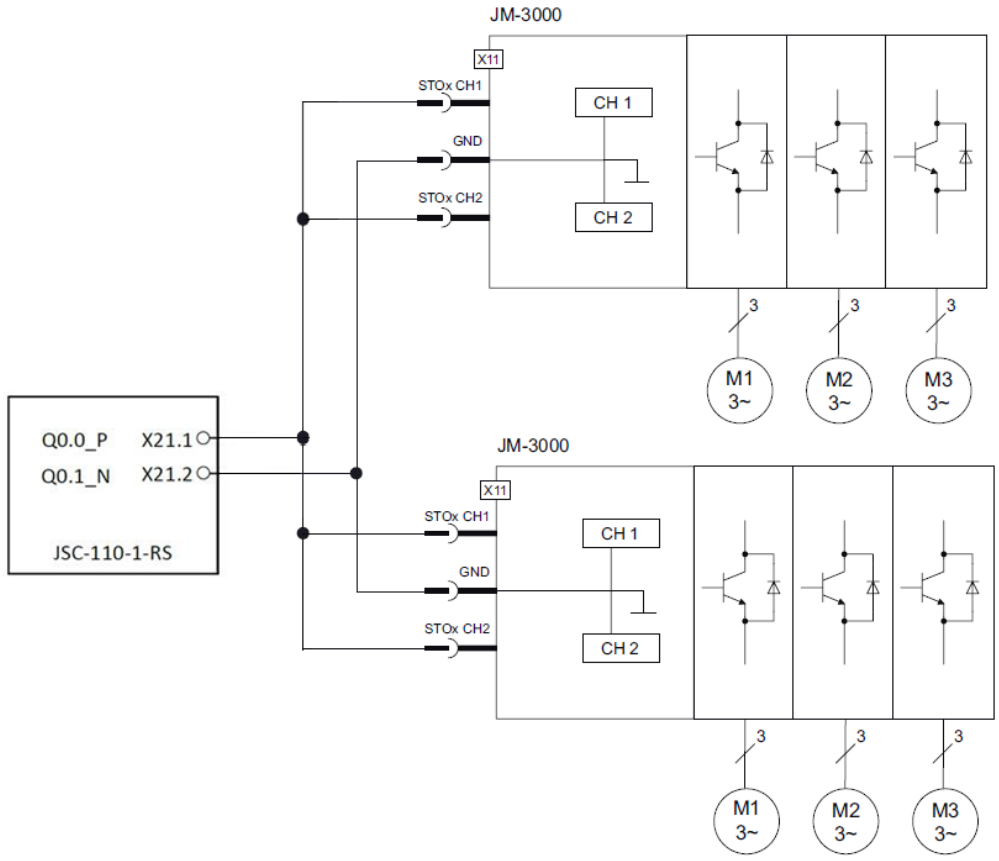


图 10 带JSC--110-1-RS的STO控制装置

5 验证

您得始终确定一份验证计划。 在该计划中规定采用哪些检查和分析来确定解决方案与应用实例的要求是否一致。



资讯

更新安全固件后，必须验证新版本的正确性。

5.1 验证STO安全功能

在下列情况下，必须针对实际应用中提出的安全要求对STO安全功能进行验证：

- 启动时
- 应用做出改动后
- 修理或装置更换后

第 7 显示所需实施的测试步骤。 按从上到下的顺序完成表格中的步骤。

名称	状态/事件	预期事件
输出端状态	• 系统启动 • 扭矩被启用(STO输入端处于 “被激活” 状态)。 • 伺服放大器产生扭矩 。	马达轴被激活并处于运动中，或可施加扭矩。
试验步骤1	STO输入端被 “退出激活” 。	马达轴停转或没有施加扭矩，并且没有出现故障信号。
试验步骤2	STO输入端被 “激活” 。	伺服放大器可施加扭矩 。

第 7 STO测试步骤

5.2 验证SBC安全功能



资讯

通过所有制动装置的同时动作生效触发一内部测试，必须至少每年执行一次以实现安全完整性等级(SIL2 / PLd)，至少每24小时执行一次以实现安全完整性等级(SIL3 / PLe)。 该项测试始终只在系统开机时自动执行。

5.2.1 安全功能SBC的验证(硬件版本A1 6xxx_00)

在下列情况下，必须针对实际应用中提出的安全要求对SBC安全功能进行验证：

- 启动时
- 应用做出改动后
- 修理或装置更换后
- 每年一次

第 8 显示所需实施的测试步骤。 按从上到下的顺序完成表格中的步骤。

名称	状态/事件	预期事件
输出端状态	• 系统启动 • S-ADR为 “SBC激活” • 制动装置未被占用(STO1输入端被 “激活”)。 • 伺服放大器已实施制动装置的通风。	单个或多个制动装置被开启。
试验步骤1	STO1输入端被 “退出激活” 。	单个或多个制动装置投入使用，并且没有出现故障信号。
试验步骤2	STO1输入端被 “激活” 。	单个或多个制动装置被开启。

第 8 SBC测试步骤

5.2.2 安全功能SBC的验证(硬件版本A2 6xxx_02)

如果使用安全功能SBC，用户必须定期，至少每年验证一次。

下表显示所需执行的测试步骤。 按从上到下的顺序完成表格中的步骤。

名称	结果
试验步骤1	确保让所有制动装置至少同时动作生效(通过对所有轴的SBC安全功能要求)100毫秒。
试验步骤2	此后，应用程序可以任意组合和顺序重新使制动装置通风。

第 9 SBC试验步骤

5.3 通过测试脉冲对监控装置进行验证

如果通过使用例如供给装置的测试脉冲发生器等外接测试脉冲来进行STO输入端的监控，则必须通过下列情况进行验证

- 启动时
- 应用做出改动后
- 修理或装置更换后

第 10 显示所需实施的测试步骤。 按从上到下的顺序完成表格中的步骤。

名称	状态/事件	预期事件
输出端状态	• 系统启动 • 安全功能的输入端被 “激活” (已开启)。 • 伺服放大器已实施制动装置的通风*。	制动装置*和扭矩已获准开通启用。
试验步骤1	测试脉冲发生器的一个输出端与+24 V DC电源短路连接。	最长2.4秒后安全系统激活制动器*并且关闭扭矩。出现一则故障信息。
* 仅适用于S-ADR被切换到 “SBC被激活” 这一情况。		

第 10 通过外接测试脉冲进行STO监控装置的测试步骤



资讯

如果要重新启动，则需要重新启动系统。

5.4 安全技术方面的特性参数

STO关断JM-3000的验收

按照EN 62061 / EN 61508标准规定的安全技术特性参数:		按照EN ISO 13849标准规定的安全技术特性参数:	
SIL:	CL 3	PL:	e
HFT:	1	类别:	4
PFH:	5,03 E-09 1/h		

SBC关断JM-3000的验收

按照EN 62061 / EN 61508标准规定的安全技术特性参数:		按照EN ISO 13849标准规定的安全技术特性参数:	
SIL:	CL 2	PL:	e
HFT:	1	类别:	3
PFH:	5,47 E-09 1/h		

Jetter
automation

Jetter AG
Graeterstr. 2
71642 Ludwigsburg / Germany

Phone +49 7141 2550-0
Fax +49 7141 2550-425
info@jetter.de
www.jetter.de

We automate your success