



**SEW
EURODRIVE**

Handbuch



**Elektronikmotor
DRC
Funktionale Sicherheit**





Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	4
1.1	Gebrauch der Dokumentation	4
1.2	Normengrundlage	4
1.3	Aufbau der Sicherheitshinweise.....	4
1.4	Mängelhaftungsansprüche.....	5
1.5	Haftungsausschluss	5
1.6	Inhalt der Dokumentation	5
1.7	Mitgeltende Unterlagen.....	5
1.8	Urheberrechtsvermerk	5
1.9	Produktnamen und Warenzeichen.....	5
2	Integrierte Sicherheitstechnik.....	6
2.1	Sicherer Zustand.....	6
2.2	Sicherheitskonzept.....	6
2.3	Sicherheitsfunktionen.....	8
2.4	Einschränkungen	10
3	Sicherheitstechnische Auflagen.....	11
3.1	Zulässige Geräte.....	11
3.2	Anforderungen an die Installation	12
3.3	Anforderungen an die externe Sicherheitssteuerung.....	14
3.4	Anforderungen an die Inbetriebnahme	16
3.5	Anforderungen an den Betrieb.....	16
4	Technische Daten	17
5	Anhang.....	18
5.1	Gerätevarianten mit optionaler Standardbremse	18
5.2	Anschlussvarianten.....	20
5.3	Anschluss eines externen Sicherheitsschaltgeräts für STO	25
5.4	Anschluss einer externen Sicherheitssteuerung für STO	29
	Stichwortverzeichnis	33



1 Allgemeine Hinweise

1.1 Gebrauch der Dokumentation

Diese Dokumentation ist Bestandteil des Produkts und enthält wichtige Hinweise zu Betrieb und Service. Die Dokumentation wendet sich an alle Personen, die Montage-, Installations-, Inbetriebnahme- und Servicearbeiten an dem Produkt ausführen.

Die Dokumentation muss in einem leserlichen Zustand zugänglich gemacht werden. Stellen Sie sicher, dass die Anlagen- und Betriebsverantwortlichen, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung am Gerät arbeiten, die Dokumentation vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich an SEW-EURODRIVE.

1.2 Normengrundlage

Die Sicherheitsbewertung des Geräts findet auf Grundlage der folgenden Normen und Sicherheitsklassen statt:

Normengrundlage	
Sicherheitsklasse / Normengrundlage	<ul style="list-style-type: none"> • Performance Level (PL) gemäß EN ISO 13849-1:2008 • Safety Integrity Level (SIL) gemäß IEC 61800-5-2:2007

1.3 Aufbau der Sicherheitshinweise

1.3.1 Bedeutung der Signalworte

Die folgende Tabelle zeigt die Abstufung und Bedeutung der Signalworte für Sicherheitshinweise, Hinweise vor Sachschäden und weitere Hinweise.

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
▲ GEFAHR!	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Körperverletzungen
▲ WARNUNG!	Mögliche, gefährliche Situation	Tod oder schwere Körperverletzungen
▲ VORSICHT!	Mögliche, gefährliche Situation	Leichte Körperverletzungen
ACHTUNG!	Mögliche Sachschäden	Beschädigung des Antriebssystems oder seiner Umgebung
HINWEIS	Nützlicher Hinweis oder Tipp: Erleichtert die Handhabung des Antriebssystems.	

1.3.2 Aufbau der abschnittsbezogenen Sicherheitshinweise

Die abschnittsbezogenen Sicherheitshinweise gelten nicht nur für eine spezielle Handlung, sondern für mehrere Handlungen innerhalb eines Themas. Die verwendeten Piktogramme weisen entweder auf eine allgemeine oder spezifische Gefahr hin.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines abschnittsbezogenen Sicherheitshinweises:



▲ SIGNALWORT!

Art der Gefahr und ihre Quelle.

Mögliche Folge(n) der Missachtung.

- Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.



1.3.3 Aufbau der eingebetteten Sicherheitshinweise

Die eingebetteten Sicherheitshinweise sind direkt in die Handlungsanleitung vor dem gefährlichen Handlungsschritt integriert.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines eingebetteten Sicherheitshinweises:

- **▲ SIGNALWORT!** Art der Gefahr und ihre Quelle.
- Mögliche Folge(n) der Missachtung.
- Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.

1.4 Mängelhaftungsansprüche

Die Einhaltung der Dokumentation ist die Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Mängelhaftungsansprüche. Lesen Sie deshalb zuerst die Dokumentation, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

1.5 Haftungsausschluss

Die Beachtung der Dokumentation ist Grundvoraussetzung für den sicheren Betrieb und für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale. Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die wegen Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt SEW-EURODRIVE keine Haftung. Die Sachmängelhaftung ist in solchen Fällen ausgeschlossen.

1.6 Inhalt der Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation enthält sicherheitstechnische Ergänzungen und Auflagen für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.

1.7 Mitgeltende Unterlagen

Diese Dokumentation ergänzt die Betriebsanleitung und schränkt die Verwendungshinweise entsprechend den nachfolgenden Angaben ein. Sie dürfen diese Dokumentation nur in Verbindung mit der Betriebsanleitung verwenden.

1.8 Urheberrechtsvermerk

© 2011 – SEW-EURODRIVE. Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche – auch auszugsweise – Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und sonstige Verwertung sind verboten.

1.9 Produktnamen und Warenzeichen

Die in dieser Dokumentation genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.



2 Integrierte Sicherheitstechnik

Die nachfolgend beschriebene Sicherheitstechnik der DRC-Antriebseinheit wurde nach den folgenden Sicherheitsanforderungen entwickelt und geprüft:

- SIL 3 gemäß IEC 61800-5-2:2007
- PL e gemäß EN ISO 13849-1:2008

Hierfür wurde eine Zertifizierung beim TÜV Nord durchgeführt. Kopien des TÜV-Zertifikats und des zugehörigen Berichts können bei SEW-EURODRIVE angefordert werden.

2.1 Sicherer Zustand

Für den sicherheitsgerichteten Einsatz von DRC-Antriebseinheiten ist das abgeschaltete Drehmoment als sicherer Zustand festgelegt (siehe Sicherheitsfunktion STO). Darauf basiert das zugrunde liegende Sicherheitskonzept.

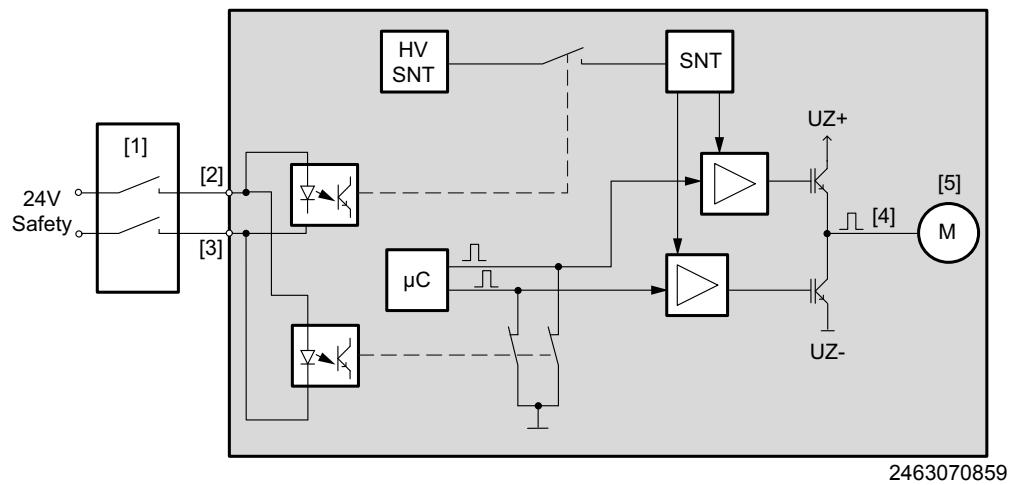
2.2 Sicherheitskonzept

- Die DRC-Antriebseinheit zeichnet sich durch die Anschlussmöglichkeit einer / eines externen Sicherheitssteuerung / Sicherheitsschaltgeräts aus. Diese(s) schaltet bei Betätigen eines angeschlossenen Befehlsgeräts (z. B. Not-Halt-Taster mit Verrastfunktion) über ein 2-poliges 24-V-Schaltignal den sicherheitsgerichteten STO-Eingang ab. Damit wird die STO-Funktion (sichere Abschaltung) der DRC-Antriebseinheit aktiviert.
- Durch eine interne zweikanalige Struktur mit Diagnose (1oo2D) wird die Erzeugung von Impulsfolgen an der Leistungsendstufe (IGBT) verhindert. Zum einen wird die interne Versorgungsspannung zur Ansteuerung der oberen und unteren IGBTs entzogen, zum anderen werden die ansteuernden Impulsmuster kurzgeschlossen. Dadurch kann die Endstufe keine Energie an den Motor liefern, die ein Drehmoment erzeugen kann.
- Anstelle von galvanischer Trennung des Antriebs vom Netz durch Schütze oder Schalter, wird durch die hier beschriebene Abschaltung des STO-Eingangs die Ansteuerung der Leistungshalbleiter in der Endstufe sicher verhindert. Dadurch wird die Drehfelderzeugung für den jeweiligen Motor abgeschaltet, obwohl die Netzspannung weiter anliegt.



2.2.1 Schematische Darstellung "Sicherheitskonzept für DRC"

Das folgende Bild zeigt eine schematische Darstellung des Sicherheitskonzepts für die DRC-Antriebseinheit:



- [1] Sicherheitssteuerung / Sicherheitsschaltgerät extern
- [2] Anschluss "STO+"
- [3] Anschluss "STO-"
- [4] Motorphase
- [5] Motor



2.3 Sicherheitsfunktionen

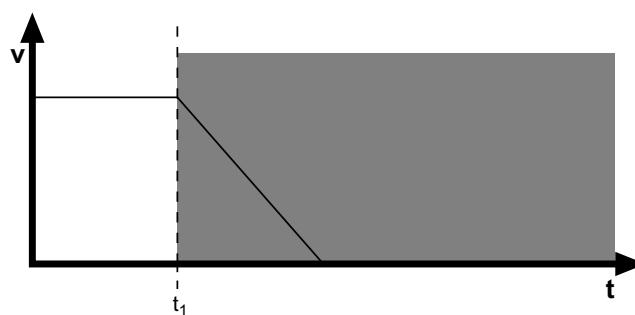
Folgende antriebsbezogene Sicherheitsfunktionen können verwendet werden:

- **STO** (Sicher abgeschaltetes Moment gemäß IEC 61800-5-2) durch Abschaltung des STO-Eingangs.

Bei aktiverter STO-Funktion liefert der Frequenzumrichter keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment erzeugen kann. Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach EN 60204-1, Stoppkategorie 0.

Die Abschaltung des STO-Eingangs muss mit einer / einem geeigneten externen Sicherheitssteuerung / Sicherheitsschaltgerät erfolgen.

Folgende Abbildung zeigt die STO-Funktion:



2463228171

v	Geschwindigkeit
t	Zeit
t_1	Zeitpunkt, zu dem STO ausgelöst wird
	Bereich der Abschaltung



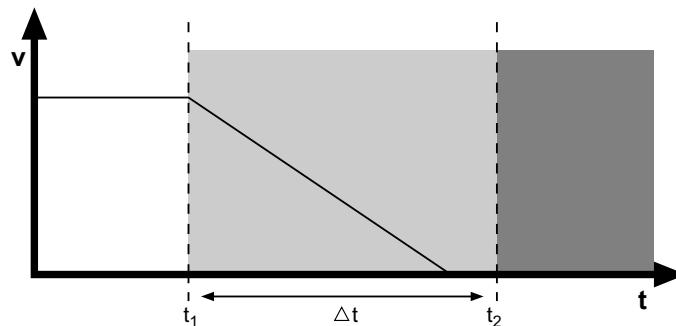
- **SS1(c)** (Sicherer Stopp 1, Funktionsvariante c gemäß IEC 61800-5-2) durch geeignete externe Ansteuerung (z. B. Sicherheitsschaltgerät mit zeitverzögerter Abschaltung).

Folgender Ablauf ist einzuhalten:

- Antrieb mit geeigneter Bremsrampe über die Sollwertvorgabe verzögern.
- Abschalten des STO-Eingangs (= Auslösen der STO-Funktion) nach einer festgelegten sicherheitsgerichteten Zeitverzögerung.

Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem gesteuerten Stillsetzen nach EN 60204 1, Stoppkategorie 1.

Folgende Abbildung verdeutlicht die Funktion SS1(c):



2463226251

v	Geschwindigkeit
t	Zeit
t_1	Zeitpunkt, an dem die Bremsrampe eingeleitet wird
t_2	Zeitpunkt, an dem STO ausgelöst wird
Δt	Zeitspanne zwischen dem Einleiten der Bremsrampe und STO
	Bereich der sicheren Zeitverzögerung
	Bereich der Abschaltung



2.4 Einschränkungen



⚠️ WARNUNG!

Das Sicherheitskonzept ist nur für die Durchführung mechanischer Arbeiten an angetriebenen Anlagen- / Maschinenkomponenten geeignet.

Bei Abschaltung des STO-Signals steht am DRC-Zwischenkreis weiterhin die Netzspannung an.

Tod oder schwere Verletzungen durch Stromschlag.

- Schalten Sie für Arbeiten am elektrischen Teil des Antriebssystems die Versorgungsspannung über eine geeignete externe Abschalteinrichtung spannungslos und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Zuschalten der Spannungsversorgung.

- **Die bei DRC-Antriebseinheiten optional integrierte Standardbremse ist nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt und nicht Bestandteil der oben genannten Sicherheitsfunktionen.** Bei Versagen der Bremsenansteuerung und / oder der Motorbremse kann sich der Nachlauf des Antriebs applikationsabhängig (je nach Reibung und Massenträgheit des Systems) deutlich verlängern. Bei generatorischen Lastverhältnissen (z. B. Hubachsen, Transportstrecke mit Gefälle) kann der Antrieb sogar beschleunigen. Dies ist bei der Risikoanalyse der Anlage / Maschine zu berücksichtigen und ggf. durch sicherheitstechnische Zusatzmaßnahmen (z. B. Sicherheitsbremssystem) abzusichern.
 → Bei applikationsbezogenen Sicherheitsfunktionen, die eine aktive Verzögerung (Abbremsen) der gefahrbringenden Bewegung erfordern, kann die DRC-Antriebseinheit alleine ohne zusätzliches Bremssystem nicht eingesetzt werden!
- Bei Verwendung der SS1(c)-Funktion wie im Kapitel "Sicherheitsfunktionen" beschrieben wird die Bremsrampe des Antriebs nicht sicherheitsgerichtet überwacht. Im Fehlerfall kann die Abbremsung während der Verzögerungszeit versagen oder schlimmstenfalls eine Beschleunigung erfolgen. In diesem Fall erfolgt erst nach Ablauf der eingestellten Zeitverzögerung die sicherheitsgerichtete Abschaltung über die STO-Funktion (siehe Kapitel "Sicherheitsfunktionen"). Die daraus resultierende Gefährdung ist bei der Risikobeurteilung der Anlage / Maschine zu berücksichtigen und ggf. durch sicherheitstechnische Zusatzmaßnahmen abzusichern.



3 Sicherheitstechnische Auflagen

Die Voraussetzung für den sicheren Betrieb ist das korrekte Einbinden der Sicherheitsfunktionen der DRC-Antriebseinheit in eine applikationsbezogene übergeordnete Sicherheitsfunktion. Es ist in jedem Falle eine anlagen- / maschinentypische Risikobeurteilung durch den Anlagen- / Maschinenhersteller zu erstellen und für den Einsatz des Antriebssystems mit DRC-Antriebseinheiten zu berücksichtigen.

Die Verantwortung für die Übereinstimmung der Anlage oder Maschine mit geltenden Sicherheitsbestimmungen liegt beim Anlagen- oder Maschinenhersteller und beim Betreiber.

Bei Installation und Betrieb der DRC-Antriebseinheit in sicherheitsgerichteten Anwendungen sind nachfolgende Anforderungen zwingend vorgeschrieben.

Die Anforderungen sind unterteilt in:

- Zulässige Geräte
- Anforderungen an die Installation
- Anforderungen an externe Sicherheitssteuerungen und Sicherheitsschaltgeräte
- Anforderungen an die Inbetriebnahme
- Anforderungen an den Betrieb

3.1 Zulässige Geräte

Es sind nur folgende Gerätevarianten von DRC-Antriebseinheiten für sicherheitsgerichtete Anwendungen zulässig.

Beispiel Typen-schlüssel	DRC	2-	015-	SNI-	A	ECR	/XX
Erklärung	Produkt-familie	Baugröße	Leistung	Installa-tions-technik	Baustand	Erwei-terter Regel-bereich	Optionen
Zulässige Varianten	DRC	1 2	005 015	SNI DSC DAC DBC	A	ECR (Standard)	/IV /BY1C /BY2C /BW1 /BW2

Zulässige Applikationsoptionen:

- GIO12B
- GIO13B



3.2 Anforderungen an die Installation

- Versorgungsleitungen und die STO-Steuerleitungen müssen in getrennten Kabeln verlegt werden.
- Die Leitungslänge zwischen der Sicherheitssteuerung und DRC-Antriebseinheit darf max. 100 m betragen.
- Die Verdrahtungstechnik muss entsprechend der EN 60204-1 erfolgen.
- Die STO-Steuerleitungen müssen EMV-gerecht und wie folgt verlegt werden:
 - Außerhalb eines elektrischen Einbauraums müssen geschirmte Leitungen, dauerhaft (fest) verlegt und gegen äußere Beschädigungen geschützt oder gleichwertige Maßnahmen ergriffen werden.
 - Innerhalb eines Einbauraums können Einzeladern verlegt werden.
 - Die für die Anwendung jeweils gültigen Vorschriften sind zu beachten.
- Es muss auf jeden Fall sichergestellt werden, dass es keine Spannungsverschleppung auf die STO-Steuerleitungen gibt.
- Für die Auslegung der Sicherheitskreise sind die für die Sicherheitskomponenten spezifizierten Werte zwingend einzuhalten.
- Das STO-Signal darf nicht für Rückmeldungen verwendet werden.
- Für die EMV-gerechte Ausführung der Installation sind die Hinweise in der Betriebsanleitung "Elektronikmotor DRC" zu beachten.

Insbesondere ist zu beachten, dass die Schirmung der STO-Steuerleitung beidseitig am Gehäuse aufzulegen ist.

- Für alle Signalschnittstellen (SBus, Binäreingänge, Binärausgang ...) der DRC-Antriebseinheit sowie aller SBUS-Teilnehmer dürfen nur geerdete Spannungsquellen mit sicherer elektrischer Trennung (PELV) gemäß VDE 0100 und EN 60204-1 eingesetzt werden.

Dabei darf bei einem einzigen Fehler die Spannung zwischen den Ausgängen oder zwischen einem beliebigen Ausgang und geerdeten Teilen 60-V-Gleichspannung nicht überschreiten.

- Bei der Installationsplanung sind die technischen Daten der DRC-Antriebseinheit zu beachten.
- Der DC-24-V-Ausgang der DRC-Antriebseinheit darf nicht für sicherheitsgerichtete Anwendungen mit DRC-Antriebseinheiten verwendet werden.



⚠️ WARNUNG!



Kein sicherheitsgerichtetes Abschalten der DRC-Antriebseinheit.

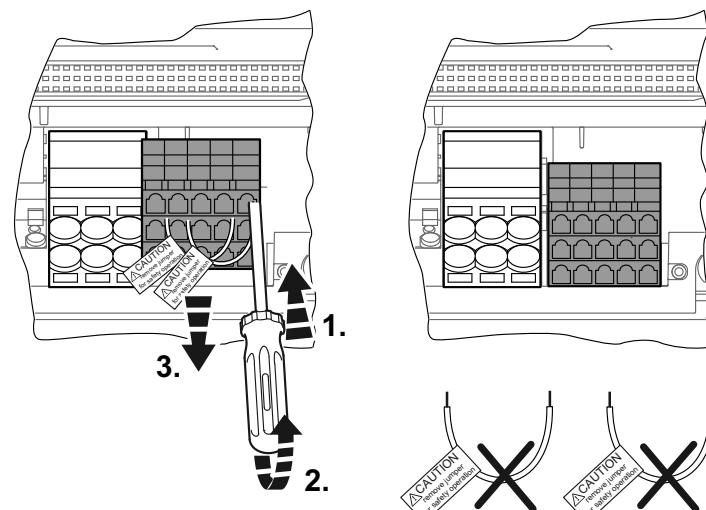
Tod oder schwere Verletzungen.

- Sie dürfen den 24-V-Ausgang nicht für sicherheitsgerichtete Anwendungen mit DRC-Antriebseinheiten verwenden.
- Sie dürfen den STO-Eingang nur mit 24 V brücken, wenn die DRC-Antriebseinheit keine Sicherheitsfunktion erfüllen soll.

- Für sicherheitsgerichtete Anwendungen mit DRC-Antriebseinheiten müssen die Brücken mit der Aufschrift "Caution, remove jumper for safety operation" entfernt werden, siehe folgende Bilder (bei Geräteausführungen mit STO-Steckverbinder X5502 und X5503 sind die Brücken werkseitig nicht vorhanden):

DRC-DBC-B und -DAC-B

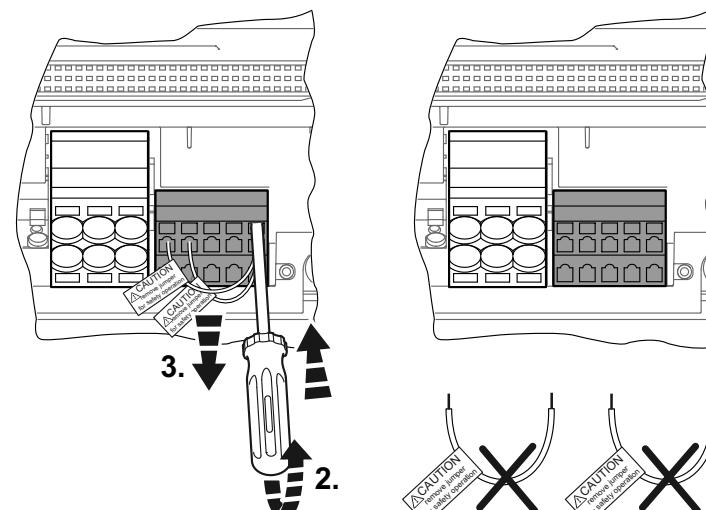
Brücken zwischen STO-Eingang (Klemmen 1/2) und 24-V-Ausgang (Klemmen 4/5) entfernen:



4745809035

DRC-DSC-B und -SNI-B

Brücken zwischen STO-Eingang (Klemmen 1/2) und 24-V-Ausgang (Klemmen 5/15) entfernen:



4747351179



3.3 Anforderungen an die externe Sicherheitssteuerung

Alternativ zu einer Sicherheitssteuerung kann auch ein Sicherheitsschaltgerät eingesetzt werden. Die nachfolgenden Anforderungen gelten sinngemäß.

- Die Sicherheitssteuerung sowie alle weiteren sicherheitsbezogenen Teilsysteme müssen mindestens für die Sicherheitsklasse zugelassen sein, die im Gesamtsystem für die jeweilige applikationsbezogene Sicherheitsfunktion gefordert ist.

Folgende Tabelle zeigt beispielhaft die erforderliche Sicherheitsklasse der Sicherheitssteuerung:

Applikation	Anforderung an Sicherheitssteuerung
Performance Level e gemäß EN ISO 13849-1	Performance Level e gemäß EN ISO 13849-1 SIL 3 gemäß EN 61508
SIL 3 gemäß EN 62061	Performance Level e gemäß EN ISO 13849-1 SIL 3 gemäß EN 61508

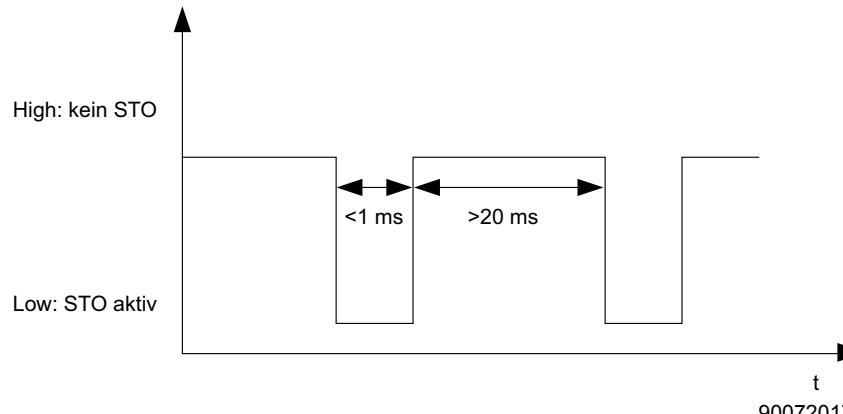
- Die Verdrahtung der Sicherheitssteuerung muss für die angestrebte Sicherheitsklasse geeignet sein (siehe Hersteller-Dokumentation). Der STO-Eingang der DRC-Antriebseinheit muss 2-polig abgeschaltet werden.
- Für die Schaltungsauslegung sind die für die Sicherheitssteuerung spezifizierten Werte zwingend einzuhalten.
- Das Schaltvermögen von Sicherheitsschaltgeräten oder Relaisausgängen der Sicherheitssteuerung muss mindestens dem maximal zulässigen, begrenzten Ausgangsstrom der 24-V-Spannungsversorgung entsprechen.

Die Herstellerhinweise hinsichtlich der zulässigen Kontaktbelastungen und eventuell erforderlicher Absicherungen für die Sicherheitskontakte sind zu beachten. Liegen diesbezüglich keine Herstellerhinweise vor, sind die Kontakte mit dem 0,6-fachen Nennwert der vom Hersteller angegebenen maximalen Kontaktbelastung abzusichern.

- Um den Schutz vor unerwartetem Wiederanlauf gemäß EN 1037 zu gewährleisten, muss das sichere Steuerungssystem so konzipiert sein und angeschlossen werden, dass das Rückstellen des Befehlsgeräts allein zu keinem Wiederanlauf führt. Das heißt, ein Wiederanlauf darf nur nach einem manuellen Reset des Sicherheitskreises erfolgen.



- Bei der zweipoligen Abschaltung der DRC-Antriebseinheit mit getesteten sicheren Ausgängen ist Folgendes zu beachten:
 - Im abgeschalteten Zustand dürfen die Einschalt-Testimpulse niemals gleichzeitig am Plus- und Minusausgang erfolgen.
 - Im eingeschalteten Zustand dürfen die Ausschalt-Testimpulse maximal 1 ms lang sein. Die nächste Pulsaustastung darf frühestens nach einer Zeitspanne von 20 ms erfolgen.

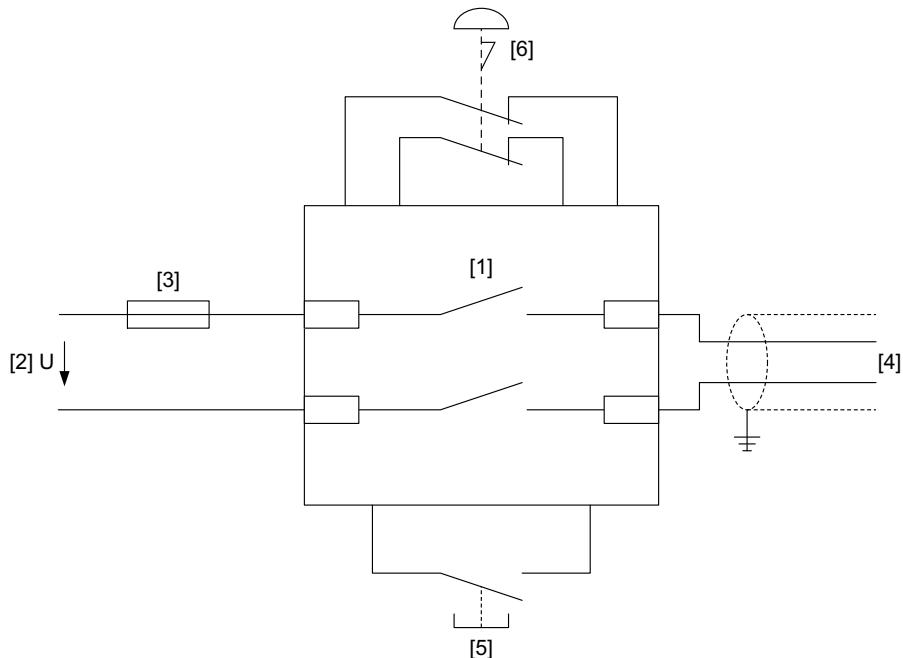


9007201720642187

3.3.1 Schaltungsbeispiel "Sicherheitsschaltgerät"

Im folgenden Bild ist die prinzipielle Anschaltung eines externen Sicherheitsschaltgeräts (entsprechend den oben genannten Anforderungen) an die DRC-Antriebseinheit dargestellt.

Beim Anschluss sind die Angaben in den jeweiligen Herstellerdatenblättern zu beachten.



2466502411

[1] Sicherheitsschaltgerät mit Zulassung

[4] STO-Signal

[2] DC-24-V-Spannungsversorgung

[5] Reset-Taster für manuellen Reset

[3] Sicherungen entsprechend Herstellerangabe
des Sicherheitsschaltgeräts

[6] Zugelassenes Nothalt-Betätigungslement

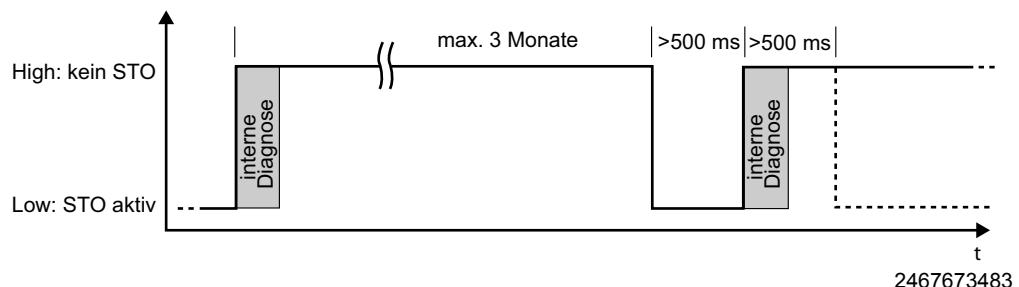


3.4 Anforderungen an die Inbetriebnahme

- Zum Nachweis der realisierten Sicherheitsfunktionen muss nach erfolgreicher Inbetriebnahme eine Überprüfung und Dokumentation der Sicherheitsfunktionen vorgenommen werden (Validierung). Dabei müssen die Einschränkungen zu den Sicherheitsfunktionen gemäß dem Kapitel "Einschränkungen" berücksichtigt werden. Nicht sicherheitsbezogene Teile und Komponenten, die das Ergebnis der Validierungsprüfung beeinflussen, müssen bei Bedarf außer Betrieb gesetzt werden.
- Für den Einsatz der DRC-Antriebseinheit in sicherheitsgerichteten Anwendungen sind grundsätzlich Inbetriebnahmeprüfungen der Abschalteinrichtung und der korrekten Verdrahtung durchzuführen und zu protokollieren.

3.5 Anforderungen an den Betrieb

- Der Betrieb ist nur in den spezifizierten Grenzen der Datenblätter zulässig. Dies gilt sowohl für die externe Sicherheitssteuerung als auch für die DRC-Antriebseinheit und die zugelassenen Optionen.
- Die geräteinterne Diagnosefunktion ist bei dauerhaft freigegebenem oder dauerhaft gesperrtem STO-Eingang eingeschränkt. Erst beim Zuschalten ("Low" nach "High") des STO-Signals werden erweiterte Diagnosefunktionen durchgeführt. Daher muss der STO-Eingang mindestens einmal in 3 Monaten bei anliegender Netzspannung geschaltet werden, um eine vollständige Testabdeckung zu erreichen. Dafür ist folgender Prüfablauf einzuhalten:



- Um nach einem Gerätereset (z. B. nach Einschalten der Netzspannung) eine vollständige Testabdeckung zu erreichen, darf der Testübergang (STO aktiv → nicht aktiv) frühestens nach 10 Sekunden gestartet werden. Das Gerät muss (bereits) den Zustand "Betriebsbereit" oder "STO – sicher abgeschaltetes Moment" zurückmelden und darf sich nicht in einem Fehlerzustand befinden.
- Ein erkannter Hardwaredefekt in den internen Abschaltkanälen für STO führt zu einem verriegelnden Fehlerzustand der DRC-Antriebseinheit. Wenn der Fehler zurückgesetzt wird (z. B. durch Aus- / Einschalten der Energieversorgung), muss danach ein vollständiger Testdurchlauf der internen Diagnose nach dem o.g. Prüfablauf durchgeführt werden. Sollte der Fehler erneut auftreten, ist das Gerät zu ersetzen oder der SEW-Service zu kontaktieren (weitere Informationen zu den möglichen Fehlerzuständen sind in der entsprechenden DRC-Betriebsanleitung zu finden).

4 Technische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der DRC-Antriebseinheit bezogen auf die integrierte Sicherheitstechnik. Darüber hinaus sind die technischen Daten und Zulassungen aus der entsprechenden DRC-Betriebsanleitung zu beachten.

Technische Daten STO-Eingang	Min.	Typisch	Max.	Einheit
Eingangsspannungsbereich	-3	24	30	V DC
Eingangsimpedanz		1000		Ohm
Ein- / Ausschaltschwelle		11		V
Eingangsspannung für EIN-Zustand (STO)	15			V
Eingangsspannung für AUS-Zustand (STO)			5	V
Zulässiger Leckstrom der externen Sicherheitssteuerung		0	2	mA
Dauer vom Abschalten der Safety-Spannung bis zur Abschaltung des Drehfelds		4	20	ms
Dauer vom Zuschalten der Safety-Spannung bis zur Freigabe des Drehfelds		220	300	ms
Prüfintervall für STO-Funktion: Siehe Prüflauf im Abschnitt "Anforderungen an den Betrieb"			3	Monate

Sicherheitskenngrößen	
Geprüfte Sicherheitsklassen	SIL 3 gemäß IEC 61800-5-2 Performance Level e gemäß EN ISO 13849-1
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (= PFH-Wert)	2×10^{-9} 1/h
Gebrauchsduer	20 Jahre, danach muss die Komponente durch eine neue Komponente ersetzt werden.
Sicherer Zustand	Abgeschaltetes Drehmoment (STO)



5 Anhang

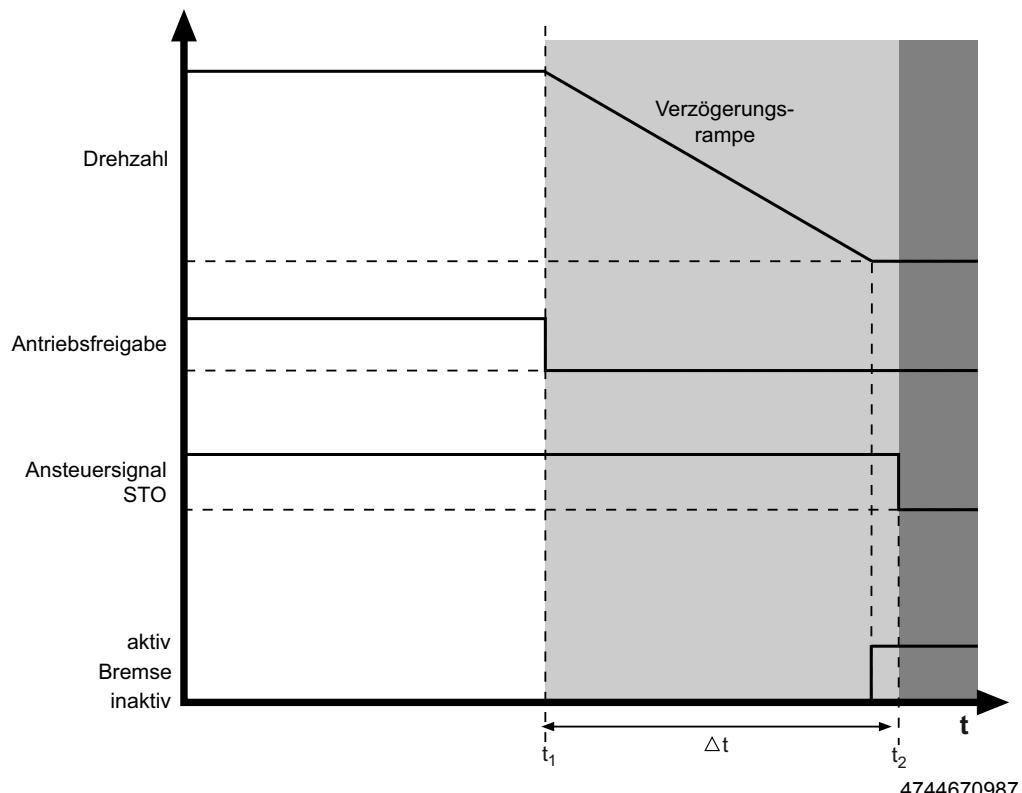
5.1 Gerätevarianten mit optionaler Standardbremse

Die bei DRC-Antriebseinheiten optional integrierte Standardbremse ist nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt und nicht Bestandteil der im Kapitel "Sicherheitsfunktionen" beschriebenen Sicherheitsfunktionen.

Es wird die Ansteuerung nach SS1 (c) empfohlen, die Standardbremse fällt bei Drehzahl 0 ein.

Hierzu darf die Werkseinstellung der folgenden Parameter nicht verändert werden:

Index	Parameter	Werkseinstellung
8584.0	Bremsenfunktion	<u>1 = EIN</u> : Der Antrieb verzögert an der eingestellten Rampe. Bei Erreichen von Drehzahl "0" wird die Bremse betätigt.
9833.20	Bremseneinfall bei STO	<u>1 = JA</u> : Die Bremse wird bei Auslösen von STO betätigt



- t Zeit
- t_1 Zeitpunkt, an dem die Bremsrampe eingeleitet wird
- t_2 Zeitpunkt, an dem STO ausgelöst wird
- Δt Zeitspanne zwischen dem Einleiten der Bremsrampe und STO
- Bereich der sicheren Zeitverzögerung
- Bereich der Abschaltung



Wird STO vor Erreichen der Drehzahl "0" aktiviert verhält sich die Bremse gemäß der Einstellung am Parameter "9833.20 – Bremseneinfall bei STO":

[1] Parameter "9833.20 – Bremseneinfall bei STO" = 1 (Werkseinstellung)

- Die Bremse fällt bei Aktivieren von STO ein

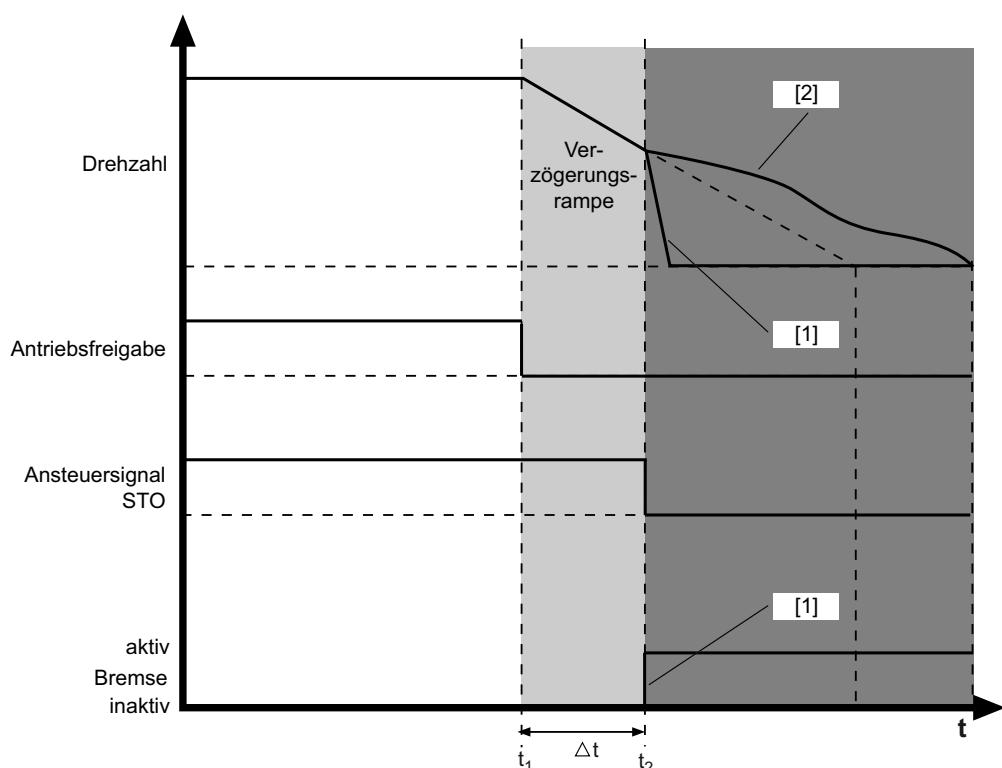
HINWEIS



Beachten Sie die zulässigen "Notaus-Bremsungen" der Bremse im Kapitel "Technische Daten" in der Betriebsanleitung.

[2] Parameter "9833.20 – Bremseneinfall bei STO" = 0

- Der Motor trudelt aus
- Die Bremse wird nicht aktiv
- Der Anhalteweg ist undefiniert



4744860555

[1] Parameter "9833.20 – Bremseneinfall bei STO" = 1 (Werkseinstellung)

[2] Parameter "9833.20 – Bremseneinfall bei STO" = 0

t Zeit

t_1 Zeitpunkt, an dem die Bremsrampe eingeleitet wird

t_2 Zeitpunkt, an dem STO ausgelöst wird

Δt Zeitspanne zwischen dem Einleiten der Bremsrampe und STO

Bereich der sicheren Zeitverzögerung

Bereich der Abschaltung

Das Aktivieren der STO-Funktion während der Rampe führt zum Abbruch des geführten Herunterfahrens:

Gründe für das vorzeitige Aktivieren von STO können sein:

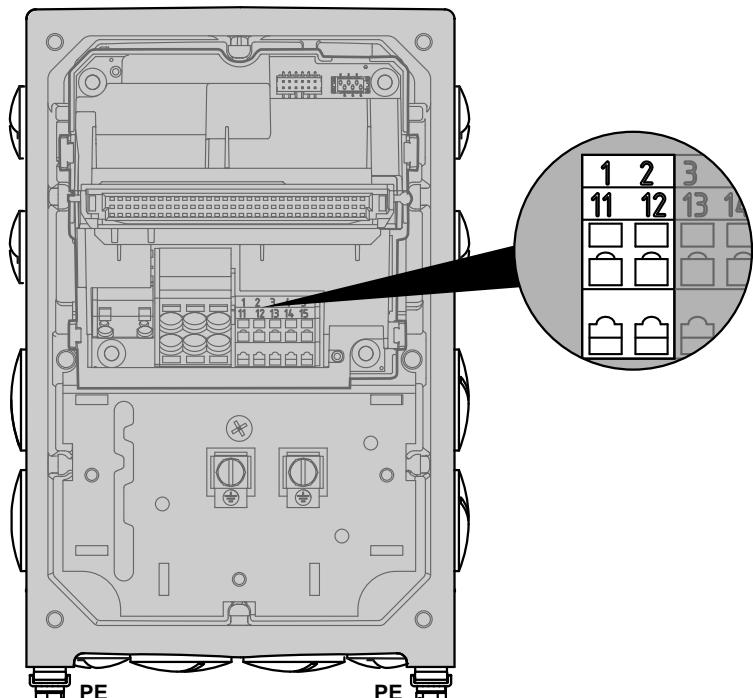
- Verzögerungszeit Δt zu kurz gewählt
- Verlängerung der Verzögerungsrampe durch die Stromgrenze z. B. durch zu große Last



5.2 Anschlussvarianten

5.2.1 Position der Klemmen für sichere Abschaltung (STO)

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die Position der Klemmen für sichere Abschaltung (STO) der DRC-Antriebseinheit:



4749325835

5.2.2 Belegung der Klemmen für sichere Abschaltung (STO)

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Klemmen für sichere Abschaltung (STO) der DRC-Antriebseinheit:

Belegung			
Nr.	Name	Farbe	Funktion
1	STO +	gelb	Eingang STO +
2	STO -	gelb	Eingang STO -
11	STO +	gelb	Ausgang STO + (zum Weiterschleifen)
12	STO -	gelb	Ausgang STO - (zum Weiterschleifen)

HINWEIS



Informationen zum Weiterschleifen von STO finden Sie im Kapitel "Anschluss eines externen Sicherheitsschaltgeräts für STO".

Anschlusskabel

HINWEIS

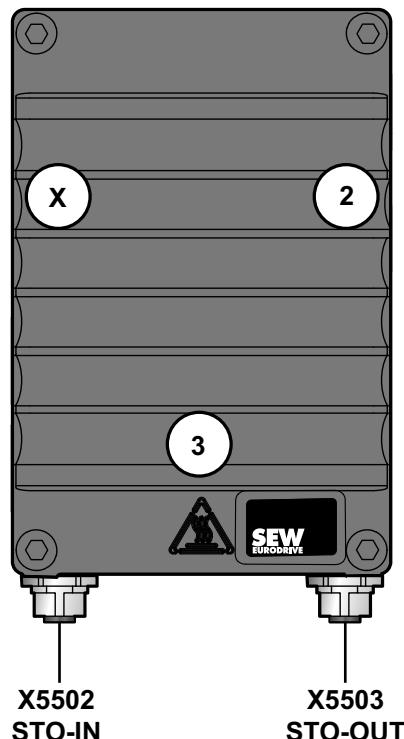


Verwenden Sie für diesen Anschluss nur geschirmte Kabel.

5.2.3 Position der optionalen Steckverbinder für sichere Abschaltung (STO)

Die STO-Steckverbinder X5502 "STO-IN" und X5503 "STO-OUT" befinden sich gemäß folgendem Bild immer in "Lage 3":

Steckverbinder	Farbe	Position	Lage
X5502: STO – IN	orange	fixiert	3 (links)
X5503: STO – OUT	orange	fixiert	3 (rechts)



18014401007607307

HINWEIS



Informationen zum Weiterschleifen von STO finden Sie im Kapitel "Anschluss eines externen Sicherheitsschaltgeräts für STO".



5.2.4 Belegung der optionalen Steckverbinder für sichere Abschaltung (STO)

X5502: STO – IN



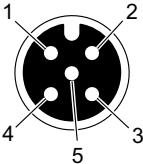
⚠️ WARNUNG!

Kein sicherheitsgerichtetes Abschalten der DRC-Antriebseinheit.

Tod oder schwere Verletzungen.

- Sie dürfen den 24-V-Ausgang (Pin 1 und Pin 3) nicht für sicherheitsgerichtete Anwendungen mit DRC-Antriebseinheiten verwenden.
- Sie dürfen den STO-Eingang nur mit 24 V brücken, wenn die DRC-Antriebseinheit keine Sicherheitsfunktion erfüllen soll.

Folgende Tabelle zeigt Informationen zu diesem Anschluss:

Funktion		
Eingang für sichere Abschaltung (STO)		
Anschlussart		
M12, 5-polig, female, A-codiert		
Anschlussbild		
 2264816267		
Belegung		
Nr.	Name	Funktion
1	+24V_O	DC-24-V-Ausgang
2	STO -	Eingang STO -
3	0V24_O	0V24-Bezugspotenzial
4	STO +	Eingang STO +
5	res.	reserviert

Anschlusskabel



HINWEIS

Verwenden Sie für diesen Anschluss nur geschirmte Kabel sowie geeignete Steckverbinder die den Schirm HF-tauglich mit dem Gerät verbinden.

Folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Kabel für diesen Anschluss:

Anschlusskabel	Länge / Verlegeart	Betriebsspannung
Sachnummer 1 812 496 8	variabel 	DC 60 V
M12, 5-polig, A-codiert	M12, 5-polig, A-codiert	
Sachnummer 1 812 497 6	variabel 	DC 60 V
M12, 5-polig, A-codiert	Offen	
Sachnummer 1 812 740 1	variabel 	DC 60 V
M12, 5-polig, A-codiert	M12, 5-polig, A-codiert	
Sachnummer 1 812 739 8	variabel 	DC 60 V
M12, 5-polig, A-codiert	Offen	

Anschluss der Kabel mit offenem Ende

Die folgende Tabelle zeigt die Aderbelegung des Kabels mit der folgenden Sachnummer:

1 812 497 6 und 1 812 739 8

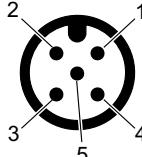
Signalname	Aderfarbe / Bezeichnung
STO -	Schwarz / 1
STO +	Schwarz / 2



Anhang Anschlussvarianten

X5503: STO –
OUT

Folgende Tabelle zeigt Informationen zu diesem Anschluss:

Funktion	Ausgang für sichere Abschaltung (STO) zum Weiterschleifen																				
Anschlussart	M12, 5-polig, male, A-codiert																				
Anschlussbild																					
			2264818187																		
Belegung	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th><th>Name</th><th>Funktion</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>res.</td><td>reserviert</td></tr> <tr> <td>2</td><td>STO –</td><td>Ausgang STO – (zum Weiterschleifen)</td></tr> <tr> <td>3</td><td>res.</td><td>reserviert</td></tr> <tr> <td>4</td><td>STO +</td><td>Ausgang STO + (zum Weiterschleifen)</td></tr> <tr> <td>5</td><td>res.</td><td>reserviert</td></tr> </tbody> </table>			Nr.	Name	Funktion	1	res.	reserviert	2	STO –	Ausgang STO – (zum Weiterschleifen)	3	res.	reserviert	4	STO +	Ausgang STO + (zum Weiterschleifen)	5	res.	reserviert
Nr.	Name	Funktion																			
1	res.	reserviert																			
2	STO –	Ausgang STO – (zum Weiterschleifen)																			
3	res.	reserviert																			
4	STO +	Ausgang STO + (zum Weiterschleifen)																			
5	res.	reserviert																			

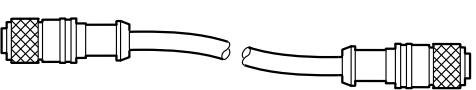
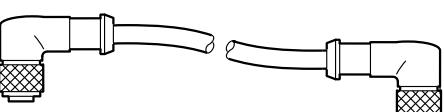
Anschlusskabel



HINWEIS

Verwenden Sie für diesen Anschluss nur geschirmte Kabel sowie geeignete Steckverbinder die den Schirm HF-tauglich mit dem Gerät verbinden.

Folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Kabel für diesen Anschluss:

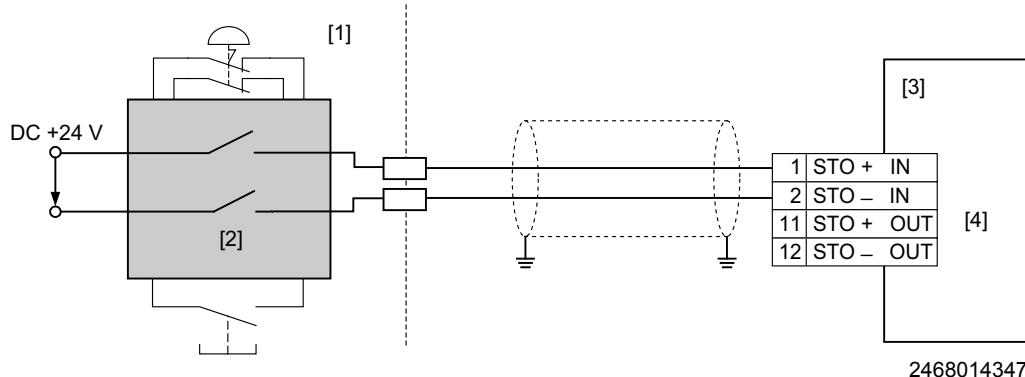
Anschlusskabel	Länge / Verlegeart	Betriebsspannung
Sachnummer 1 812 496 8  M12, 5-polig, A-codiert M12, 5-polig, A-codiert	variabel 	DC 60 V 
Sachnummer 1 812 740 1  M12, 5-polig, A-codiert M12, 5-polig, A-codiert	variabel 	DC 60 V 



5.3 Anschluss eines externen Sicherheitsschaltgeräts für STO

5.3.1 Anschluss mit Klemmen

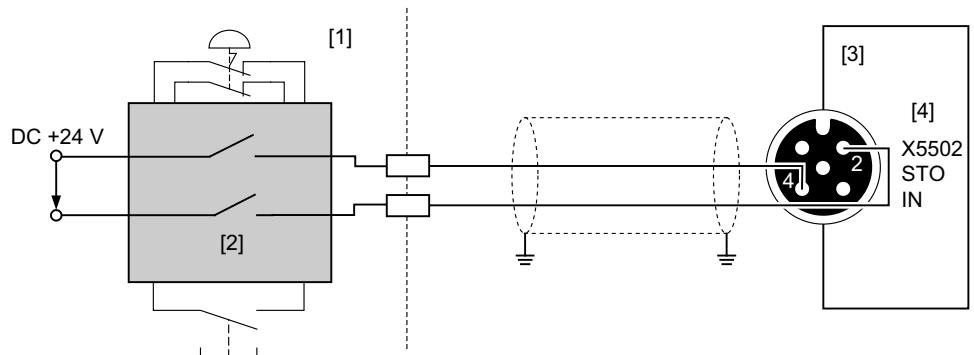
Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel mit einem Sicherheitsschaltgerät und allpoliger Abschaltung:



- [1] Einbauraum
- [2] Sicherheitsschaltgerät
- [3] DRC-Antriebseinheit
- [4] Anschlussklemmen für STO

5.3.2 Anschluss mit M12-Steckverbinder

Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel mit einem Sicherheitsschaltgerät und allpoliger Abschaltung:



- [1] Einbauraum
- [2] Sicherheitsschaltgerät
- [3] DRC-Antriebseinheit
- [4] Steckverbinder für STO

HINWEIS



Bei der Verdrahtung der STO-Signale müssen mögliche Fehler in Steckverbindern und Kabeln / Leitungen betrachtet (vgl. ISO 13849-2) und die Installation entsprechend der geforderten Sicherheitsklasse ausgelegt werden. Die DRC-Antriebseinheit erkennt keine Kurz- bzw. Fremdschlüsse in der Zuleitung. SEW-EURODRIVE empfiehlt daher am STO-Eingang mit einer zweiadrigten Leitung - wie abgebildet - nur die STO-Signale anzuschließen.

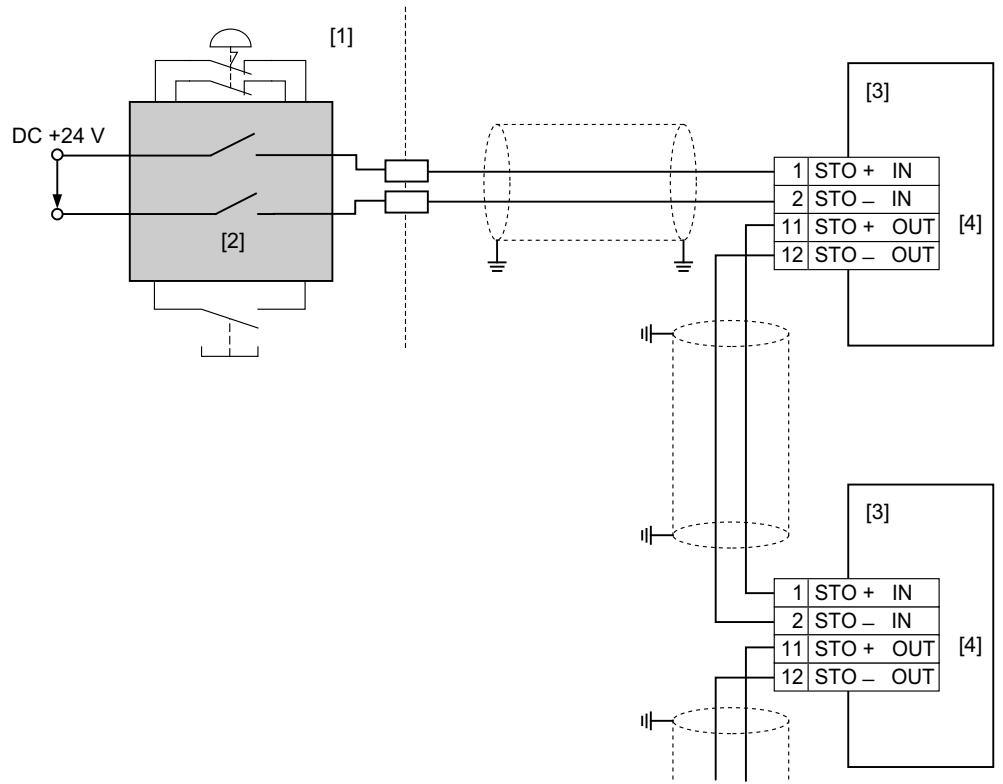


Anhang

Anschluss eines externen Sicherheitsschaltgeräts für STO

5.3.3 Anschluss mit Klemmen – Gruppenabschaltung

Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für eine Gruppenabschaltung mit einem Sicherheitsschaltgerät:

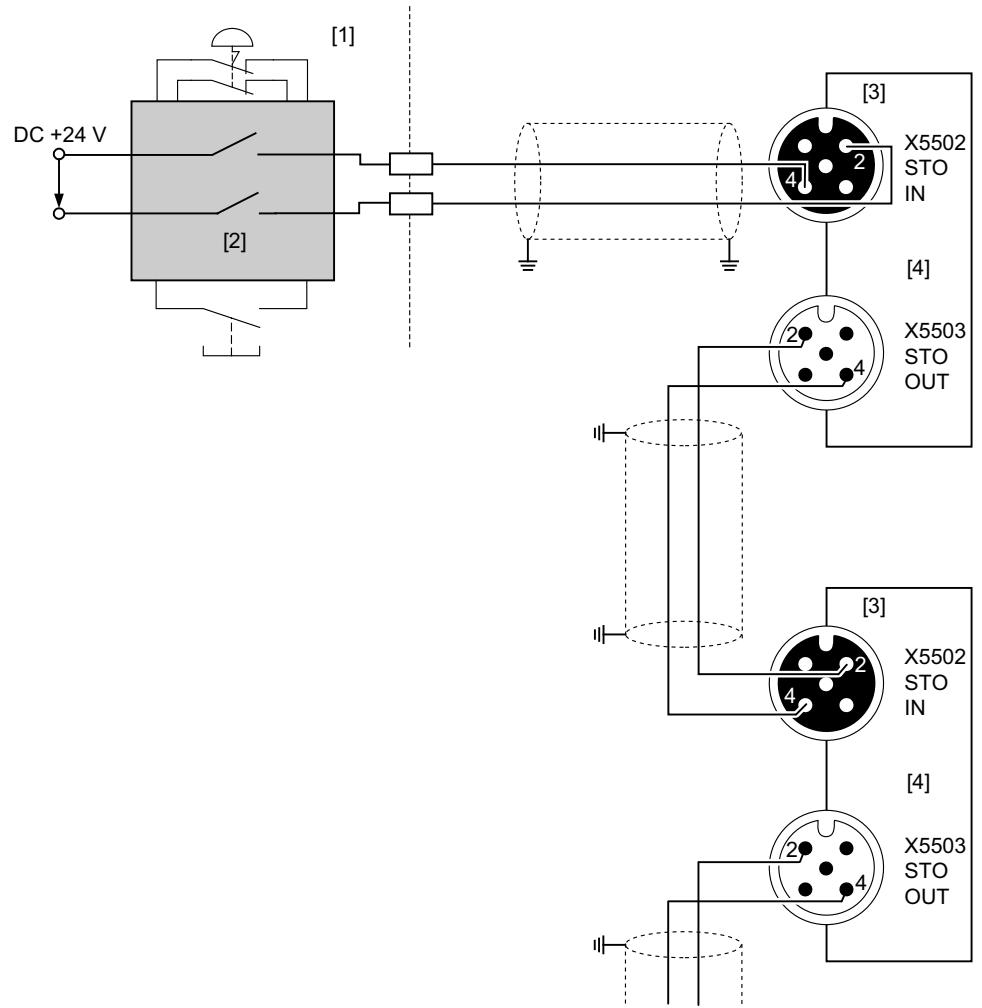


2468651531

- [1] Einbauraum
- [2] Sicherheitsschaltgerät
- [3] DRC-Antriebseinheit
- [4] Anschlussklemmen für STO

5.3.4 Anschluss mit M12-Steckverbinder – Gruppenabschaltung

Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für eine Gruppenabschaltung mit einem Sicherheitsschaltgerät:



[1] Einbauraum
[2] Sicherheitsschaltgerät

[3] DRC-Antriebseinheit
[4] Steckverbinder für STO

HINWEIS



Bei der Verdrahtung der STO-Signale müssen mögliche Fehler in Steckverbindern und Kabeln / Leitungen betrachtet (vgl. ISO 13849-2) und die Installation entsprechend der geforderten Sicherheitsklasse ausgelegt werden. Die DRC-Antriebseinheit erkennt keine Kurz- bzw. Fremdschlüsse in der Zuleitung. SEW-EURODRIVE empfiehlt daher am STO-Eingang mit einer zweiadrigten Leitung - wie abgebildet - nur die STO-Signale anzuschließen.



Anhang

Anschluss eines externen Sicherheitsschaltgeräts für STO

5.3.5 STO-Signal bei Gruppenabschaltung

Anforderungen

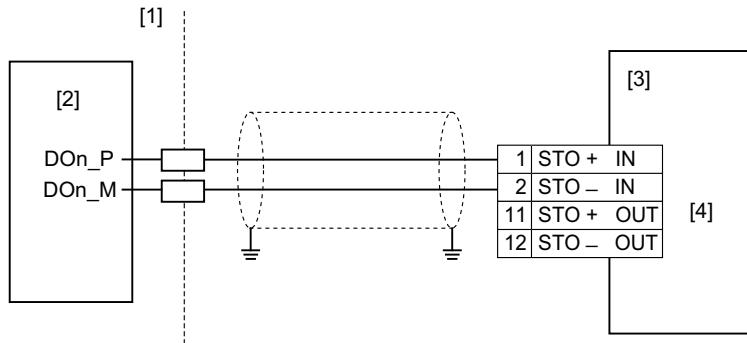
Bei Gruppenantrieben kann das STO-Signal für mehrere DRC-Antriebseinheiten über ein einziges Sicherheitsschaltgerät zur Verfügung gestellt werden. Folgende Anforderungen sind dabei zu beachten:

- Die Leitungslänge ist aus EMV-Gründen auf maximal 100 m begrenzt. Weitere Hinweise des Herstellers des (im jeweiligen Anwendungsfall) verwendeten Sicherheitsschaltgeräts müssen beachtet werden.
- Der maximale Ausgangsstrom bzw. die maximal zulässige Kontaktbelastung des Sicherheitsschaltgeräts muss eingehalten werden.
- Die zulässigen Signalpegel am STO-Eingang sowie alle weiteren technischen Daten der DRC-Antriebseinheit sind einzuhalten. Dabei ist die jeweilige Verlegung der STO-Steuerleitungen und der Spannungsfall zu beachten.
- Sonstige Anforderungen des Herstellers des Sicherheitsschaltgeräts (z. B. Absicherung der Ausgangskontakte gegen Verkleben) müssen genau eingehalten werden. Außerdem gelten grundlegende Anforderungen an die Kabelverlegung aus dem Abschnitt "Anforderungen an die Installation".
- Eine Berechnung auf der Basis der technischen Daten der DRC-Antriebseinheit muss für jeden Anwendungsfall von Gruppenabschaltungen gesondert durchgeführt werden.

5.4 Anschluss einer externen Sicherheitssteuerung für STO

5.4.1 Anschluss über Klemmen

Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel mit einer Sicherheitssteuerung und allpoliger Abschaltung für STO:

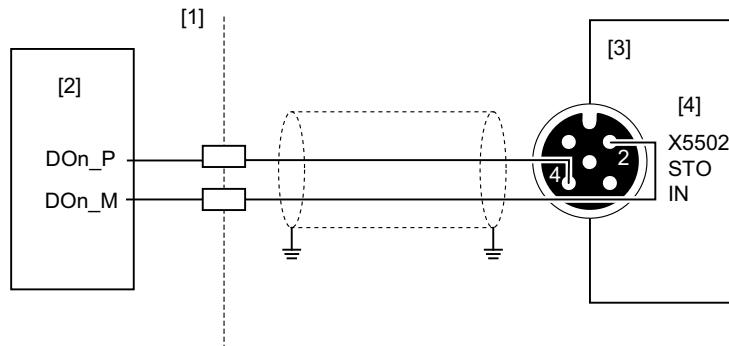


2471315851

- [1] Einbauraum
- [2] Sicherheitssteuerung
- [3] DRC-Antriebseinheit
- [4] Anschlussklemmen für STO

5.4.2 Anschluss über Steckverbinder

Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel mit einer Sicherheitssteuerung und allpoliger Abschaltung für STO:



2471842571

- [1] Einbauraum
- [2] Sicherheitssteuerung
- [3] DRC-Antriebseinheit
- [4] Steckverbinder für STO

HINWEIS



Bei der Verdrahtung der STO-Signale müssen mögliche Fehler in Steckverbindern und Kabeln / Leitungen betrachtet (vgl. ISO 13849-2) und die Installation entsprechend der geforderten Sicherheitsklasse ausgelegt werden. Die DRC-Antriebseinheit erkennt keine Kurz- bzw. Fremdschlüsse in der Zuleitung. SEW-EURODRIVE empfiehlt daher am STO-Eingang mit einer zweipoligen Leitung - wie abgebildet - nur die STO-Signale anzuschließen.

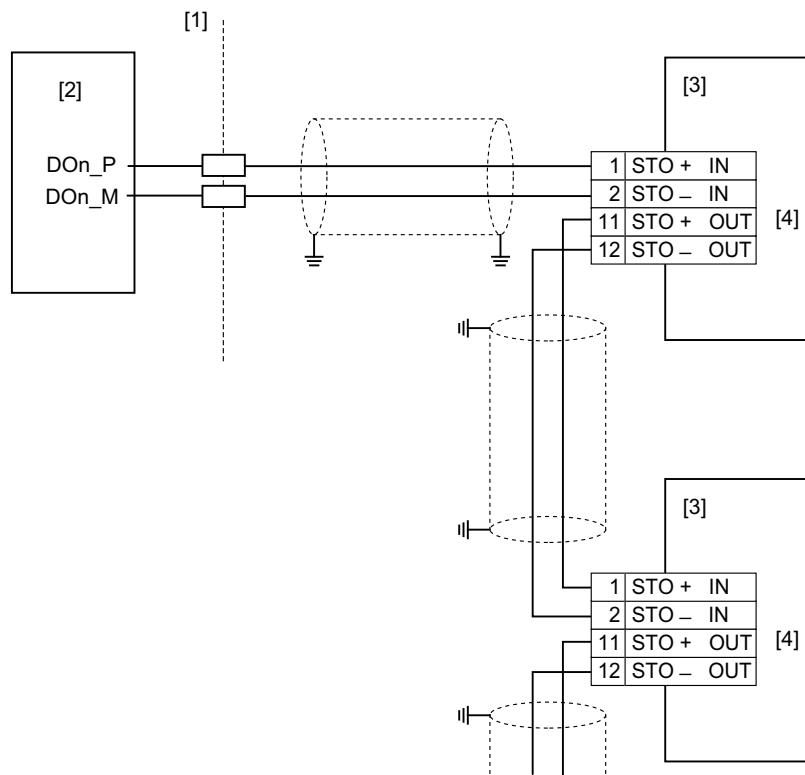


Anhang

Anschluss einer externen Sicherheitssteuerung für STO

5.4.3 Anschluss mit Klemmen – Gruppenabschaltung

Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für eine Gruppenabschaltung mit einer Sicherheitssteuerung:

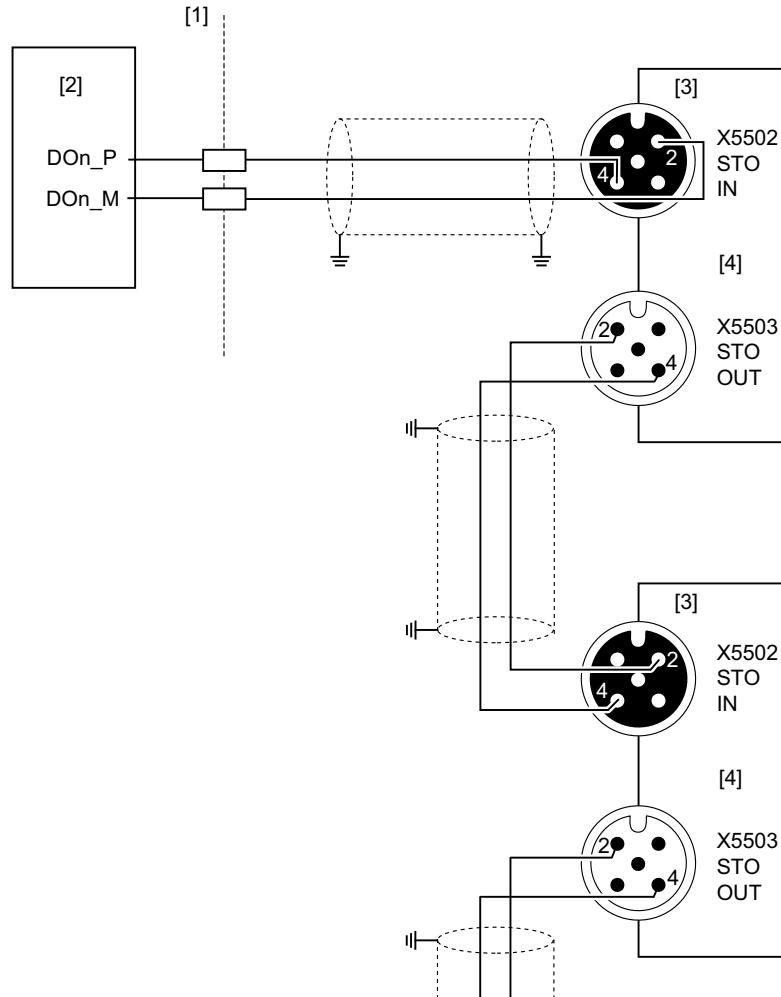


2808079627

- [1] Einbauraum
- [2] Sicherheitssteuerung
- [3] DRC-Antriebseinheit
- [4] Anschlussklemmen für STO

5.4.4 Anschluss mit M12-Steckverbinder – Gruppenabschaltung

Folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für eine Gruppenabschaltung mit einer Sicherheitssteuerung:



2808077707

[1] Einbauraum
 [2] Sicherheitssteuerung

[3] DRC-Antriebseinheit
 [4] Steckverbinder für STO

HINWEIS



Bei der Verdrahtung der STO-Signale müssen mögliche Fehler in Steckverbindern und Kabeln / Leitungen betrachtet (vgl. ISO 13849-2) und die Installation entsprechend der geforderten Sicherheitsklasse ausgelegt werden. Die DRC-Antriebseinheit erkennt keine Kurz- bzw. Fremdschlüsse in der Zuleitung. SEW-EURODRIVE empfiehlt daher am STO-Eingang mit einer zweiadrigten Leitung - wie abgebildet - nur die STO-Signale anzuschließen.



5.4.5 STO-Signal bei Gruppenabschaltung

Anforderungen

Bei Gruppenantrieben kann das STO-Signal für mehrere DRC-Antriebseinheiten über eine einzige Sicherheitssteuerung zur Verfügung gestellt werden. Folgende Anforderungen sind dabei zu beachten:

- Die Leitungslänge ist aus EMV-Gründen auf maximal 100 m begrenzt. Weitere Hinweise des Herstellers der (im jeweiligen Anwendungsfall) verwendeten Sicherheitssteuerung müssen beachtet werden.
- Der maximale Ausgangsstrom bzw. die maximal zulässige Kontaktbelastung der Sicherheitssteuerung muss eingehalten werden.
- Die zulässigen Signalpegel am STO-Eingang sowie alle weiteren technischen Daten der DRC-Antriebseinheit sind einzuhalten. Dabei ist die jeweilige Verlegung der STO-Steuerleitungen und der Spannungsfall zu beachten.
- Sonstige Anforderungen des Herstellers der Sicherheitssteuerung müssen genau eingehalten werden. Außerdem gelten grundlegende Anforderungen an die Kabelverlegung aus dem Abschnitt "Anforderungen an die Installation".
- Eine Berechnung auf der Basis der technischen Daten der DRC-Antriebseinheit muss für jeden Anwendungsfall von Gruppenabschaltungen gesondert durchgeführt werden.



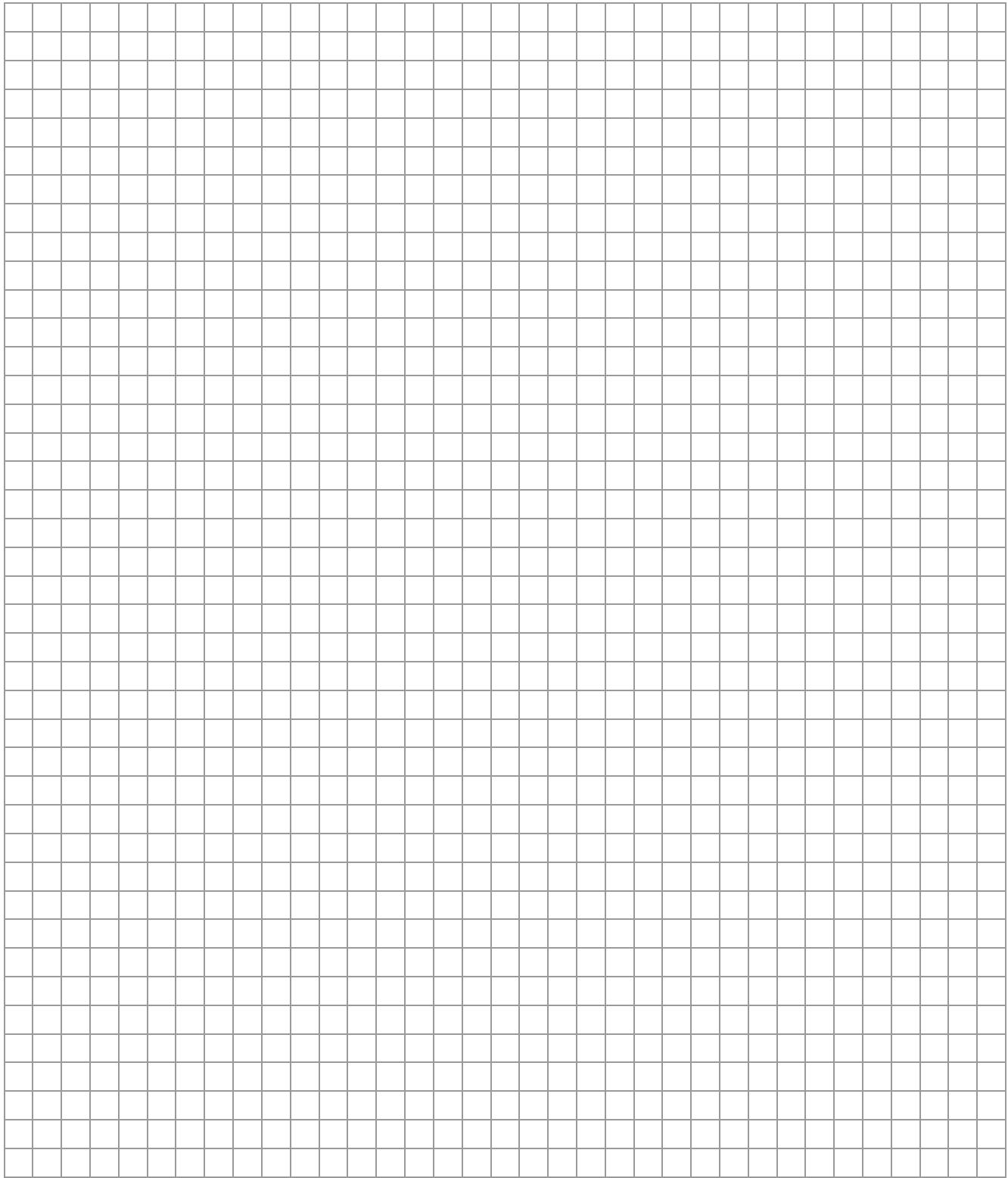
Stichwortverzeichnis

A	Externe Sicherheitssteuerung, Anforderungen.....	14
Abschalteinrichtung prüfen	16	
Abschnittsbezogene Sicherheitshinweise.....	4	
Anforderungen		
An den Betrieb	16	
An die externe Sicherheitssteuerung	14	
An die Inbetriebnahme.....	16	
An die Installation.....	12	
Anschluss		
Externe Sicherheitssteuerung für STO	29	
Externes Sicherheitsschaltgerät für STO.....	25	
Anschluss mit Klemmen		
Externe Sicherheitssteuerung.....	29	
Externe Sicherheitssteuerung -		
Gruppenabschaltung.....	30	
Externes Sicherheitsschaltgerät	25	
Externes Sicherheitsschaltgerät -		
Gruppenabschaltung.....	26	
Anschluss mit M12-Steckverbinder		
Externe Sicherheitssteuerung.....	29	
Externe Sicherheitssteuerung -		
Gruppenabschaltung.....	31	
Externes Sicherheitsschaltgerät	25	
Externes Sicherheitsschaltgerät -		
Gruppenabschaltung.....	27	
Anschlussvorschriften	12	
Applikationsoptionen, zulässige	11	
Auflagen, sicherheitstechnische.....	11	
Anforderungen an den Betrieb.....	16	
Anforderungen an die externe		
Sicherheitssteuerung	14	
Anforderungen an die Inbetriebnahme	16	
Anforderungen an die Installation	12	
Geräte, zulässige	11	
B		
Bremse.....	18	
Brücken entfernen.....	13	
D		
Darstellung Sicherheitskonzept, schematisch.....	7	
E		
Eingebettete Sicherheitshinweise	5	
Einschränkungen	10	
EMV-Auflagen.....	12	
G		
Geltungsbereich.....	4	
Geräte, zulässige	11	
Gruppenabschaltung		
Anschluss mit Klemmen	26, 30	
Anschluss mit M12-Steckverbinder	27, 31	
STO-Signal bei Gruppenabschaltung.....	28, 32	
H		
Haftungsausschluss.....	5	
Hinweise		
Kennzeichnung in der Dokumentation	4	
I		
Installationsvorschriften	12	
K		
Klemmen für STO	20	
Belegung.....	20	
Position	20	
L		
Leitungslänge	28, 32	
M		
Mängelhaftungsansprüche	5	
N		
Normen	4	
P		
PFH-Wert.....	17	
Produktnamen	5	
Prüfablauf	16	
Pulsaustastung	15	
S		
Schaltvermögen Sicherheitsschaltgerät	14	
Sicher abgeschaltetes Moment (STO).....	8	
Sicherer Stopp 1, Funktionsvariante c (SS1(c))	9	
Sicherer Zustand	6, 17	



Stichwortverzeichnis

Sicherheitsfunktionen nachweisen	16	Steckverbinder für STO, optionale	21
Sicherheitshinweise		Anschlusskabel	23, 24
Aufbau der abschnittsbezogenen	4	Belegung	22, 24
Aufbau der eingebetteten	5	Position	21
Kennzeichnung in der Dokumentation	4	STO (Sicher abgeschaltetes Moment)	8
Sicherheitskenngrößen	17	STO-Eingang	17
Sicherheitsklassen, geprüfte	17	STO-Signal bei Gruppenabschaltung	28, 32
Sicherheitskonzept	6		
Sicherheitsschaltgerät			
Anforderungen	14	T	
Schaltungsbeispiel	15	Technische Daten	
Sicherheitssteuerung, Anforderungen	14	Sicherheitskenngrößen	17
Sicherheitstechnik		STO-Eingang	17
Einschränkungen	10		
Schematische Darstellung	7	U	
Sicherer Zustand	6	Urheberrechtsvermerk	5
Sicherheitskonzept	6		
Sicherheitstechnische Auflagen	11	V	
Signalworte in Sicherheitshinweisen	4	Validierung	16
SS1(c) (Sicherer Stopp 1, Funktionsvariante c)	9	Verdrahtungstechnik	12
		W	
		Wahrscheinlichkeit gefahrbringender Ausfall	17
		Warenzeichen	5





SEW-EURODRIVE
Driving the world

**SEW
EURODRIVE**

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
P.O. Box 3023
D-76642 Bruchsal/Germany
Phone +49 7251 75-0
Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com

→ www.sew-eurodrive.com