



Original-Produkthandbuch

Urheberrechte

© 2020 item. Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen und Angaben in diesem Dokument sind nach bestem Wissen zusammengestellt worden. Trotzdem können abweichende Angaben zwischen dem Dokument und dem Produkt nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Für die Geräte und zugehörige Programme in der dem Kunden überlassenen Fassung gewährleistet item den vertragsgemäßen Gebrauch in Übereinstimmung mit der Nutzerdokumentation. Im Falle erheblicher Abweichungen von der Nutzerdokumentation ist item zur Nachbesserung berechtigt und, soweit diese nicht mit unangemessen Aufwand verbunden ist, auch verpflichtet. Eine eventuelle Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Mängel, die durch Abweichen von den für das Gerät vorgesehenen und in der Nutzerdokumentation angegebenen Einsatzbedingungen verursacht werden.

item übernimmt keine Gewähr dafür, dass die Produkte den Anforderungen und Zwecken des Erwerbers genügen oder mit anderen von ihm ausgewählten Produkten zusammenarbeiten. item übernimmt keine Haftung für Folgeschäden, die im Zusammenwirken der Produkte mit anderen Produkten oder aufgrund unsachgemäßer Handhabung an Maschinen oder Anlagen entstehen.

item behält sich das Recht vor, das Dokument oder das Produkt ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu ergänzen oder zu verbessern.

Dieses Dokument darf weder ganz noch teilweise ohne ausdrückliche Genehmigung des Urhebers in irgendeiner Form reproduziert oder in eine andere natürliche oder maschinenlesbare Sprache oder auf Datenträger übertragen werden, sei es elektronisch, mechanisch, optisch oder auf andere Weise.

Warenzeichen

Alle Produktnamen in diesem Dokument können eingetragene Warenzeichen sein. Alle Warenzeichen in diesem Dokument werden nur zur Identifikation des jeweiligen Produkts verwendet.

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

item MotionSoft® ist ein eingetragenes Warenzeichen der item Industrietechnik GmbH.

Kontaktdaten

item

item Industrietechnik GmbH
Friedenstraße 107-109
42699 Solingen
Deutschland
Telefon +49 212 6580 0
Telefax +49 212 6580 310
info@item24.com
item24.com

Revisionsinformation

Handbuchname	Produkthandbuch „Steuerung BL 1-04 /C“
Dateiname	Produkthandbuch Steuerung BL 1-04-C DE
Version	1.0
Jahr	2020

Inhalt

1 Zu diesem Produkthandbuch.....	5
1.1 Erklärungen und Schreibweisen.....	5
1.1.1 Aufbau der Warnhinweise.....	5
1.1.2 Schreibweisen in diesem Produkthandbuch.....	5
1.2 Weitere Dokumentation.....	6
1.3 Bestellnummern.....	6
1.4 Geltende Normen.....	7
2 Zu Ihrer Sicherheit.....	8
2.1 Allgemeine Hinweise.....	8
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.3 Zielgruppe.....	9
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	9
2.5 Persönliche Schutzausrüstung.....	10
2.6 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung.....	10
2.7 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile.....	11
2.8 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag.....	12
2.9 Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....	12
2.10 Schutz gegen Berühren heißer Teile.....	12
2.11 Schutz bei Handhabung und Montage.....	13
3 Produktbeschreibung.....	13
3.1 Typenbezeichnung.....	13
3.2 Geräteansicht.....	14
3.3 Leistungsmerkmale.....	15
4 STO (Safe Torque Off).....	16
4.1 Spezielle Sicherheitshinweise.....	17
4.2 Zulassung/ Sicherheitslevel.....	17
4.3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz.....	17
4.3.1 Qualifikation des Fachpersonals (Anforderungen an das Personal).....	18
4.3.2 Diagnosedeckungsgrad (DC).....	18
4.4 Einsatzzweck.....	18
4.5 Funktion und Anwendung.....	18
4.5.1 Beschreibung der Sicherheitsfunktion STO.....	19
4.5.2 Übersicht Schnittstelle [X3].....	20
4.5.3 Steuereingänge STOA, GNDA / STOB, GNDB [X3].....	20
4.5.4 Diskrepanzzeit.....	21
4.5.5 Testimpulse.....	21
4.5.6 Hilfsversorgung [X3].....	21
4.5.7 Zusätzliche Diagnosefunktionen.....	21
4.6 Schaltungsbeispiele.....	22
4.6.1 Sichere Momentabschaltung (STO, „Safe Torque Off“).....	23
4.6.2 Verzögern und sichere Momentabschaltung (SS1, „Safe Stop 1“).....	24
4.7 Vor der Inbetriebnahme.....	25
4.8 Die Sicherheitsfunktion in item MotionSoft®.....	25
4.8.1 Typanzeige Servoregler und Sicherheitsfunktion.....	25
4.8.2 Statusanzeige der Zustandsmaschine.....	26
4.8.3 Fenster „Sicherheitsmodul (integriert)“.....	26
4.9 Funktionstest, Validierung.....	27
4.10 Bedienung und Betrieb.....	27
4.11 Diagnose und Störungsbeseitigung.....	27

5 Störungsmeldungen.....	27
5.1 Fehlermanagement	28
5.2 Fehlerpuffer	30
6 Lagerung/Transport.....	31
7 Montage	32
8 Technische Daten.....	33
8.1 Allgemeine Technische Daten	33
8.2 Versorgung [X9].....	34
8.3 Motoranschluss [X6].....	35
8.4 Resolveranschluss [X2A].....	38
8.5 Encoderanschluss [X2B]	38
8.6 USB [X19].....	41
8.7 Standard-Ethernet [X18].....	41
8.8 Realtime-Ethernet [X21]	41
8.9 CAN-Bus [X4].....	42
8.10 I/O-Schnittstelle [X1].....	42
8.10.1 Zeitverhalten Digitale Eingänge	44
8.10.2 Zeitverhalten Digitale Ausgänge	45
8.10.3 Zeitverhalten beim Einschalten	46
8.11 STO [X3].....	47
8.11.1 Elektrische Daten für die STO Funktion.....	47
8.11.2 Zeitverhalten	48
8.11.2.1 Zeitverhalten Aktivierung STO im Betrieb mit Wiederanlauf.....	48
8.11.2.2 Zeitverhalten Aktivierung SS1 im Betrieb mit Wiederanlauf	50
8.12 MicroSD-Speicherkarte	51
9 Elektrische Installation	52
9.1 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation.....	52
9.1.1 Erläuterungen und Begriffe	52
9.1.2 Allgemeines zur Elektromagnetischen Verträglichkeit.....	52
9.1.3 Vorschriftsgemäße Verkabelung	52
9.1.4 Betrieb mit langen Motorkabeln.....	53
9.1.5 ESD-Schutz.....	53
9.2 Zusatzanforderungen zur UL-Zulassung	54
9.3 Anschluss: Spannungsversorgung [X9].....	54
9.4 Anschluss: Motor [X6].....	56
9.5 Anschluss: Resolver/Analoge Hallgeber [X2A]	58
9.6 Anschluss: Encoder [X2B].....	59
9.7 Anschluss: USB [X19]	63
9.8 Anschluss: Standard Ethernet [X18]	64
9.9 Anschluss: Realtime-Ethernet [X21].....	65
9.10 Anschluss: CAN-Bus [X4].....	66
9.11 Anschluss: I/O-Schnittstelle [X1]	67
9.12 Anschluss: STO [X3]	70
10 Wartung, Reinigung, Reparatur und Entsorgung	71
11 Anhang	73
11.1 CE-Konformität gemäß EMV- und Niederspannungsrichtlinie.....	73
11.2 CE-Konformität gemäß Maschinenrichtlinie.....	74
11.3 cULus Zertifizierung.....	75
11.4 Glossar Sicherheitstechnik.....	77
11.5 Fragen zur Risikominderung.....	78
11.6 Fehlermeldungen und Warnmeldungen	80

1 Zu diesem Produkthandbuch

Dieses Produkthandbuch dient zum sicheren Arbeiten mit den Servoreglern der Reihe BL 1-04 /C und dem Parametrierprogramm item MotionSoft® für die Servoregler der Reihe BL 1-04 /C.

Befolgen Sie immer die in diesem Produkthandbuch enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise.

1.1 Erklärungen und Schreibweisen

1.1.1 Aufbau der Warnhinweise

Warnhinweise sind folgendermaßen aufgebaut:

- Signalwort
- Art der Gefährdung
- Maßnahmen zur Abwehr der Gefährdung

Verwendete Signalwörter

 GEFAHR	Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn die Situation nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.
 WARNUNG	Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn die Situation nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.
 VORSICHT	Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn die Situation nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.
 ACHTUNG	Bezeichnet eine Warnung vor Sachschäden.

Verwendete Warnzeichen gemäß ISO 7010

Warnzeichen	Erklärung
	Warnung vor lebensgefährlicher elektrischer Spannung.
	Warnung vor heißer Oberfläche.

1.1.2 Schreibweisen in diesem Produkthandbuch

Aufbau der Hinweise

Hinweise in diesem Produkthandbuch sind folgendermaßen aufgebaut:

- Signalwort „HINWEIS“
- Einleitender Satz
- Erklärungen, spezielle Hinweise und Tipps

Bedienelemente, Menüs

Bedienelemente, Menüs und Menüpfade werden in Orange geschrieben.

Beispiel: Doppelklick auf das gewünschte Gerät oder Anklicken der Schaltfläche **Verbindung neu aufbauen** stellt eine Online-Verbindung her.

1.2 Weitere Dokumentation

Weitergehende Informationen finden Sie in den folgenden Handbüchern:

- EtherCAT und CANopen-Handbuch item Servo Positioning Controller C-Serie: Beschreibt, wie die Servoregler C-Serie oder BL 1-04 /C mit einer CANopen- bzw. Ethercat-Steuerung in Betrieb genommen werden.
- PROFIBUS/PROFINET-Handbuch item Servo Positioning Controller C-Serie: Beschreibt, wie die Servoregler C-Serie oder BL 1-04 /C mit einer PROFINET-Steuerung in Betrieb genommen werden.

Diese Dokumente stehen auf unserer Homepage zum Download zur Verfügung: <https://www.item24.com>.

Zertifikate und Konformitätserklärungen zu den in diesem Handbuch beschriebenen Produkten können unter <https://www.item24.com> angefordert werden.

1.3 Bestellnummern

Bestellnummer	Beschreibung
0.0.698.50	Steuerung BL 1-04 /C
0.0.688.62	I/O Übergabebaustein C-Serie
0.0.689.27	I/O Kabel C-Serie
0.0.703.51	Leistungsleitung BL SC1 04/5
0.0.704.65	Leistungsleitung BL SC1 04/10
0.0.704.66	Leistungsleitung BL SC1 04/15
0.0.704.71	Geberleitung BL RSC/5
0.0.704.72	Geberleitung BL RSC/10
0.0.704.73	Geberleitung BL RSC/15
0.0.704.75	Geberleitung BL AKSC/5
0.0.704.76	Geberleitung BL AKSC/10
0.0.704.77	Geberleitung BL AKSC/15

1.4 Geltende Normen

Norm	Beschreibung
EN 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 50581	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
EN 61800-5-1	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
EN 61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Risikobeurteilung und Risikominderung
IEC 61508 Teil 1-7	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme
IEC 82079-1	Erstellen von Gebrauchsanleitungen - Gliederung, Inhalt und Darstellung - Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen
UL 61800-5-1	Standard for Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems - Part 5-1: Safety Requirements - Electrical, Thermal and Energy
CSA C22.2 No. 274	Adjustable speed drives

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Allgemeine Hinweise

Der Servoregler BL 1-04 /C kann nur sicher betrieben und bedient werden, wenn Sie dieses Dokument gelesen, verstanden und beachtet haben.

Der Servoregler BL 1-04 /C ist sicher konstruiert. Trotzdem bestehen bei vielen Handlungen Gefahren, die durch die richtige Vorgehensweise vermieden werden können. Die richtigen Vorgehensweisen zur Vermeidung dieser Gefahren sind in diesem Dokument beschrieben.

Außer den in diesem Dokument beschriebenen Vorschriften kann es weitere Sicherheitsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften geben, die Sie befolgen müssen. Halten Sie sich stets auf dem Laufenden.

Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Servoreglers ist eine fachgerechte Projektierung.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Servoreglers setzt folgendes voraus:

- Den sachgemäßen und fachgerechten Transport,
- die fachgerechte Lagerung,
- die fachgerechte Montage,
- die Projektierung, unter der Beachtung der Risiken, Schutzmaßnahmen und Notfallmaßnahmen und der Installation sowie
- die sorgfältige Bedienung und die Instandhaltung.

Für den Umgang mit elektrischen Anlagen ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal gemäß Abschnitt 2.3 Zielgruppe auf Seite 9 einsetzen.

Die nachfolgenden Hinweise müssen vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Körperverletzungen und Sachschäden gelesen und verstanden werden. Diese Sicherheitshinweise müssen Sie jederzeit einhalten:

- Versuchen Sie nicht, den Servoregler zu installieren oder in Betrieb zu nehmen, bevor Sie nicht alle Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen in diesem Dokument sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitsinstruktionen und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit dem Servoregler durchzulesen.
- Bei Verkauf, Verleih oder anderweitiger Weitergabe des Servoreglers sind diese Sicherheitshinweise mitzugeben.
- Ein Öffnen des Servoreglers durch den Betreiber ist aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen untersagt.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der elektronische Antriebsregler (Servoregler) ist für den Betrieb mit Elektromotoren im industriellen Umfeld ausgelegt.

Der Umgang mit dem Servoregler erfordert ausgebildetes und qualifiziertes Personal gemäß dem Stand der allgemeinen Sicherheitstechnik und speziell der elektrischen Sicherheitstechnik.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung aller Angaben in dieser Anleitung.

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung gilt als Fehlgebrauch.

WARNUNG Gefahren bei Fehlgebrauch

Ein Fehlgebrauch des Servoreglers führt zu gefährlichen Situationen.

- Verwenden Sie den Servoregler ausschließlich in den im Abschnitt 8.1 Allgemeine technische Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen.
- Verwenden Sie den Servoregler niemals im Außenbereich oder in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Setzen Sie für alle Arbeiten am Servoregler das geeignete und qualifizierte Fachpersonal ein.
- Halten Sie sich immer an die im Abschnitt 8 Technische Daten ab Seite 33 spezifizierten Spannungsbereiche.
- Befolgen Sie alle Hinweise zum sicheren Gebrauch des Servoreglers in diesem Handbuch.

2.3 Zielgruppe

Arbeiten am Servoregler in allen Lebensphasen außer der Bedienung dürfen nur durch Fachpersonal und/oder unterwiesenen Personen, die für die betreffenden Arbeiten ausgebildet sind, vorgenommen werden. Die Bedienung der Servoreglers erfolgt durch den Benutzer.

Ausgebildetes und qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieses Produkthandbuches sind Personen, die mit der Projektierung, der Aufstellung, der Montage, der Inbetriebsetzung und dem Betrieb des Servoreglers sowie mit allen Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen ausreichend vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und gemäß den Arbeitsanforderungen zweckmäßig zu kennzeichnen.
- Zusätzliche Ausbildung des Service- und Wartungspersonals im Bereich ESD-Schutz.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise



Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Missachtungen von Sicherheitsvorschriften führen zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag.

Befolgen Sie stets alle allgemeinen Errichtungsvorschriften und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (Beispielsweise DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften).

- Sicherheitskritische Anwendungen sind für den Servoregler nicht zugelassen, sofern diese nicht ausdrücklich vom Hersteller freigegeben werden.
- Entnehmen Sie die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation aus dem Abschnitt 9.1 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation auf Seite 52. Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.
- Die im Produkthandbuch angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.
- Entnehmen Sie die Technischen Daten sowie die Anschluss- und Installationsbedingungen für den Servoregler aus diesem Dokument und halten Sie diese immer ein.
- Der Servoregler entspricht der Schutzart IP20, sowie dem Verschmutzungsgrad 2. Achten Sie darauf, dass die Umgebung dieser Schutzart und diesem Verschmutzungsgrad entspricht.
- Verwenden Sie ausschließlich vom Hersteller zugelassene Original-Zubehörteile und Original-Ersatzteile.
- Die Servoregler müssen entsprechend den landesspezifischen Vorschriften (EN-Normen, VDE-Vorschriften, etc.) so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit geeigneten Freischaltmitteln (beispielsweise Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.
- Verwenden Sie zum Schalten der Steuerkontakte vergoldete Kontakte oder Kontakte mit hohem Kontaktdruck.
- Sie können den Servoregler mit einem allstromsensitiven FI-Schutzschalter (RCD = Residual Current protective Device) mit mindestens 300 mA absichern.
- Vorsorglich müssen Sie Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen treffen. Beispielsweise sollten Sie Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.

2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Tragen Sie bei Transport, Montage, Inbetriebnahme, Reinigung, Wartung und Demontage des Servoreglers die jeweils erforderliche persönliche Schutzausrüstung, zum Beispiel:

- **Schutzhandschuhe**
Zur Vermeidung von oberflächlichen Verletzungen der Hände.
- **ESD-Sicherheitsschuhe**
Zur Vermeidung von Verletzungen der Füße bei herabfallenden Teilen. Zur Vermeidung von elektrostatischer Aufladung.
- **Arbeitsschutzkleidung**
Zur Vermeidung von oberflächlichen Verletzungen und Verschmutzungen.
- **Schutzbrille**
Zur Vermeidung von Augenverletzungen durch Staub oder Splitter.
- **Leichter Atemschutz**
Zur Vermeidung des Einatmens von gesundheitsgefährdenden Stoffen.

2.6 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung

 **GEFAHR**  **Lebensgefährliche elektrische Spannung!**

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten müssen Sie sicherstellen, dass die Stromversorgung sowie die externe Spannungsversorgung des Servoreglers abgeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und der Zwischenkreis entladen ist. Während des Betriebs und bis zu 10 Minuten nach dem Abschalten des Servoreglers führen die entsprechenden Anschlüsse und auch ein externer Bremswiderstand eine Zwischenkreisspannung, die bei Berührung den Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.

Warten Sie 10 Minuten, bis Sie Arbeiten an entsprechenden Anschlüssen durchführen. Messen Sie die Spannung mit einem geeigneten Hilfsmittel nach.

 **WARNUNG**  **Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen!**

Der Servoregler und insbesondere der Bremswiderstand - extern oder intern - können im laufenden Betrieb heiß werden. Warten Sie eine geeignete Zeit ab, bevor Sie diese Teile berühren.

Tragen Sie immer eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung, um schwere körperliche Verbrennungen zu vermeiden.

 **VORSICHT** **Unfallgefahr für nicht qualifiziertes Personal!**

Ausschließlich Personal, das für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildet und qualifiziert ist, darf den Servoregler montieren, warten und instand setzen.

So vermeiden Sie Unfälle, Verletzungen und Sachschäden:

Führen Sie eine Gefährdungsbeurteilung durch und befolgen Sie für die Montage und Wartung der Anlage alle staatlichen und örtlichen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften.

Führen Sie die Arbeiten im Maschinenbereich nur bei abgeschalteter und verriegelter Wechselstrom- bzw. Gleichstromversorgung durch. Abgeschaltete Endstufen oder abgeschaltete Servoreglerfreigabe sind keine geeigneten Verriegelungen. Hier kann es im Störfall zum unbeabsichtigten Verfahren des Antriebs kommen. Ausgenommen sind Antriebe mit der Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ nach EN 61800-5-2.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, bei Ausfall des elektrischen Geräts seine Anlage in einen sicheren Zustand zu führen.

Schalten Sie die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten. Warten Sie bis der Zwischenkreis entladen ist bei:

- Wartungsarbeiten und Instandsetzung
- Reinigungsarbeiten
- langen Betriebsunterbrechungen

Die serienmäßig gelieferte Motor-Haltebremse oder eine externe, vom Servoregler angesteuerte Motor-Haltebremse ist alleine nicht ausreichend für den Personenschutz geeignet.

Gehen Sie bei der Montage sorgfältig vor. Stellen Sie sicher, dass sowohl bei Montage als auch während des späteren Betriebes des Antriebs keine Bohrspäne, Metallstaub oder Montageteile (Schrauben, Muttern, Leitungsabschnitte) in den Servoregler fallen.

Tragen Sie bei der Montage die geeignete Persönliche Schutzausrüstung.

Sichern Sie zusätzlich vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, wie durch:

- mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
- externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
- ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.

2.7 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile



Lebensgefährliche elektrische Spannung!

In bestimmten Gerätekonstellationen kann die Zwischenkreis-Schnellentladung am Servoregler unwirksam sein. Die Servoregler können dann nach dem Abschalten bis zu 10 Minuten unter Spannung stehen (Kondensator-Restladung).

Warten Sie 10 Minuten, bis Sie Arbeiten an entsprechenden Anschlüssen durchführen. Messen Sie die Spannung mit einem geeigneten Hilfsmittel nach.

So vermeiden Sie Unfälle, Verletzungen und Sachschäden:

Befolgen Sie die nationalen Unfallverhütungsvorschriften

(Für Deutschland gilt die DGUV Vorschrift 3 (ehemals BGV A3)).

Berühren Sie niemals elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand .

Trennen Sie vor dem Zugriff zu elektrischen Teilen mit Spannungen größer 50 V das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle. Sichern Sie gegen Wiedereinschalten.

Bringen Sie vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an den Geräten an. Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen direktes Berühren elektrischer Teile durch ein äußeres Gehäuse, wie beispielsweise einen Schaltschrank, sicherzustellen.

Schließen Sie vor Inbetriebnahme, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, immer den Schutzleiter an allen elektrischen Geräten entsprechend dem Anschlussplan (Siehe Abschnitt 9 Elektrische Installation auf Seite 52) fest an das Versorgungsnetz an oder verbinden Sie ihn mit dem Erdleiter.

Beachten Sie dabei den vorgeschriebenen Mindest-Kupfer-Querschnitt für die Schutzleiterverbindung in seinem ganzen Verlauf (siehe EN 61800-5-1). Auf dem Gehäuse können sonst hohe Spannungen auftreten, die einen elektrischen Schlag verursachen.

Der Ableitstrom ist aufgrund der integrierten Netzfilter größer als 3,5 mA, daher sind bei diesem Gerät zwei Anschlusspunkte fest zu verdrahten.

Berücksichtigen Sie bei der Installation – besonders in Bezug auf Isolation und Schutzmaßnahmen – die Höhe der Zwischenkreisspannung. Sorgen Sie für ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlusschutz.

2.8 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag

 **GEFAHR**  Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Hohe elektrische Spannung durch falsch ausgeführte elektrische Anschlüsse. Befolgen Sie die unten stehenden Sicherheitshinweise.

Alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen bis 50 V am Servoregler sind Schutzkleinspannungen, die entsprechend der Norm IEC 61800-5-1 bzw. EN 61800-5-1 berührungssicher ausgeführt sind.

Schließen Sie an alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 V nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen an, welche eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen.

Schließen Sie nur Spannungen und Stromkreise an, welche eine sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

2.9 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

 **WARNUNG** Verletzungsgefahr durch gefährliche Bewegungen.

Befolgen Sie die unten stehenden Sicherheitshinweise.

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- Unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern
- Defekte oder nicht EMV-gerechte Komponenten
- Softwarefehler im übergeordneten Steuerungssystem

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere der Gefahr der Körperverletzung und Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängt.

Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage und einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

2.10 Schutz gegen Berühren heißer Teile

 **WARNUNG**  Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen!

Der Servoregler und insbesondere der Bremswiderstand – extern oder intern – können im laufenden Betrieb heiß werden. Warten Sie eine geeignete Zeit ab, bevor Sie diese Teile berühren.

Tragen Sie immer eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung, um schwere körperliche Verbrennungen zu vermeiden.

2.11 Schutz bei Handhabung und Montage

⚠ VORSICHT Verletzungsgefahr durch Quetschen, Schneiden, Stoßen.

Die Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise führt zu Verletzungen. Befolgen Sie die unten stehenden Sicherheitshinweise.

- Den Servoregler so anbringen, dass eine gefahrlose Montage, Bedienung und Demontage möglich ist.
- Die Einbaufreiräume müssen ebenfalls definiert sein.
- Beachten Sie die bestimmungsgemäße Verwendung des Servoreglers.
- Achten Sie beim Transport des Servoreglers auf Ecken und Kanten an Gehäusen und Bauteilen. Tragen Sie die geeignete persönliche Schutzausrüstung.
- Wenn Sie Komponenten der Anlage an der Wand und am Boden befestigen, kann es beim Bohren stauben. Tragen Sie die geeignete persönliche Schutzausrüstung.
- Verwenden Sie ausschließlich geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Beugen Sie Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vor.
- Verwenden Sie ausschließlich geeignetes Werkzeug. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen.
- Setzen Sie die Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein.
- Halten Sie sich niemals unter hängenden Lasten auf.
- Beseitigen Sie auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort.

3 Produktbeschreibung

Die Servoregler der Reihe Steuerung BL 1-04 /C sind intelligente AC-Servoregler für die Steuerung dreiphasiger Synchronmotoren, Torque- und Linearmotoren. Die Servoregler sind universell einsetzbar, da sie mit verschiedensten Gebersystemen und Motoren betrieben werden können. Durch umfangreiche Parametriermöglichkeiten lassen sie sich an eine Vielzahl verschiedenartiger Anwendungen anpassen.

Zur Anbindung an eine übergeordnete Steuerung sind eine EtherCat/Profinet- und eine CAN-Schnittstelle integriert.

Parametersätze, die für die Reihe C-Series erstellt wurden, können für die BL 4000-C eingesetzt werden und umgekehrt.

3.1 Typenbezeichnung

Typenschlüssel am Beispiel der Produktfamilie BL 1-04 /C

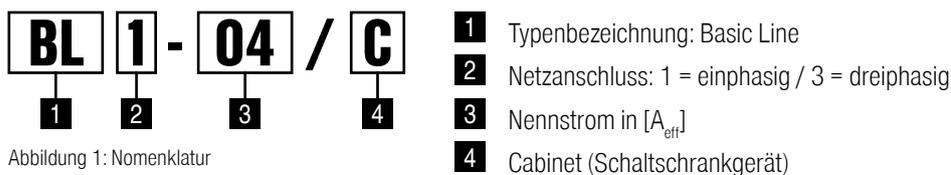
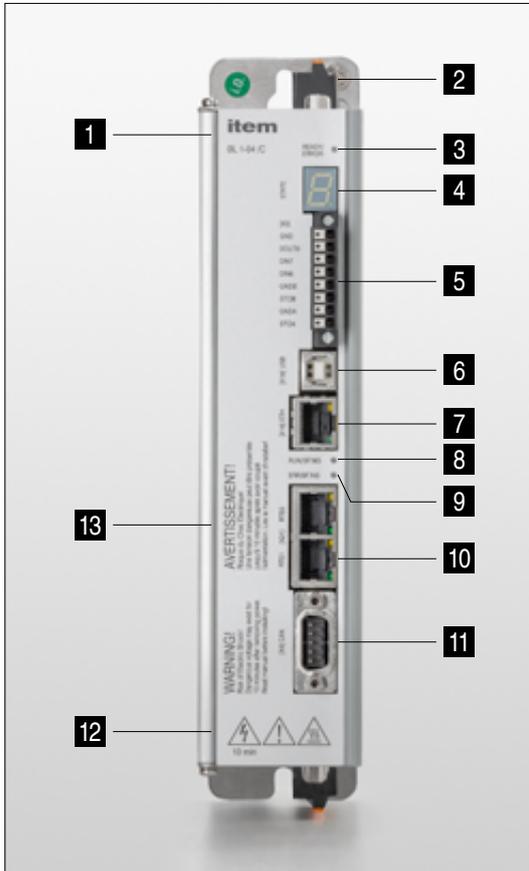


Abbildung 1: Nomenklatur

3.2 Geräteansicht

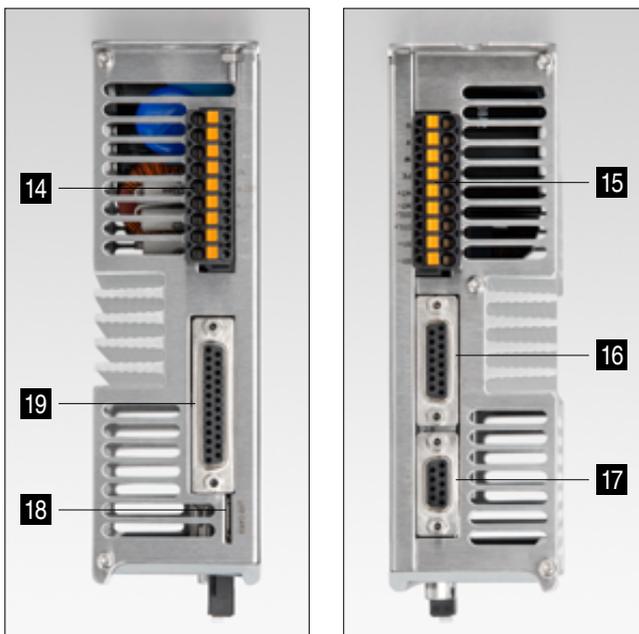
Ansicht von vorne



- 1** Produktbezeichnung
- 2** Erdungsschraube
- 3** LED-Zustandsanzeige (READY, ERROR, ENABLE)
- 4** Siebensegment-Statusanzeige
- 5** [X3] STO-Schnittstelle (STOA, STOB), Endschalter (DIN6, DIN7) Dig. Ausgang (DOUT0)
- 6** [X19] USB-Schnittstelle
- 7** [X18] Ethernet-Schnittstelle
- 8** LED (RUN/SF/MS)
- 9** LED (ERR/BF/MS)
- 10** [X21] Realtime-Ethernet-Schnittstelle
- 11** [X4] CANopen-Schnittstelle
- 12** Sicherheitszeichen gemäß ISO 7000
- 13** Warnhinweise

Abbildung 2: Ansicht von vorne

Ansicht von oben / Ansicht von unten



- 14** [X9] Spannungsversorgung
- 15** [X6] Anschluss für Motor
- 16** [X2B] Multi-Encoder
- 17** [X2A] Resolver/ Analoge Hallgeber
- 18** Slot für microSD-Speicherkarte
- 19** [X1] I/O-Kommunikation

Abbildung 3: Ansicht von oben / Ansicht von unten

3.3 Leistungsmerkmale

Alle Servoregler dieser Baureihe besitzen die folgenden Leistungsmerkmale:

Integrierte Feldbus Schnittstellen

- CANopen-Schnittstelle für die Integration in Automatisierungssysteme
- EtherCAT-Schnittstelle (CoE)
- ProfiNet-Schnittstelle (item Standard Telegramme, basierend auf PROFIdrive)

Integrierte universelle Drehgeberauswertung für folgende Geber:

- Resolver
- Analoge und Digitale Inkrementalgeber mit und ohne Kommutierungssignale
- hochauflösende Sick-Inkrementalgeber mit HIPERFACE®
- hochauflösende Sick-Inkrementalgeber mit HIPERFACE DSL® (Einkabelvariante)
- hochauflösende Heidenhain-Inkrementalgeber mit EnDat 2.2
- Leitfrequenz-Ein-/Ausgang und Pulsrichtungs-Interface

Anschließbare Motoren

- permanenterregte Synchronmaschinen mit sinusförmigem Verlauf der EMK
- Torquemotoren
- Linearmotoren
 - eisenlose und eisenbehaftete Linearmotoren mit geringer Motorinduktivität (0,5 ... 4 mH)
 - Automatische Ermittlung der Motorparameter

Anwenderfreundliche Parametrierung mit dem PC-Programm item MotionSoft®

- Einstellung sämtlicher Parameter über den PC und Online-Darstellung von Betriebsgrößen und Diagnosemeldungen
- Benutzergeführte Erstinbetriebnahme, Laden und Speichern von Parametersätzen
- Oszilloskopfunktion zur Optimierung des Antriebs und zur Analyse der SPS IO- Ankopplung
- Sprachunterstützung: deutsch, englisch, französisch, spanisch, italienisch, polnisch
- Automatische Motoridentifikation und Verfahren zur Kommutierlagenfindung bei Gebern ohne Kommutierspur
- Automatische Einstellung der Regelkreise für Strom-, Drehzahl- und Lageregelung

Integrierte Funktionale Sicherheit

- Realisierung der Funktionalität SS1 möglich
- Integrierte Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) zur Abschaltung der Leistung ohne externes Netzschütz (Kategorie 3)

Referenzierung und Positionierung

- Integrierte Positioniersteuerung mit umfangreicher Funktionalität gemäß CAN in Automation (CiA) DSP402 und zahlreichen anwendungsspezifischen Zusatzfunktionen
- Ruckfreies oder zeitoptimales Positionieren relativ oder absolut zu einem Referenzpunkt. Punkt-zu-Punkt-Positionierung mit und ohne Überschleifen
- Hochgeschwindigkeits-Sample-Eingänge zur Triggerung der Speicherung von Positionsmarken
- Vielfältige Referenzfahrtmethoden
- Rotor- und Lagepositionstrigger

Bremsenansteuerung und Automatikbremse

- Direkte Ansteuerung einer Haltebremse im Motor mit hohem Strom. Somit ist kein externes Relais nötig. Dabei können ferner variable Verzugszeiten berücksichtigt werden
- „Automatikbremse“ zur Abschaltung des Leistungsteils bei längeren Pausen zur Energieeinsparung

Elektrische Eigenschaften

- Weitspannungsbereich, Nennspannung ab 75 VAC möglich, Frequenzbereich nominell 50-60 Hz
- „Soft switch-on“ zur sanften Vorladung des Zwischenkreises und Zwischenkreis-Schnellentladung
- DC-Bus Kopplung zwischen Geräten mit gleicher Netzversorgung zur Pufferung von Bremsenergien
- Verbesserte Überwachung und Analyse der Netzversorgung durch direkte Messung der Netzspannung

Applikationen

- Drehzahl- und Winkelsynchronlauf mit elektronischem Getriebe über Inkrementalgeber-Eingang oder Feldbus. Umfangreiche Betriebsarten zur Synchronisation wie zum Beispiel „Fliegende Säge“
- Tippbetrieb, Teach-in Betrieb, Wegprogramme, momentenbegrenzte Satzsteuerung und vieles mehr

Besondere Eigenschaften der Regelung

- Hohe Güte der Regelung durch eine hochwertige Sensorik, die üblichen Marktstandards überlegen ist sowie überdurchschnittliche Rechnerressourcen besitzt
- Kurze Zykluszeiten, Bandbreite im Stromregelkreis ca. 2 kHz (mit $t_f = 32 \mu s$), im Drehzahlregelkreis ca. 500 Hz (mit $t_n = 64 \mu s$)
- parametrierbare Bandsperren zur Unterdrückung von Eigenfrequenzen der Regelstrecke
- Lastmomentkompensation für Vertikalachsen
- Synchronisierbares internes Taktsystem zur Synchronisierung auf externe Sollwert-Taktquellen für die Feldbusse CANopen und EtherCAT durch interne PLL

Zertifizierung und Qualifikation

- Einhaltung der aktuellen CE- und EN-Normen ohne zusätzliche externe Maßnahmen
- UL-zertifiziert
- Allseitig geschlossenes, EMV-optimiertes Gehäuse für die Befestigung an üblichen Schaltschrankmontageplatten. Die Geräte verfügen über Schutzart IP20
- Integration aller für die Erfüllung der EMV-Vorschriften im Betrieb (Industriebereich) notwendigen Filter im Gerät, z.B. Netzfilter, Filter für die 24 V-Versorgung sowie die Ein- und Ausgänge

4 STO (Safe Torque Off)

Dieses Kapitel dient zum sicheren Arbeiten mit der im Servoregler integrierten Sicherheitsfunktion STO – „Safe Torque Off“. Das vorliegende Produkthandbuch bezieht sich auf folgende Versionen:

- Steuerung BL 1-04 /C mit STO-Funktion ab Revision 1.0
- Parametrierprogramm item MotionSoft® ab Version 3.0.

4.1 Spezielle Sicherheitshinweise



GEFAHR ⚡ Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Befolgen Sie immer die Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen im Kapitel 2 Zu Ihrer Sicherheit auf Seite 8.



WARNUNG Gefahren durch Verlust der Sicherheitsfunktion

Wenn Sie die Umgebungs- und Anschlussbedingungen missachten, kommt es zum Verlust der Sicherheitsfunktion. Im schlimmsten Fall kommen Personen zu Schaden.

Halten Sie die spezifizierten Umgebungs- und Anschlussbedingungen immer ein, insbesondere die Eingangsspannungstoleranzen, siehe Abschnitt 8.11 STO [X3] auf Seite 47.

4.2 Zulassung/ Sicherheitslevel

Der Servoregler BL 1-04 /C mit integrierter Sicherheitsfunktion ist ein Sicherheitsbauteil gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und ist mit dem CE-Kennzeichen versehen. Die produktrelevanten EG-Richtlinien entnehmen Sie der Konformitätserklärung in Abschnitt 11.2 CE-Konformität gemäß Maschinenrichtlinie auf Seite 74.

Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von den weiteren Komponenten ab, die zur Realisierung einer Sicherheitsfunktion genutzt werden. Dies wurde von einer unabhängigen Prüfstelle zertifiziert.

Beachten Sie die cULus Prüfbescheinigung (Scan des Originaldokuments) im Abschnitt 11.3 cULus Zertifizierung auf Seite 75.

4.3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

Stellen Sie diese Dokumentation dem Konstrukteur, Monteur und dem für die Inbetriebnahme zuständigen Personal der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.

Stellen Sie sicher, dass die Vorgaben der Dokumentation stets eingehalten werden. Berücksichtigen Sie hierbei auch die Dokumentation zu den weiteren Komponenten (z.B. Sicherheitsschaltgerät, Leitungen usw.).

Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:

- Vorschriften und Normen,
- Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen,
- nationale Bestimmungen
- alle Sicherheitshinweise im Abschnitt 2 Zu Ihrer Sicherheit ab Seite 8
- die speziellen Sicherheitshinweise im Abschnitt 4.1 Spezielle Sicherheitshinweise auf Seite 17

Bei Not-Halt-Anwendungen muss ein Schutz gegen automatischen Wiederanlauf entsprechend der geforderten Sicherheitskategorie vorgesehen werden. Dies kann z.B. über ein externes Sicherheitsschaltgerät erfolgen.

4.3.1 Qualifikation des Fachpersonals (Anforderungen an das Personal)

Das Gerät darf nur von einer elektrotechnisch befähigten Person in Betrieb genommen werden, die vertraut ist mit:

- der Installation und dem Betrieb von elektrischen Steuerungssystemen,
- den geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen,
- den geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit und
- der Dokumentation zum Produkt.

4.3.2 Diagnosedeckungsgrad (DC)

Der Diagnosedeckungsgrad hängt von der Einbindung der im Servoregler integrierten Sicherheitsfunktion in das Gesamtsystem sowie von den umgesetzten Maßnahmen zur Diagnose ab.

Wenn bei der Diagnose eine Störung erkannt wird, müssen geeignete Maßnahmen zum Erhalt des Sicherheitsniveaus vorgesehen werden.

HINWEIS Querschlusserkennung

Prüfen Sie, ob in Ihrer Applikation eine Querschlusserkennung des Eingangskreises und der Anschlussverdrahtung erforderlich ist.

Verwenden Sie ggf. ein Sicherheitsschaltgerät mit Querschlusserkennung für die Ansteuerung der Sicherheitsfunktion.

4.4 Einsatzzweck

Mit zunehmender Automatisierung gewinnt der Schutz von Personen vor gefahrbringenden Bewegungen immer größere Bedeutung. Die funktionale Sicherheit beschreibt erforderliche Maßnahmen durch elektrische oder elektronische Einrichtungen, um Gefahren durch Funktionsfehler zu vermindern oder zu beseitigen. Im normalen Betrieb verhindern Schutzeinrichtungen den menschlichen Zugriff auf Gefahrenstellen. In bestimmten Betriebsarten, z.B. beim Einrichten, müssen sich Personen auch in Gefahrenbereichen aufhalten. In diesen Situationen muss der Maschinenbediener durch antriebs- und steuerungsinterne Maßnahmen geschützt werden.

Die integrierte funktionale Sicherheitstechnik bietet die steuerungs- und antriebsseitigen Voraussetzungen zur optimalen Realisierung von Schutzfunktionen. Die Aufwände bei Planung und Installation sinken. Durch den Einsatz integrierter funktionaler Sicherheitstechnik steigen Maschinenfunktionalität und Verfügbarkeit im Vergleich zum Einsatz herkömmlicher Sicherheitstechnik.

4.5 Funktion und Anwendung

Die STO Funktion besitzt das Leistungsmerkmal „Erreichen der Funktion „Safe Torque Off“ (STO)“.

Mit einem geeigneten externen Sicherheitsschaltgerät und geeigneter Beschaltung des Servoreglers kann die Funktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1) realisiert werden.

4.5.1 Beschreibung der Sicherheitsfunktion STO

Nutzen Sie die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ („Safe Torque Off“, STO), wenn Sie in Ihrer Anwendung die Energiezufuhr zum Motor sicher abschalten müssen. Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ schaltet die Treiberversorgung für die Leistungshalbleiter ab. Somit wird verhindert, dass die Leistungsendstufe die vom Motor benötigte Spannung liefert und dass der Motor unerwartet anläuft, siehe Abbildung 4.

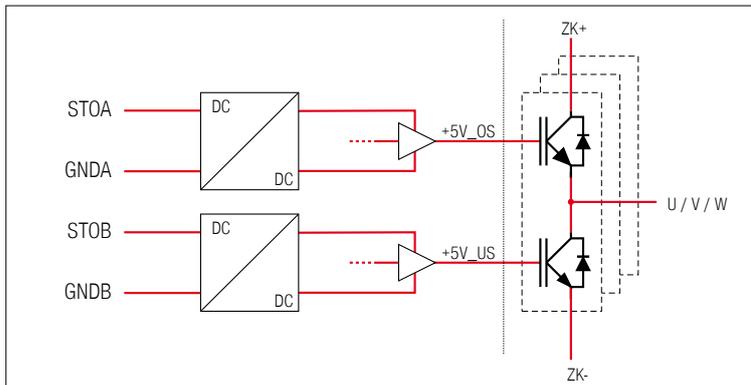


Abbildung 4: „Sicher abgeschaltetes Moment“ – Funktionsprinzip

Bei aktiver Sicherheitsfunktion STO „Safe Torque Off“ ist die Energieversorgung zum Antrieb sicher unterbrochen. Der Antrieb kann kein Drehmoment und somit auch keine gefährlichen Bewegungen erzeugen. Bei hängenden Lasten oder anderen externen Kräften sind zusätzliche Maßnahmen vorzusehen, die ein Absacken sicher verhindern (z.B. mechanische Haltebremsen). Im Zustand STO „Safe Torque Off“ erfolgt keine Überwachung der Stillstandsposition.

⚠ ACHTUNG Gefahr des Anrucksens des Antriebs bei Mehrfachfehlern

Falls während des Zustands STO die Endstufe des Servoreglers ausfällt (gleichzeitiger Kurzschluss von 2 Leistungshalbleitern in unterschiedlichen Phasen), kann es zu einer begrenzten Rast-Bewegung des Rotors kommen. Der Drehwinkel / Weg entspricht einer Polteilung. Beispiele:

- Rotative Achse, Synchronmaschine, 8-polig
→ Bewegung < 45° an der Motorwelle.
- Linearmotor, Polteilung 20 mm
→ Bewegung < 20 mm am bewegten Teil.

4.5.2 Übersicht Schnittstelle [X3]

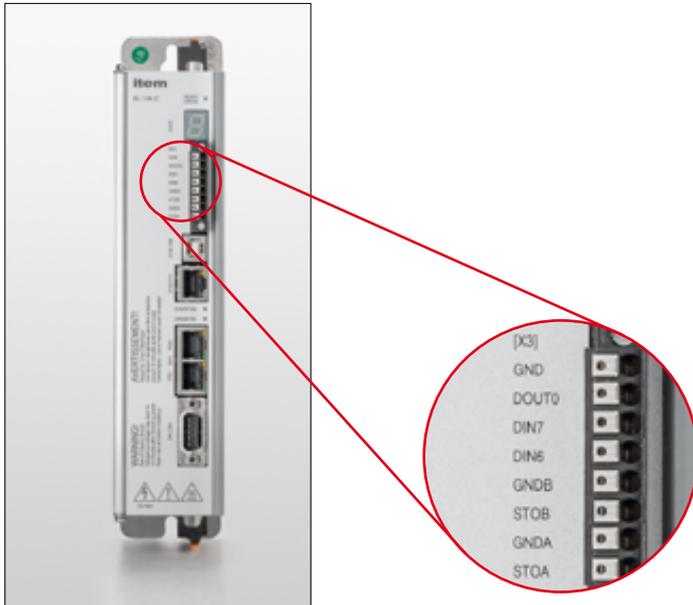


Abbildung 5: Schnittstelle [X3]

Der Servoregler besitzt an der Frontseite einen 8-poligen Anschluss [X3] für

- die STO-Steuereingänge,
- den digitalen Ausgang DOUT0 und
- die digitalen Eingänge DIN 6 und DIN 7

Die Sicherheitsfunktion STO wird ausschließlich über die zwei digitalen Steuereingänge STOA und STOB angefordert. Eine sicherheitsgerichtete Beschaltung weiterer Schnittstellen ist nicht unbedingt erforderlich bzw. vorgesehen.

Eine Querschlusserkennung des Eingangskreises wird durch den Servoregler nicht durchgeführt.

Die Schnittstelle [X3] erlaubt den direkten Anschluss von aktiven und passiven Sensoren, da an DOUT0/GND eine kurzschlussfeste 24V-Versorgungsspannung herausgeführt ist (Siehe Abschnitt 9.12 Anschluss: STO [X3] auf Seite 70).

4.5.3 Steuereingänge STOA, GNDA / STOB, GNDB [X3]

Mit den beiden Steuereingängen STOA und STOB wird die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) zweikanalig angefordert. Sie erlauben den direkten Anschluss von sicheren Halbleiterausgängen (elektronische Sicherheitsschaltgeräte, aktive Sicherheitssensoren,

z.B. Lichtgitter mit OSSD-Signalen) und von Schaltkontakten (Sicherheitsschaltgeräte mit Relaisausgängen, passive Sicherheitssensoren, z.B. zwangsgeführte Positionsschalter) siehe z.B. Abschnitt 9.12 Anschluss: STO [X3] auf Seite 70.

Um die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) anzufordern, wird die 24V-Steuerspannung an beiden Steuereingängen STOA und STOB abgeschaltet (0 V). Wenn beide Steuereingänge gleichzeitig bzw. innerhalb einer festgelegten Diskrepanzzeit abgeschaltet werden, ist die Funktion STO aktiv.

Die Tabelle im Abschnitt 8.11.1 Elektrische Daten für die STO Funktion auf Seite 47 beschreibt die technischen Daten für die Steuereingänge im spezifizierten Betriebsbereich von Logikspannungen.

Für den Eingangsspannungsbereich der Steuereingänge STOA und STOB sind Toleranzbereiche definiert. Von der Höhe der Eingangsspannung hängt die in den Komponenten der STO-Schaltung (z.B. Kondensatoren) gespeicherte Energiemenge ab. Bei Schaltvorgängen müssen diese Energiemengen auf- bzw. entladen werden. Folglich ergeben sich von der Eingangsspan-

nung abhängige Werte für die Abschaltzeit für den Übergang in den Sicheren Zustand (STO) und die Toleranzzeit gegenüber OSSD-Signalen (Pufferzeit).

Das Zeitverhalten wird in Abschnitt 8.11.2 Zeitverhalten auf Seite 48 beschrieben.

4.5.4 Diskrepanzzeit

Der Übergang zwischen sicherem und unsicherem Zustand wird durch Pegeländerungen an den Steuereingängen STOA und STOB des Servoreglers eingeleitet. Gemäß Spezifikation der Sicherheitsfunktion müssen beide Pegel identisch sein, andernfalls wird eine Fehlermeldung generiert. Die Zustandsmaschine im Servoregler überwacht intern die Treiberversorgungsspannungen als Folge der Ansteuerung der Steuereingänge. Diese Pegeländerungen erfolgen z.B. aufgrund von Bauteiltoleranzen oder prellenden Ausgängen von Sicherheitsteuerungen in der Regel nicht exakt gleichzeitig. Die Firmware toleriert dies, solange der zweite Eingang innerhalb einer definierten Zeit, der sog. Diskrepanzzeit, folgt. Wird diese überschritten, generiert der Servoregler eine Fehlermeldung.

Es ist eine Diskrepanzzeit von 100 ms voreingestellt. Empfehlung: Schalten Sie STOA und STOB immer gleichzeitig.

Die Zustandsmaschine im Servoregler hat parallel zur integrierten STO-Schaltung einen eigenen Status. Aufgrund der Bewertung der Diskrepanzzeit erreicht diese Zustandsmaschine den „Sicheren Zustand“ möglicherweise erst mit deutlicher Verzögerung. Entsprechend kann dieser Zustand auch erst mit deutlicher Verzögerung über digitale Ausgänge oder einen Feldbus signalisiert werden. Die Leistungsstufe selbst ist dann schon „sicher abgeschaltet“. Die Abarbeitung dieser Zustandsmaschine erfolgt im 10 ms Zyklus.

4.5.5 Testimpulse

Vorübergehende Testimpulse von Sicherheitssteuerungen werden toleriert, führen also nicht zur Anforderung der Funktion STO.

Die Toleranz gegenüber Testimpulsen von Sensoren mit OSSD-Signalen ist für den Betriebsbereich gemäß Abschnitt 8.11.1 Elektrische Daten für die STO Funktion auf Seite 47 ausgelegt.

4.5.6 Hilfsversorgung [X3]

Der Servoregler mit integrierter STO-Funktion stellt an [X3] einen schaltbaren 24 V-Ausgang DOUT0 zur Verfügung. Dieser kann zur Versorgung externer aktiver Sensoren eingesetzt werden.

4.5.7 Zusätzliche Diagnosefunktionen

Die folgenden Funktionen im Servoregler sind nicht gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zertifiziert. Sie sind funktionale Ergänzungen und bieten zusätzliche Diagnosemöglichkeiten.

Von der integrierten STO-Schaltung erzeugte Fehlermeldungen, wie z.B. Überschreiten der Diskrepanzzeit, werden durch die nicht sicherheitsrelevante Zustandsmaschine des Servoreglers erfasst und bewertet. Werden die Bedingungen für einen Fehlerstatus erkannt, wird eine Fehlermeldung generiert. In diesem Fall kann nicht unter allen Umständen gewährleistet werden, dass die Leistungsstufe sicher abgeschaltet wurde.

Die integrierte STO-Schaltung verfügt nicht über eigene Fehlerbewertungs-Mechanismen und auch nicht über die Möglichkeit einer Fehleranzeige.

HINWEIS

Quittieren von Fehlermeldungen

Beim Quittieren von Fehlermeldungen werden immer auch alle quittierbaren Fehler bzgl. der funktionalen Sicherheit quittiert, siehe Abschnitt 4.11 Diagnose und Störungsbeseitigung auf Seite 27.

Der Servoregler überwacht den Status der Steuereingänge STOA und STOB.

Dadurch wird die Anforderung der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) von der Firmware des Servoreglers erkannt und nachfolgend verschiedene nicht sicherheitsgerichtete Funktionen ausgeführt:

- Erkennung der Abschaltung der Treiberversorgung für die Leistungshalbleiter durch die integrierte STO-Schaltung,
- Abschaltung der Antriebsregelung und der Ansteuerung der Leistungshalbleiter (PWM),
- Abschaltung der Haltebremsansteuerung (wenn konfiguriert),
- Servoreglerseitige Zustandsmaschine mit Bewertung der Ansteuerung (Diskrepanzzeitüberwachung),
- Erkennung von anwendungsbezogenen Fehlerzuständen,
- Diagnose der Hardware,
- Status- und Fehleranzeige über Display, digitale Ausgänge, Feldbusse etc.

WARNUNG

Bremsausgang nicht sicherheitsgerichtet

Die Ansteuerung einer Bremse erfolgt durch die nicht sicherheitsgerichtete Firmware des Servoreglers. Erfordert der Einsatzzweck eine sichere Bremsansteuerung, sind zusätzliche, externe Maßnahmen erforderlich.

ACHTUNG

Motor trudelt ungebremst aus

Wird bei aktiver Endstufe einer der Steuereingänge STOA oder STOB deaktiviert, führt dies bei nicht angeschlossener Haltebremse zu einem ungebremsten Austrudeln des Antriebs und zu Schäden an der Maschine.

Schließen Sie daher eine Haltebremse an den Servoregler an.

ACHTUNG

Haltebremse unterdimensioniert

Überprüfen Sie, ob die von Ihnen verwendeten Motoren mit Haltebremse dafür ausgelegt sind, den Motor im Fehlerfall über die Haltebremse abzubremsen und still zu setzen.

Die Anforderung des sicheren Zustandes bei aktiver Ansteuerung der Leistungshalbleiter (PWM) ist möglich, führt aber zu einer quittierbaren Fehlermeldung. Im 10 ms-Zyklus wird der Status der Spannungen erfasst und bewertet. Sind diese über einen längeren Zeitraum ungleich, wird eine Fehlermeldung ausgelöst, siehe Abschnitt 4.11 Diagnose und Störungsbeseitigung auf Seite 27.

4.6 Schaltungsbeispiele

Die folgenden Abschnitte enthalten Schaltungsbeispiele mit detaillierten Zeichnungen und Hinweisen.

4.6.1 Sichere Momentabschaltung (STO, „Safe Torque Off“)

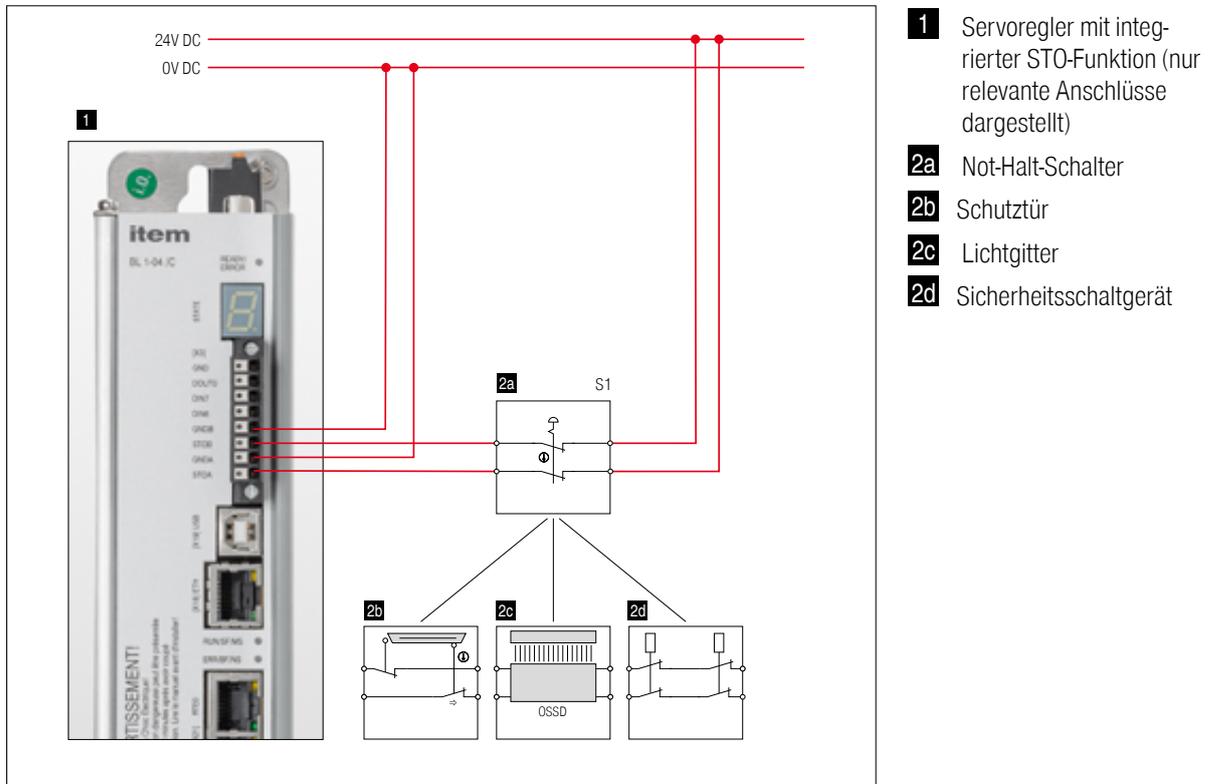


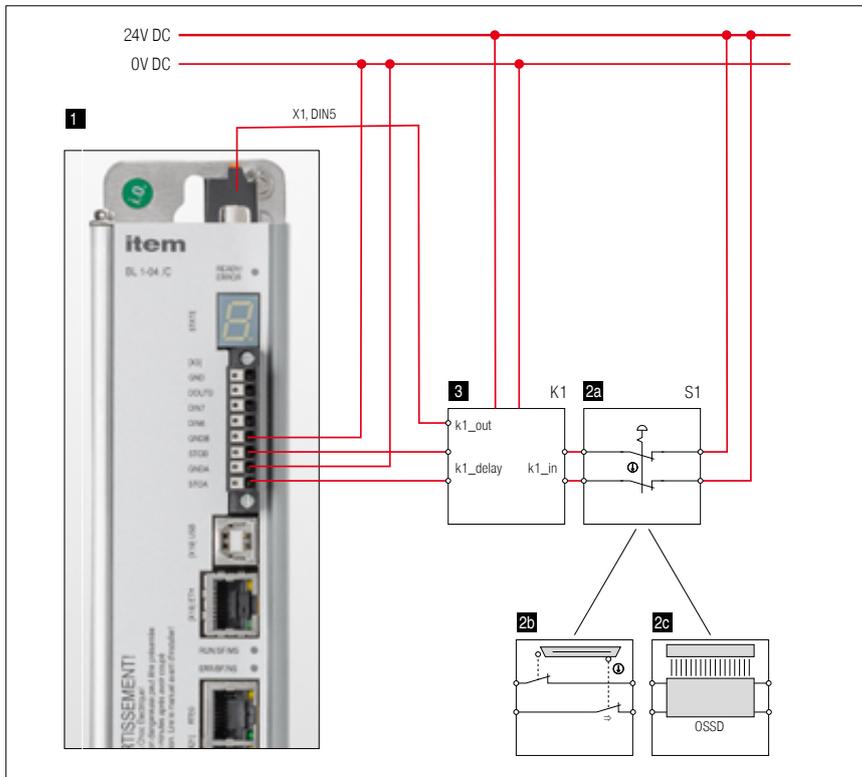
Abbildung 6: Anschluss der integrierten STO-Funktion, Beispiel einphasiger Servoregler

Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) kann durch verschiedene Geräte angefordert werden. Der Schalter S1 kann z.B. ein Not-Halt-Schalter, ein Schutztür-Schalter, ein Lichtgitter oder ein Sicherheitsschaltgerät sein. Die Sicherheitsanforderung erfolgt 2-kanalig über den Schalter S1 und führt zum 2-kanaligen Abschalten der Endstufe.

Hinweise zum Schaltungsbeispiel

- Im Servoregler mit integrierter STO-Funktion ist keine Querschlusserkennung integriert. Bei der direkten Verdrahtung von Lichtgittern erfolgt die Querschlusserkennung durch das Lichtgitter, sofern dieses dafür ausgelegt ist.
- Das Schaltungsbeispiel weist eine zweikanalige Struktur auf, die für Kategorie 3 und 4 mit zusätzlichen Maßnahmen geeignet ist. Welche zusätzlichen Maßnahmen erforderlich sind, hängt vom Anwendungsbereich und Sicherheitskonzept der Maschine ab.

4.6.2 Verzögern und sichere Momentabschaltung (SS1, „Safe Stop 1“)



- 1** Servoregler mit integrierter STO-Funktion (nur relevante Anschlüsse dargestellt)
- 2a** Not-Halt-Schalter
- 2b** Schutztür
- 2c** Lichtgitter
- 3** Sicherheitsschaltgerät K1 mit verzögertem Ausgang

Abbildung 7: Schaltungsbeispiel „Verzögern und sichere Momentabschaltung“ (SS1, „Safe Stop 1“), Beispiel einphasiger Servoregler

Die Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1, Typ C) kann durch verschiedene Geräte angefordert werden. Der Schalter S1 kann z.B. ein Not-Halt-Schalter, ein Schutztür-Schalter oder ein Lichtgitter sein. Die Sicherheitsanforderung erfolgt zweikanalig über den Schalter S1 zum Sicherheitsschaltgerät.

Das Sicherheitsschaltgerät K1 schaltet die Reglerfreigabe ab. Wird die Reglerfreigabe abgeschaltet, wird automatisch die Bewegung verzögert, bei konfigurierter Bremse wird auf die Aktivierung der Bremse gewartet und anschließend wird der Regelkreis abgeschaltet. Nach einer im Sicherheitsschaltgerät eingestellten Zeit wird die Endstufe 2-kanalig über STOA/B abgeschaltet.

⚠️ WARNUNG Gefahren durch Verlust der Sicherheitsfunktion

Eine fehlende Sicherheitsfunktion kann zu schweren irreversiblen Verletzungen führen, beispielsweise durch ungewollte Bewegungen der angeschlossenen Aktorik.

Betreiben Sie die integrierte Sicherheitsfunktion STO nur, wenn alle Schutzmaßnahmen eingeleitet sind.

Validieren Sie die Sicherheitsfunktion zum Abschluss der Inbetriebnahme, siehe Abschnitt 4.9 Funktionstest, Validierung auf Seite 27.

Falsche Verdrahtung oder die Verwendung externer Bauteile, die nicht entsprechend der Sicherheitskategorie ausgewählt wurden, führen zum Verlust der Sicherheitsfunktion.

Führen Sie eine Risikobeurteilung für Ihre Applikation durch und wählen Sie die Beschaltung und die Bauteile entsprechend aus.

Hinweise zum Schaltungsbeispiel

- Das verwendete Sicherheitsschaltgerät muss die Reglerfreigabe (X1 Pin 9, DIN5) ohne Zeitverzögerung und mit einer Zeitverzögerung die Eingänge STOA und STOB (X3 Pin 1, Pin 3) abschalten.
- Die erforderliche Zeitverzögerung ist abhängig von der Anwendung und muss anwendungsspezifisch bestimmt werden. Die Zeitverzögerung ist so auszulegen, dass der Antrieb auch bei höchster Geschwindigkeit über die Schnellhaltrampe auf null abgebremst ist, bevor STOA/B abgeschaltet werden.

- Die elektrische Installation muss entsprechend den Anforderungen der entsprechenden Normen im Abschnitt 1.4 Geltende Normen auf Seite 7 erfolgen. Befinden sich beispielsweise das Sicherheitsschaltgerät und der Servoregler im gleichen Schaltschrank, kann ein Fehlerausschluss für einen Quer- bzw. Erdschluss zwischen den Leitungen angenommen werden (Abnahmeprüfung des Schaltschranks auf fehlerfreie Verdrahtung).
- Das Schaltungsbeispiel weist eine 2-kanalige Struktur auf, die für Kategorie 3 und mit zusätzlichen Maßnahmen für Kategorie 4 geeignet ist. Welche zusätzlichen Maßnahmen erforderlich sind, hängt vom Anwendungsbereich und Sicherheitskonzept der Maschine ab.

4.7 Vor der Inbetriebnahme

Führen Sie zur Vorbereitung der Inbetriebnahme die folgenden Schritte durch:

1. Stellen Sie sicher, dass der Servoregler korrekt montiert ist (siehe Abschnitt 10 Wartung, Reinigung, Reparatur und Entsorgung auf Seite 52 und Abschnitt 9 Elektrische Installation auf Seite 52).
2. Prüfen Sie die elektrische Installation (Anschlusskabel, Kontaktbelegung, siehe Abschnitt 9.12 Anschluss: STO [X3] auf Seite 70).
3. Prüfen Sie, ob alle PE-Schutzleiter angeschlossen sind.

4.8 Die Sicherheitsfunktion in item MotionSoft®

Im Fenster Sicherheitsmodul in item MotionSoft® können Statusdaten zur integrierten Sicherheitsfunktion STO abgerufen werden. Die im Gerät integrierte Sicherheitsfunktion STO selbst erfordert keine Parametrierung.

4.8.1 Typanzeige Servoregler und Sicherheitsfunktion

In item MotionSoft® werden im Fenster „Parameter - Grundkonfiguration“ Servoreglertyp und Informationen über die integrierte Sicherheitsfunktion (bei der BL 1-04 /C immer „STO integriert“) angezeigt.

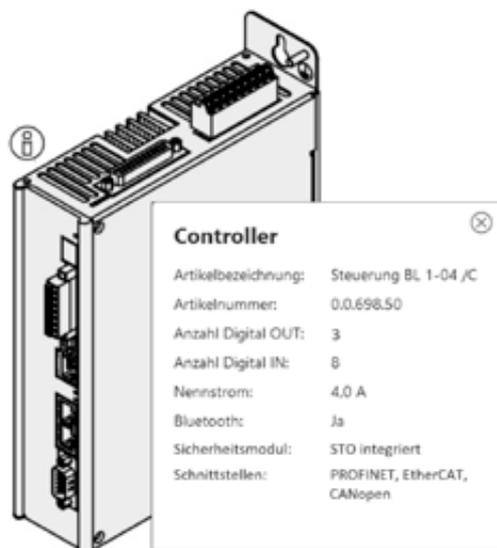


Abbildung 8: Information zu Servoreglertyp und integrierte Sicherheitsfunktion

Zusätzlich werden im Fenster **Parameter - Sicherheit - Sicherheitsmodul** Informationen zur eingebauten Schaltung der integrierten Sicherheitsfunktion STO angezeigt, siehe Abschnitt 4.8.3 Fenster „Sicherheitsmodul (integriert)“ auf Seite 26.

4.8.2 Statusanzeige der Zustandsmaschine



Abbildung 9: Statuszeile mit Anzeige des Safety-Status

In der Statuszeile wird ebenfalls der Status der Funktionalen Sicherheit in der Firmware des Servoreglers angezeigt. Dabei handelt es sich nicht um eine Darstellung des elektrischen Status der beiden STO- Eingänge, sondern um den Status der Zustandsmaschine, der sich aus der Auswertung der Treiberversorgungsspannungen der integrierten Sicherheitsfunktion STO ergibt.

Unabhängig von der Anzeige kann die Leistungsendstufe durch die integrierte Sicherheitsfunktion STO bereits sicher abgeschaltet sein.

Der Status der internen Zustandsmaschine wird außerdem im Fenster **Parameter - Sicherheit - Sicherheitsmodul** angezeigt.

4.8.3 Fenster „Sicherheitsmodul (integriert)“

Das Fenster **Sicherheitsmodul (integriert)** in item MotionSoft® wird folgendermaßen aufgerufen:

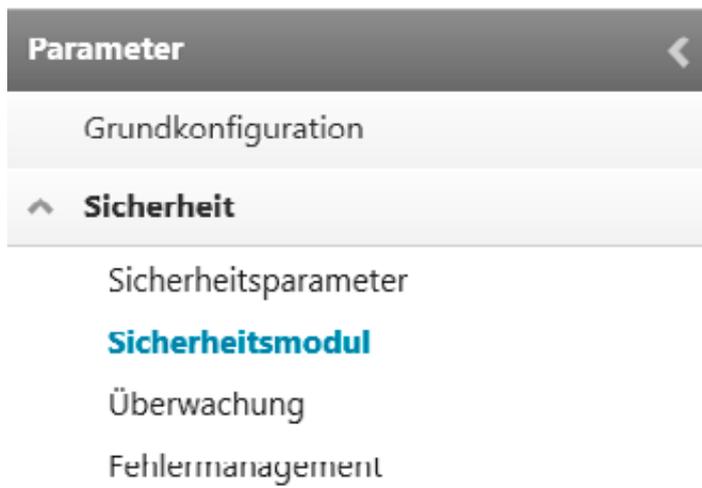


Abbildung 10: Fenster Sicherheitsmodul

Das Fenster zeigt die Statusdaten der fest integrierten Sicherheitsfunktion STO an.

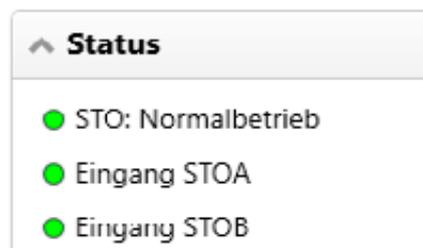


Abbildung 11: Fenster Status Sicherheitsmodul

Das Fenster ist in verschiedene Bereiche unterteilt:

Die erste LED zeigt den von der Regler-Statemachine erkannten Status der Funktionalen Sicherheit in der Firmware des Servoreglers an.

Die LEDs **Eingang STOA** und **Eingang STOB** zeigen den von der Reglerfirmware erkannten Zustand der digitalen Eingänge an. Die Anzeige in item MotionSoft® hat informativen Charakter und ist nicht Bestandteil der Sicherheitsfunktion.

4.9 Funktionstest, Validierung

Die Funktion STO muss nach der Installation und nach Veränderungen der Installation validiert werden.

Diese Validierung muss der Inbetriebnehmer dokumentieren. Als Hilfe für die Inbetriebnahme sind im Abschnitt 11.5 Fragen zur Risikominderung Seite 78 in Form von Beispiel- Checklisten Fragen zur Risikominderung zusammengestellt. Diese Checklisten ersetzen keine sicherheitstechnische Ausbildung. Für die Vollständigkeit der Checklisten kann keine Gewähr übernommen werden.

4.10 Bedienung und Betrieb

Verpflichtungen des Betreibers

Die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtung ist in angemessenen Zeitabständen zu prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitraum zu wählen. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Sicherheitseinrichtung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

Wartung und Pflege

Der Servoregler BL 1-04 /C mit integrierter STO-Funktion ist wartungsfrei.

4.11 Diagnose und Störungsbeseitigung

STO bezogene Störungsmeldungen

Fehlermeldungen, die im Zusammenhang mit der funktionalen Sicherheit auftreten, haben Fehlernummern von FSM bis 59/9. Sie sind in der Fehlertabelle beschrieben.

Im Falle einer nicht quittierbaren Fehlermeldung müssen Sie die Ursache gemäß den empfohlenen Maßnahmen zunächst beseitigen. Führen Sie danach einen Reset des Servoreglers durch und prüfen Sie, ob die Fehlerursache und damit die Fehlermeldung beseitigt ist.

5 Störungsmeldungen

Die Servoregler der Reihe BL 1-04 /C besitzen eine umfangreiche Sensorik, die die Überwachung der einwandfreien Funktion von Steuerteil, Leistungsendstufe, Motor und Kommunikation mit der Außenwelt übernimmt. Die meisten Fehler führen dazu, dass das Steuerteil den Servoregler und die Leistungsendstufe abschaltet. Ein erneutes Einschalten der Endstufe ist erst möglich, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt ist und der Fehler anschließend gelöscht wurde.

Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Servoregler zyklisch eine Fehlermeldung in seiner Siebensegment-Anzeige an. Die Fehlermeldung setzt sich aus einem E (für Error), einem Hauptindex und einem Subindex zusammen, z.B.: E 0 1 0.

Warnungen haben die gleiche Nummer wie eine Fehlermeldung. Im Unterschied dazu erscheint eine Warnung aber mit einem vorangestellten und einem nachgestellten Mittelbalken, z.B. - 1 7 0 -.

Eine vollständige Liste aller Ereignisse, Warnungen und Fehlermeldungen finden Sie im Abschnitt 11.6 Fehlermeldungen und Warnmeldungen auf Seite 80.

ACHTUNG **Sachschäden durch ausgelöste Fehler**

Fehler, die ausgelöst werden, führen meistens zum Austrudeln des Antriebes. Ein Austrudeln kann allerdings bei beschränkten Verfahrbereichen der Achse zu Schäden an der Maschine führen.

Allerdings führen Fehler des Drehgebers zu einem Schnellhalt des Antriebes (auch wenn die Kommutierlage fehlt). Erst danach erfolgt die Abschaltung der Leistungsendstufe.

Der Anwender muss prüfen, ob die Fehlerreaktionen korrekt parametrierbar sind.

Bei Auftreten eines Fehlers erfolgt die Fehlerbehandlung in drei Schritten:

1. **Fehleranalyse:** Falls der Fehlertext in item MotionSoft® nicht aussagekräftig genug ist, sind weitere mögliche Fehlerursachen im Abschnitt 11.6 Fehlermeldungen und Warnmeldungen oder in der Online Hilfe des item MotionSoft® aufgeführt.
2. **Fehlerbehebung:** Beheben Sie die Ursache des Fehlers unter Beachtung der Sicherheitshinweise (Abschnitt 2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise auf Seite 9).
3. **Fehlerquittierung:** Löschen Sie den Fehler durch Anklicken der Schaltfläche Fehler - Fehler löschen in der Statuszeile von item MotionSoft®. Alternativ kann auch über ein Bussystem der Fehler quittiert werden.

ACHTUNG **Sachschäden möglich**

Das Löschen eines Fehlers über item MotionSoft® kann zu einem unvermittelten Wiederanlauf führen, falls eine überlagerte Steuerung oder externe Logik automatisch die Freigabe der Leistung durchführt.

Es müssen geeignete Abschaltvorrichtungen (STO-Eingänge, Abschalten der Leistungsversorgung) vorhanden und aktiviert werden, wenn die Fehlersuche am Antrieb erfolgt.

Es können u.a. folgende Vorsichtsmaßnahmen angewendet werden.

- Abziehen des Steckers für die Netzversorgung
- Aktivieren des STO
- Abschalten des Bussystemes über item MotionSoft® oder durch Lösen des Bussteckers
- Trennen der Verbindung zum Motor
- Trennen der Wellenverbindung (Kupplung) zwischen Motor und Abtrieb, um den Motor zu testen, ohne dass die Maschine Schaden nimmt.

5.1 Fehlermanagement

Im Fenster **Fehler/Fehlermanagement** kann eingestellt werden, welche Betriebszustände des Servoreglers welche Reaktion hervorrufen. Es erscheint folgendes Fenster:

Fehlermanagement

^ Wichtigste Fehler	
Unterspannung Zwischenkreis:	Reglerfreigabe ausschalten ▼
Übertemperatur Motor:	Reglerfreigabe ausschalten ▼
Übertemperatur Leistungsteil:	Reglerfreigabe ausschalten ▼
Winkelgeber:	Stop mit Maximalstrom ▼
Durchdrehenschutz:	Stop mit Maximalstrom ▼
Referenzfahrt:	Reglerfreigabe ausschalten ▼
CAN Kommunikation:	Reglerfreigabe ausschalten ▼
Schleppfehler:	Stop mit Maximalstrom ▼
Temperatur-Warnschwelle:	Warnung ▼
Überstrom I ² t:	Warnung ▼
SW Endschalter:	Warnung ▼
HW Endschalter:	Stop mit Maximalstrom ▼

Abbildung 12: Fenster „Fehlermanagement“

Mit Hilfe dieses Fensters können Sie festlegen, wie der Servoregler auf das Auftreten eines fehlerhaften Ereignisses reagieren soll. Jeder einzelnen Gruppe können unterschiedliche Reaktionen zugeordnet werden. Selektieren Sie zunächst die Gruppe (durch Mausklick) und weisen dann die Reaktionen zu. Die Reaktionen sind im Folgenden von geringer Priorität ausgehend aufsteigend geordnet.

Eintrag im Puffer: Das Ereignis wird lediglich im Fehlerpuffer gespeichert. Das Ereignis wird nicht angezeigt, die Applikation läuft unbeeinflusst weiter.

Warnung: Das Ereignis wird kurzfristig auf der 7-Segment-Anzeige des Servoreglers ausgegeben.

Reglerfreigabe ausschalten: Die Applikation wird mit der Nothalt-Rampe heruntergefahren.

Stop mit Maximalstrom: Der Antrieb wird mit maximalem Strom zum Stillstand gebracht.

Endstufe sofort abschalten: Der Antrieb trudelt aus, da die Endstufe stromlos geschaltet wird.

Einige der Ereignisse sind so schwerwiegend, dass bestimmte Reaktionen nicht deaktiviert werden können. Dies ist an gesperrten Kontrollkästchen in der Oberfläche zu erkennen.

Die Konfiguration kann nur für die komplette Fehlergruppe vorgenommen werden, nicht für einzelne Fehlerereignisse.

5.2 Fehlerpuffer



Fehler/Fehlerpuffer

Im Fenster **Fehlerpuffer** sind die seit dem letzten Einschalten aufgetretenen Fehler, Warnungen und Ereignisse aufgelistet. Folgende Informationen sind verfügbar:

- Fehlernummer
- Systemzeit (Stunden, Minuten, Sekunden)
- Fehlerbeschreibung (Text)
- Konstante und freier Parameter

Das Fenster prüft nicht selbsttätig auf neue Fehler. Tritt bei geöffnetem Fenster ein neuer Fehler auf, muss die Schaltfläche **Aktualisieren** gedrückt werden, damit der Fehlerpuffer erneut ausgelesen wird.

Über die Schaltfläche **Speichern in Datei** kann die Liste der Fehlermeldungen bzw. der Warnungen und Ereignisse als Textdatei oder CSV-Datei (Komma-getrennte Liste) gespeichert werden.

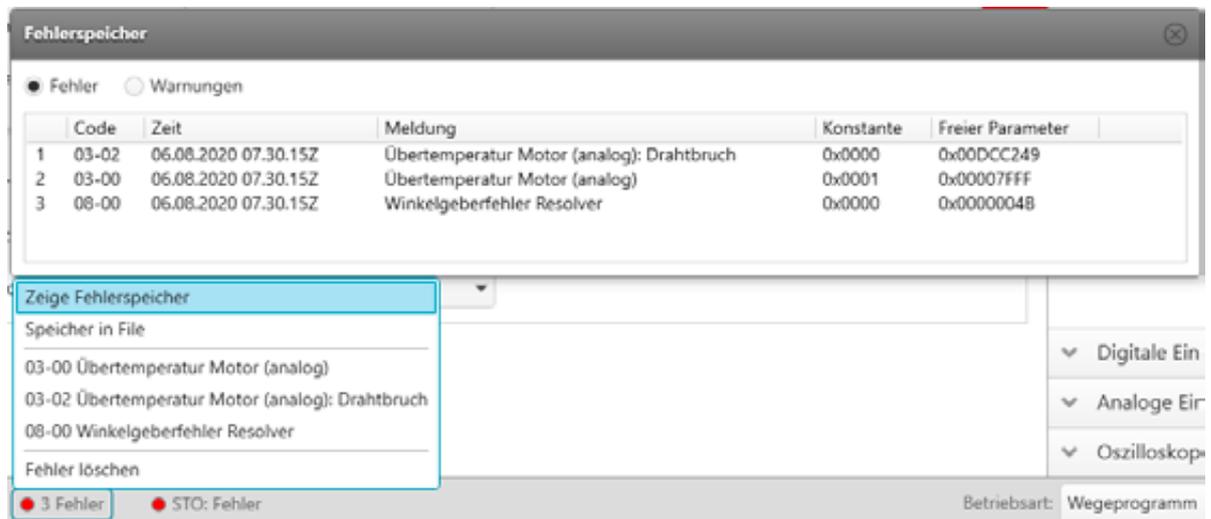


Abbildung 13: Fenster „Fehlerpuffer“ und Fenster „Fehlermeldungen“

HINWEIS

Fehlermeldungen für Application Engineering

Wenn Sie dem Application Engineering einen Fehler melden, sollten Sie die Fehlermeldungen immer als Datei speichern und diese dann mitschicken. In der Datei sind alle relevanten Informationen (Systemzeit, Konstante, Freier Parameter) abgelegt, die helfen, die Fehlerursache schnell zu ermitteln.

Unter der Registerkarte **Permanenter Ereignisspeicher** sind Fehlermeldungen aufgelistet, die im internen EEPROM des Servos dauerhaft abgelegt sind und auch nach einem zwischenzeitlichem „Power Off“ noch ausgelesen werden können. Die Fehlermeldungen mit dem Hauptindex 00 kennzeichnen keine Laufzeitfehler. Sie enthalten Informationen, die im permanenten Ereignisspeicher des Reglers abgelegt sind und nicht auf der Sieben-Segment-Anzeige erscheinen (z.B. Ereignis „Fehler quittiert“). Es sind in der Regel keine Maßnahmen durch den Anwender erforderlich.

6 Lagerung/Transport

Für die Lagerung und den Transport des Servoregler gelten die folgenden Anforderungen und Hinweise:

Lagerung

- Lagern Sie den Servoregler entsprechend den angegebenen Lagertemperaturen. Verwenden Sie ausschließlich die Originalverpackung.
- Nach etwa einem halben Jahr Lagerdauer kann die Oxid-Schicht der Kondensatoren Schaden nehmen. Bestromen Sie daher den Servoregler mindestens halbjährlich für ca. 1 Stunde (24 V und 230 V), um die Oxid-Schicht zu erhalten.

Transport

VORSICHT Verletzungsgefahr durch unsachgemäßen Transport

Befolgen Sie die folgenden Hinweise, um den Servoregler sicher zu transportieren und Verletzungen zu vermeiden.

- Setzen Sie qualifiziertes Personal zum Transport des Servoregler ein.
- Transportieren Sie den Servoregler ausschließlich in der Original-Verpackung.
- Verwenden Sie ausschließlich geeignete Transporteinrichtungen.
- Tragen Sie eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung.
- Informieren Sie bei Beschädigungen an der Verpackung unverzüglich den Transporteur. Überprüfen Sie anschließend den Servoregler auf äußere und innere Beschädigungen.

Transportschäden

GEFAHR Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Transportschäden am Servoregler führen unter Umständen zum Verlust der Isolation zwischen Niederspannungsteil und Hochspannungsteil. Lebensgefährliche elektrische Spannung ist die Folge.

Nehmen Sie den Servoregler nicht in Betrieb. Der Servoregler muss vom Vertriebspartner oder Hersteller überprüft werden.

Bei äußeren Beschädigungen am Gerät (Dellen, verbogener Montageflansch etc.) ist davon auszugehen, dass Bauteile lose sind und die Durchschlagsfestigkeit zum Hochspannungsteil nicht mehr gegeben ist.

7 Montage

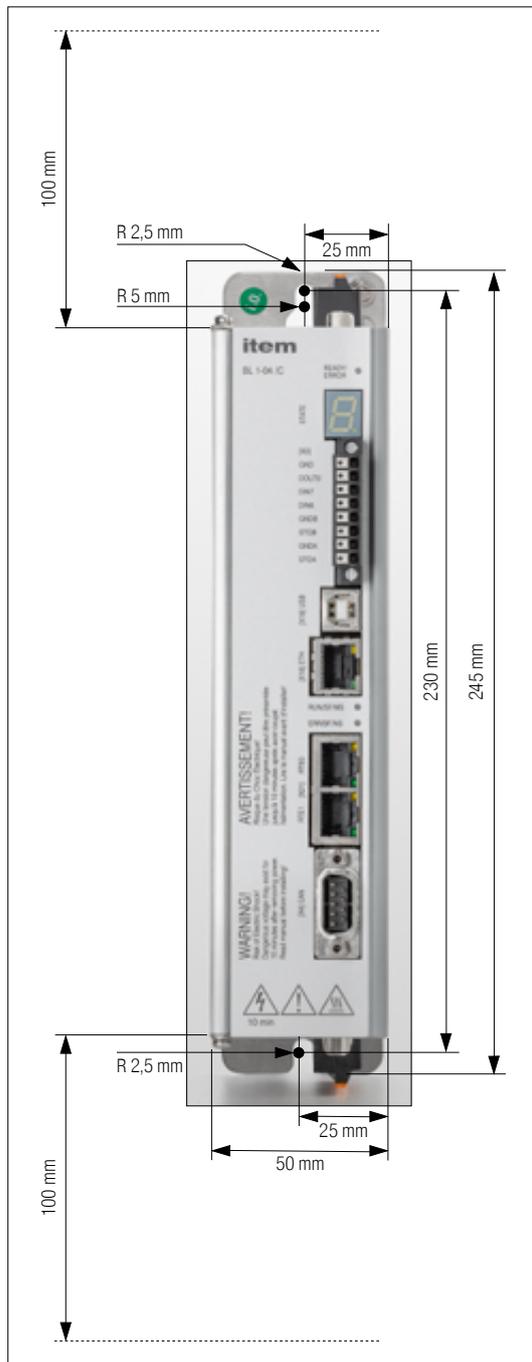


Abbildung 14: Servoregler BL 1-04 /C inklusive Montageplatte

Für die Montage des Servoreglers gelten die folgenden Anforderungen und Hinweise:

- Befolgen Sie die allgemeinen Errichtungsvorschriften und Sicherheitsvorschriften zur Montage.
- Befolgen Sie die Sicherheitshinweise im Abschnitt 2.6 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung auf Seite 10
- Verwenden Sie ausschließlich geeignetes Werkzeug. Benutzen Sie, sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeuge.
- Tragen Sie stets eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung, siehe Abschnitt 2.5 Persönliche Schutzausrüstung auf Seite 10.
- Die Servoregler der Reihe BL 1-04 /C sind als Einbaugerät für die Schaltschrankmontage vorgesehen.

- Einbaulage: Senkrecht mit den Netzzuleitungen [X9] nach oben.
- Die Servoregler der Reihe BL 1-04 /C haben oben und unten Befestigungslaschen. Mit diesen Laschen wird der Servoregler senkrecht an einer Schaltschrankmontageplatte befestigt.
- Empfohlenes Anzugsdrehmoment für eine M5-Schraube der Festigkeitsklasse 5.6: 2,8 Nm.
- Für eine ausreichende Belüftung des Geräts ist über und unter dem Gerät ein Abstand von jeweils 100 mm zu anderen Baugruppen einzuhalten. Für eine optimale Verdrahtung des Motor- bzw. Winkelgeberkabels an der Unterseite des Gerätes wird ein Einbaufreiraum von 150 mm empfohlen.
- Die Servoregler der Reihe BL 1-04 /C sind so ausgelegt, dass sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und ordnungsgemäßer Installation auf einer wärmeabführenden Montagerückwand direkt anreihbar sind. Übermäßige Erwärmung kann zur vorzeitigen Alterung und/oder Beschädigung des Gerätes führen.

8 Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie alle relevanten Technischen Daten für den Servoregler BL 1-04 /C mit der integrierten Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off (STO)“.

8.1 Allgemeine Technische Daten

Umgebungsbedingungen und Qualifikation

Eigenschaft	Wert
Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C
Umgebungstemperatur	0 °C bis +40 °C +40 °C bis +50 °C mit Leistungsreduzierung 2,5 %/K
Zulässige Aufstellhöhe	Montagehöhe max. 2000 m über NN, oberhalb 1000 m über NN mit Leistungsreduzierung 1 % pro 100 m
Luftfeuchtigkeit	Rel. Luftfeuchte bis 90 %, nicht betauend
Schutzart	IP20
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2

HINWEIS

Einhaltung des Verschmutzungsgrades

Die integrierte Sicherheitstechnik erfordert die Einhaltung des Verschmutzungsgrades 2 und somit einen geschützten Einbaurraum (IP54). Dies ist durch geeignete Maßnahmen immer zu gewährleisten, beispielsweise durch Einbau in einen Schaltschrank.

Abmessungen und Gewicht*)

Eigenschaft	Wert
Geräteabmessungen mit Montageplatte (H*B*T)	245 mm*50 mm*163 mm
Gehäuseabmessungen (H*B*T)	200 mm*50 mm*163 mm
Gewicht	ca. 1,5 kg

*) Geräteabmessungen ohne Gegenstecker.

8.2 Versorgung [X9]

Leistungsdaten [X9]

Eigenschaft	BL 1-04 /C
Versorgungsspannung	1 x 75 ... 230 VAC [$\pm 10\%$], 50 ... 60 Hz
Typ des Versorgungsnetzes	TN, TT
Im Dauerbetrieb max. Netzstrom	6 A _{eff}
Zwischenkreisspannung	325 VDC (Bei U _{netz} = 230 VAC)
24 V Versorgung	24 VDC [$\pm 20\%$] (0,35 A) *)

*) Zuzüglich Stromaufnahme einer evtl. vorhandenen Haltebremse und EA's

HINWEIS Zusätzliche Informationen

- In der Netzzuleitung ist ein einphasiger Sicherungsautomat 16 A mit träger Charakteristik (B16) einzusetzen.
- Falls ein Betrieb mit niedriger Spannung erforderlich ist, empfiehlt sich die Verwendung eines Vorschalttrafos oder Trenntrafos, der die Spannung herabsetzt.

Interner Bremswiderstand

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	75 Ω
Impulsleistung	2 kW
Dauerleistung	8 W

Externer Bremswiderstand

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	$\geq 75 \Omega$
Impulsleistung	$\geq 8 \text{ kW}$
Dauerleistung	$\geq 2,5 \text{ W}$

HINWEIS Zusätzliche Informationen

Der Anschluss des externen Bremswiderstands erfolgt parallel zum internen Bremswiderstand. Dadurch lassen sich bei Verwendung eines 75Ω Widerstands die Dauerleistung und die Impulsleistung verdoppeln.

8.3 Motoranschluss [X6]

Leistungsdaten

Bei Versorgungsspannung 230 VAC [$\pm 10 \%$], 50 Hz

Eigenschaft	BL 1-04 /C
Nennausgangsleistung	800 W
Maximale Ausgangsleistung für 3 s	2 kW
Nennausgangsstrom	4 A _{eff}
Max. Ausgangstrom für 2 s ($f_{\text{PWM}} = 10 \text{ kHz}$, $f_{\text{el}} > 2 \text{ Hz}$)	12 A _{eff}
Verlustleistung / Wirkungsgrad*)	5 % / 95 %

*) Als Richtwert zur Auslegung der Schaltschrankkühlung.

Stromderating

Die Servoregler der Reihe BL 1-04 /C besitzen im Nennbetrieb ein Stromderating. Der Bemessungsstrom sowie die Zeit des maximal zulässigen Spitzenstroms des Servoreglers sind von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Diese Faktoren sind:

- Höhe des Ausgangsstroms: Je höher der Ausgangsstrom, desto kürzer die zulässige Zeit.
- Taktfrequenz der Endstufe: Je höher die Taktfrequenz, desto kürzer die zulässige Zeit.
- Die Drehfrequenz des Motors: Je niedriger die Drehfrequenz, desto kürzer die zulässige Zeit.

Das Stromderating beginnt ab 10 kHz PWM-Frequenz (f_{PWM}) und verläuft linear zwischen den in folgender Tabelle aufgeführten Eckwerten:

PWM-Frequenz f_{PWM} *)	BL 4104-C	
	I_{nenn}	I_{max}
10 kHz	4 A	12 A
16 kHz	3 A	9 A

*) Die PWM Frequenz ist der Kehrwert der halben Stromreglerzykluszeit t_i . Durch die variablen Zykluszeiten ist es möglich, besonders hohe Dynamik bei reduzierten Leistungsdaten zu erreichen.

Die maximale Überlastzeit unterliegt ebenfalls einem Derating in Abhängigkeit der Drehfrequenz (= Drehzahl * Polpaarzahl). Es beginnt bei Werten unterhalb von 2 Hz und verläuft linear bis 0.

f_{el}	t_{max}
0	0,2 s
≥ 2 Hz	2 s

Maximale Motorkabellänge für $f_{\text{PWM}} = 10$ kHz

Eigenschaft	Wert
Kategorie C2 (Schaltschrankmontage)	$l \leq 25$ m siehe Abschnitt 9.1 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation auf Seite 52
Kategorie C3 (Industriebereich)	$l \leq 25$ m
Kabelkapazität	$C' \leq 160$ pF/m einer Phase gegen Schirm bzw. zwischen zwei Leitungen

Derating der Kabellänge

Siehe auch Abschnitt 9.1.4 Betrieb mit langen Motorkabeln auf Seite 53

Eigenschaft	Wert
$f_{\text{PWM}} = 12$ kHz	$l \leq 21$ m
$f_{\text{PWM}} = 16$ kHz	$l \leq 15$ m

Motortemperatur-Überwachung

 **GEFAHR**  Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Die Signale für den Temperaturfühler „MT-“ und „MT+“ am Motoranschlusstecker [X6] müssen motorseitig auf Schutzkleinspannung liegen und entsprechend gegen die Motorphasen isoliert sein (PELV - Protective Extra Low Voltage).

 **ACHTUNG** Elektronischer Überlastungsschutz des Motors

Der Servoregler verfügt über einen elektronischen Überlastungsschutz mit Erhaltung des thermischen Gedächtnisses (Thermal Memory Retention).

Für einen wirksamen Schutz müssen der Motor-Nennstrom, der Motor-Maximalstrom und die Überlastzeit (I^2t -Zeit) wie im Produkthandbuch beschrieben parametrisiert werden.

Eigenschaft	Wert
Sensorart	Analog
Sensortyp	Silizium Temperaturfühler PTC/NTC, z.B. KTY84-130 o.ä.
Kennlinie	Linear/Nicht-Linear, parametrierbar (10 Stützstellen)
Messbereich	von 300 Ω bis 20 k Ω (+-10 %)
Ausgangsspannung	+ 3,3 V
Ausgangsstrom	maximal 1,7 mA (über 2 k Ω Messwiderstand)
Innenwiderstand	ca. 2 k Ω

Ausgang für Haltebremse im Motor

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V
Nennstrom	2 A (Summe aller digitalen Ausgänge und Haltebremse: max. 2,5 A)
Spannungsabfall bezogen auf 24V Eingang bei 2A Laststrom	ca. 1,5 V
Überlastschutz	Ja, Strombegrenzung auf max. 3 A
Überspannungsschutz	bis 60 V
Interne Freilaufdiode	Ja

Hiperface DSL® Anschluss [X6]

Eigenschaft	Wert
HPF_DSL-, HPF_DSL+	Gemäß Hiperface DSL® Spezifikation RS485
Baudrate	9,37 MHz
Framerate	12,1 bis 27 μ s
Versorgungsspannung	10 V (250 mA)
Unterstützte Transfermodi	Kurz- und Langnachrichtentransfer mit Parametersatzspeicherung im Geber
Wellenwiderstand des anzuschließenden Kabels und des Leitungsabschlusses	110 Ω

8.4 Resolveranschluss [X2A]

Eigenschaft	Wert
Übersetzungsverhältnis	1:2 bis 1:4
Trägerfrequenz	5-10 kHz
Erregerspannung	5-6 V _{eff} , kurzschlussfest
Impedanz Erregung (bei 10kHz)	4 Ω
Impedanz Stator	> 30 Ω
Messbereich (relevant für Hallsensoren)	7 V _{ss}
Auflösung	14 Bit
Verzögerungszeit Signalerfassung	< 200 μs
Drehzahlaufösung	ca. 5 min ⁻¹
Drehzahlwertfilter	400 μs
Absolutgenauigkeit der Winkelerfassung	< 0,022°
Max. Drehzahl	16.000 min ⁻¹

8.5 Encoderanschluss [X2B]



HINWEIS

Nicht alle Geber eines Herstellers werden vollständig unterstützt

Unter Umständen werden nicht alle Geber eines Herstellers vollständig unterstützt. Im Einzelfall empfiehlt sich daher immer ein Vorabtest des Gebers in der vorgesehen Anwendung.

Ausgang Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung für Geber ist umschaltbar.



ACHTUNG

Zerstörungsgefahr durch zu hohe Spannung

Eine zu hohe Spannung für den Winkelgeber kann diesen zerstören. Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Versorgungsspannung eingestellt ist, bevor Sie den Geber an den X2B-Stecker anschließen.

Eigenschaft	Wert A	Wert B
Ausgangsspannung	5,4 V	10,4 V
Ausgangsstrom	250 mA	200 mA
Kurzschlussfestigkeit	Ja	Ja
Regelung über Sense-Leitungen	Ja	Ja

Digitale Inkrementalgeber

Es können digitale Inkrementalgeber mit RS 422-kompatiblen A/B/N-Signalen mit einer Strichzahl bis zu 16384 Strichen angeschlossen werden (z.B. ERN 420). Zusätzlich können Hallgeber-Signale mit TTL-Pegel zur Bestimmung der Kommutierlage angeschlossen werden.

Eigenschaft	Wert
Parametrierbare Geberstrichzahl	1 – 2 ¹⁸ Striche/U
Spursignale A, B (Z0-Spur)	Gemäß RS422 Input 0,4 V bei -0,3 bis 5 V Gleichtaktpegel
Spursignal N (Indexpuls)	Gemäß RS422 Input 0,4 V bei -0,3 bis 5 V Gleichtaktpegel
Hall Geber Eingang	TTL Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Fehlereingang (Pin 6)	TTL Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Eingangsimpedanz Spursignale	Differenzeingang 120 Ω
Grenzfrequenz	10 MHz

Analoge Inkrementalgeber mit Kommutiersignalen

Es können analoge Inkrementalgeber mit RS 422-kompatiblen 1 VSS-Signalen (z.B. ERN 1387) angeschlossen werden.

Eigenschaft	Wert
Parametrierbare Geberstrichzahl	1 – 2 ¹⁸ Striche/U
Lagehochauflösung der AB-Spur (Z0) und Kommutierspur (Z1)	12 Bit/Periode
Spursignale A, B (Z0-Spur)	1,2 V _{SS} differentiell
Spursignal N (Indexpuls) Schaltschwelle	0,1 V _{SS} differentiell
Kommutierspur (Z1-Spur)	1,2 V _{SS} differentiell
Fehlereingang (Pin 6)	TTL-Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Eingangsimpedanz Spursignale	Differenzeingang 120 Ω
Grenzfrequenz Z0-Spur	f _{Grenz} > 300 kHz
Grenzfrequenz Z1-Spur	f _{Grenz} ca. 10 kHz (Kommutierspur)

HIPERFACE®-Geber

Drehgeber mit HIPERFACE® der Firma Sick-Stegman werden in Singleturn und Multiturn- Ausführung unterstützt. Es können z.B. folgende Geberreihen angeschlossen werden:

- Singleturn SinCos-Geber: SCS 60/70, SKS 36, SRS 50/60/64, SEK 34/37/52
- Multiturn SinCos-Geber: SCM 60/70, SKM 36, SRM 50/60/64, SEL 34/37/52
- Singleturn SinCos-Geber für Hohlwellenantriebe: SCS-Kit 101, SHS 170, SCK 25/35/40/45/50/53
- Multiturn SinCos-Geber für Hohlwellenantriebe: SCM-Kit 101, SCL 25/35/40/45/50/53

Zusätzlich können noch folgende Sick-Stegman-Gebersysteme angeschlossen und ausgewertet werden:

- Absolute, berührungslose Längenmesssysteme L230 und TTK70 (HIPERFACE®)
- Digitaler Inkrementalgeber CDD 50

Eigenschaft	Wert
Parametrierbare Geberstrichzahl	abhängig vom Geber
Spursignale A, B (ZO-Spur)	Gemäß RS485 Input: 0,4 V, Output: 0,8 V bis 2 V
Hall Geber Eingang	TTL Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Fehlereingang (Pin 6)	TTL Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Eingangsimpedanz Spursignale	Differenzeingang 120 Ω
Grenzfrequenz	Bis zu 10 MHz abhängig vom Gebersystem
Unterstützte Betriebsarten	Parametersatzspeicherung im Geber bei Endat und Hiperface®

Es werden Winkelgeber von Sick mit der Schnittstelle Hiperface DSL® (z.B. EKM36) unterstützt. Diese werden an X6 angeschlossen. Siehe Abschnitt 8.3 Motoranschluss [X6] auf Seite 35.

EnDat-Geber

Ausgewertet werden inkrementale und absolute Drehgeber der Firma Heidenhain. Es können z.B. folgende (häufig verwendete) Geberreihen angeschlossen werden:

- Analoge Inkrementalgeber: ROD 400, ERO 1200/1300/1400, ERN 100/400/1100/1300
- Singleturngeber (EnDat 2.1/2.2): ROC 400, ECI 1100/1300, ECN 100/400/1100/1300
- Multiturngeber (EnDat 2.1/2.2): ROQ 400, EQI 1100/1300, EQN 100/400/1100/1300
- Absolute Längenmesssysteme (EnDat 2.1/2.2): LC 100/400
- Batteriegepufferte Geber (EBI 1135)

BiSS-Geber®

Es werden BiSS Geber Typ C unterstützt. Die Unterstützung umfasst nicht die Auswertung des internen Typenschildes. Die Speicherung von Daten im Geber ist nicht vorgesehen.

Unterstützt werden unter anderem Geber der Hersteller Hengstler, Kübler und Balluf.

8.6 USB [X19]

Kommunikationsschnittstelle	Wert
Funktion	USB 2.0, USB-B, Slave-Client,
Steckertyp	USB-B
Stromaufnahme	keine (self-powered)
Protokoll	item spezifisch (generic device)

8.7 Standard-Ethernet [X18]

Kommunikationsschnittstelle	Wert
Funktion	Ethernet, 10/100 MBaud, UDP Kommunikation
Steckertyp	RJ45
Protokoll	TCP/IP

8.8 Realtime-Ethernet [X21]

Aktuell unterstützen die Servoregler der Gerätefamilie BL 1-04 /C die folgenden Feldbusse und Applikationsprotokolle:

Feldbus	Profil
CAN	CiA DS 402 CANopen V 2.0
PROFINET	item-spezifisches Protokoll (basierend auf PROFIdrive V3.1)
EtherCAT	CoE (Can over EtherCAT)

Die Unterstützung für diese Feldbusse ist im Servoregler integriert. Es sind keine Zusatzmodule erforderlich. Die Parametrierung erfolgt mit item MotionSoft®.

Weitere Informationen zur Feldbusanbindung finden Sie in den feldbuspezifischen Produkthandbüchern, siehe Abschnitt 1.2 Weitere Dokumentation auf Seite 6.

Für die Einbindung des Feldbus Slave in die Umgebung einer externen Steuerung stehen auf unserer Homepage geeignete EDS- (CANopen), GSDML- (PROFINET) und XML- (EtherCAT) Dateien zur Verfügung (<https://www.item24.com>).

HINWEIS

Kompatibilität zu Servoreglern der C-Serie

Das Verhalten am Bus und das Objekt-Verzeichnis ist weitgehend kompatibel mit dem Verhalten der Geräte der C-Serie. Abweichungen bestehen z.B. bei den Gerätekennungen (CANopen product_code ID 1018_02).

8.9 CAN-Bus [X4]

Kommunikationsschnittstelle	Wert
Norm	ISO/DIS 11898-2, CAN 2.0A
Baudraten	50, 100, 125, 250, 500, 1000 kBit/s
Protokoll	CANopen, gemäß DS301 und DSP402

8.10 I/O-Schnittstelle [X1]

Der Servoregler BL 1-04 /C besitzt 3 digitale Ausgänge (DOUT), 9 digitale Eingänge (DIN), sowie 2 analoge Eingänge (AIN).

Digitale Ausgänge

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V
Ausgangsstrom	ca. 1 A pro Ausgang, aber max. 2,5 A insgesamt inkl. Bremsenausgang

Digitale Eingänge

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V gemäß DIN EN 61131-2 (15 V, < 10 V low bis 30 V high)
Ausgangsstrom	Max. 3,2 mA

Die Funktion der digitalen Eingänge ist zu großen Teilen konfigurierbar. In Klammern ist die jeweilige Default-Einstellung angegeben.

Eigenschaft	Wert	Filterzeit	Max. Jitter
DIN0...DIN3	Frei konfigurierbar (Positionsselektor)	$4 \times t_x^*$	$1 \times t_x$
DIN5	Reglerfreigabe	$4 \times t_x$	$1 \times t_x$
DIN6, DIN7	Endschalter 0, 1	$4 \times t_x$	$1 \times t_x$
DIN4	Frei konfigurierbar (Start Positionierung)	$4 \times t_x$	$1 \times t_x$ (15 ns beim Sampling)
DIN8	Frei konfigurierbar (Sampling, Fliegende Säge)	$4 \times t_x$	$1 \times t_x$ (15 ns beim Sampling)

*) t_x entspricht der konfigurierbaren Lagereglerzykluszeit

Analogeingang AINO

Eigenschaft	Wert
Eingangsbereich	$\pm 10\text{ V}$
Auflösung	12 Bit
Filterzeit	konfigurierbar: $2 \times t_i$ bis 200 ms

*) t_i entspricht der konfigurierbaren Stromreglerzykluszeit

Analogeingang AIN1

Eigenschaft	Wert
Eingangsbereich	$\pm 10\text{ V}$
Auflösung	12 Bit
Filterzeit	$4 \times t_i$

*) t_i entspricht der konfigurierbaren Stromreglerzykluszeit

Leitfrequenz-Eingang X1

An diesem Eingang kann nicht nur der Leitfrequenz-Ausgang eines anderen BL 4000-C angeschlossen werden, sondern auch Geber entsprechend dem Industriestandard RS422, Geber mit „Single-Ended“ TTL-Ausgängen oder „Open-Collector“-Ausgängen. Bei der Verwendung von TTL-Gebern ist zu beachten, dass nur eine sehr geringe Hysterese vorliegt und die Signalschirmung besonders beachtet werden muss.

Alternativ werden die A- und B- Spursignale vom Gerät als Puls-Richtungs-Signale interpretiert, sodass der Servoregler auch von Schrittmotor-Steuerkarten angesteuert werden kann.

Beachten Sie, dass die Schnittstelle korrekt konfiguriert ist, da der Leitfrequenz-Eingang auch als Leitfrequenz-Ausgang genutzt werden kann.

Eigenschaft	Wert
Parametrierbare Strichzahl	1 – 2^{18} Striche/U
Spursignale A, B, N	gemäß RS 422-Spezifikation
Besonderheit	N-Spur abschaltbar
Maximale Eingangsfrequenz	10 Mhz
Filterung	4-fache Überabtastung
Ausgang Versorgung	5 V, 200 mA, kurzschlussfest - nicht überspannungsfest

Leitfrequenz Ausgang X1

Auf dem Stecker X1 befindet sich auch der Leitfrequenz-Ausgang (Geber-Emulation). Um diese Funktion zu nutzen, muss X1 als Leitfrequenz-Ausgang konfiguriert werden.

Eigenschaft	Wert
Ausgangsstrichzahl	Programmierbar $1 - 2^{13}$ und 2^{14} Striche/U
Spursignale A, B, N	gemäß RS422-Spezifikation
Besonderheit	N-Spur abschaltbar
Grenzfrequenz	$f_{\text{Grenz}} > 10 \text{ MHz}$

Die Signale werden mit frei programmierbarer Strichzahl aus dem Drehwinkel des Gebers generiert.

Der Leitfrequenz-Ausgang stellt neben den Spursignalen A und B auch einen Nullimpuls zur Verfügung, der einmal pro Umdrehung (für die programmierte Strichzahl), für die Dauer einer halben Signalperiode auf high geht.

Beachten Sie ferner, dass die Spursignale nicht automatisch mit konstanter Frequenz ausgegeben werden, sondern auch als sog. „Puls-Pakete“ abhängig vom überstrichenen Drehwinkel der Quelle erzeugt werden. Für nachgeordnete Schaltungen müssen daher Schnittstellen verwendet werden, die für Inkrementalgeber ausgelegt sind. Die Messung von Torzeiten oder die Analyse der Zeit zwischen zwei Strichen zur Ermittlung einer Drehzahl sind daher nur eingeschränkt möglich.

8.10.1 Zeitverhalten Digitale Eingänge

Die Digitalen Eingänge werden zur Verbesserung der Störunterdrückung digital gefiltert. In der nachfolgenden Abbildung ist prinzipiell der Mechanismus der Filterzeit aufgezeigt. Zusätzlich wird hier die Besonderheit bei der Reaktion auf die Funktion „Start Positionierung“ dargestellt. Dieses Signal wird zwar im Lagereglerzyklus t_x ausgewertet, der Start einer Bewegung wird aber im Raster der Zykluszeit der Interpolation t_p ausgeführt.

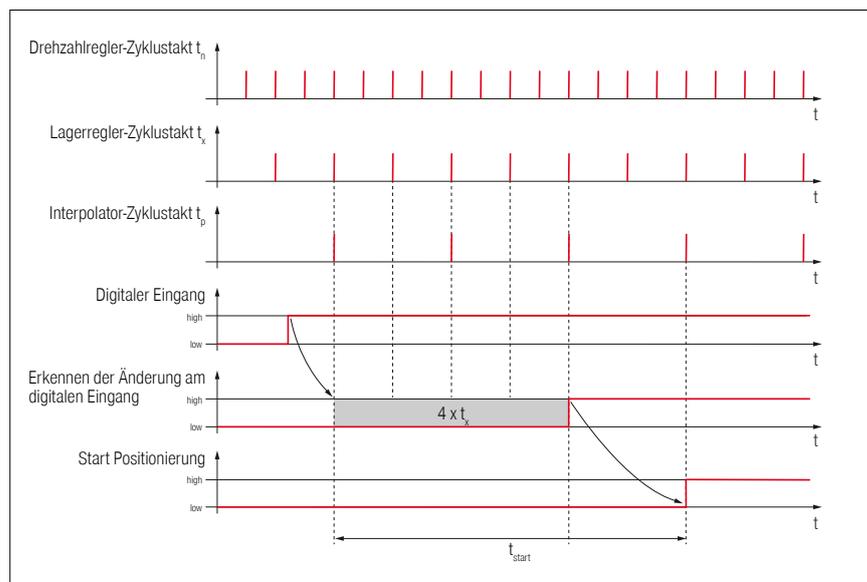


Abbildung 15: Mechanismus der Filterzeit bei digitalen Eingängen

Parameter	Max
Maximale Verzögerung bis Start eines Positionssatzes aktiv t_{start}	$5 \cdot t_x + t_p$
Anregelzeit für den Strom (mit Stromvorsteuerung)	$t_n + t_i + t_{pwm}$

t_x = Lagereglerzykluszeit (typ. 200 μ s bei 50 μ s Stromreglerzykluszeit t_i)
 t_n = Drehzahlreglerzykluszeit (typ. 100 μ s bei 50 μ s Stromreglerzykluszeit t_i)
 t_{pwm} = halbe Zykluszeit der PWM (entspricht t_i)

8.10.2 Zeitverhalten Digitale Ausgänge

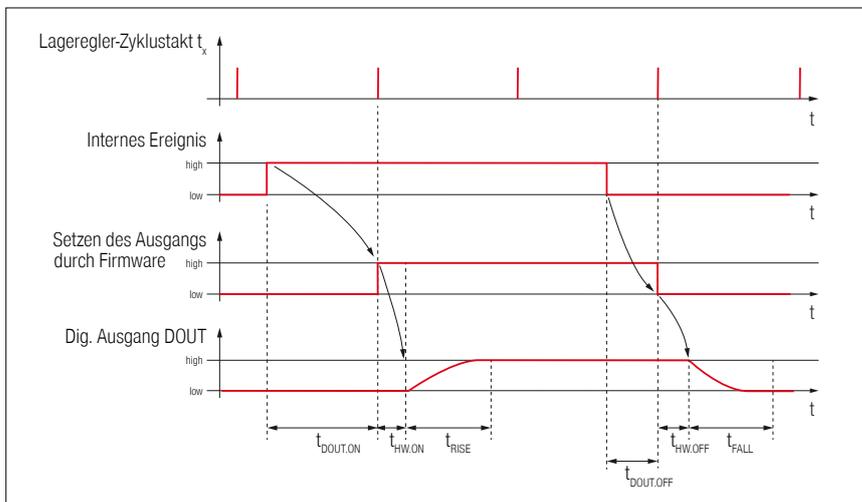


Abbildung 16: Mechanismus der Filterzeit bei digitalen Ausgängen

Parameter	Wert
Verzögerung durch Firmware $t_{DOUT_ON} / t_{DOUT_OFF}$	t_x
DOUT $t_{HW, ON}$	typ. 100 μ s
DOUT $t_{HW, OFF}$	typ. 300 μ s
t_{RISE}	typ. 100 ms bei 2 A und induktiver Last
t_{FALL}	typ. 100 ms bei 2 A und induktiver Last

t_x = Lagereglerzykluszeit (typ. 200 μ s bei 50 μ s Stromreglerzykluszeit t_i)

8.10.3 Zeitverhalten beim Einschalten

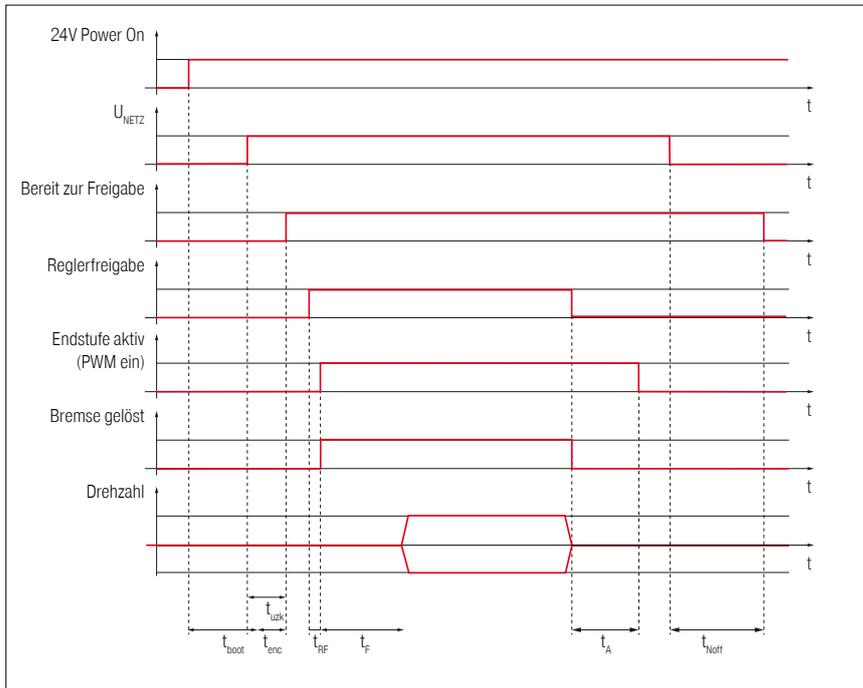


Abbildung 17: Timingdiagramm des Servoreglers

Parameter	Min	Typ	Max
Start der Firmware nach Power On t_{boot}			4 s
Startzeit Encoder t_{enc}	0,7 s (Resolver)		2 s (Hiperface DSL®)
Ladezeit Zwischenkreis t_{UZK}		1 s	
Endstufe aktiv nach Reglerfreigabe t_{RF}	und induktiver Last	6 ms	
Fahrbeginnverzögerung t_F (parametrierbar)	0		32 s
Abschaltverzögerung t_A (parametrierbar)	0		32 s
Erkennung Netz Aus t_{NoFF}		0,6 s	

8.11 STO [X3]

Kennzahlen

Eigenschaft	Wert
Sicherheitslevel	Kategorie 4 und Performance Level e bzw. SIL3/SIL CL3.
PFH(Probability of dangerous Failure per Hour)	3×10^{-11} Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde
PFD (Probability of dangerous Failure on Demand)	5×10^{-6}
DCavg (Average Diagnostic Coverage)	High
MTTFd (Mean time to dangerous failure)	Begrenzt auf 100 Jahre (Kat. 3) Begrenzt auf 2500 Jahre (Kat. 4)

Weitere Kennzahlen entnehmen Sie der Baumusterprüfbescheinigung im Abschnitt 11 Anhang auf Seite 73.

HINWEIS Regelmäßige Testung der STO-Funktion

Halten Sie die folgenden Prüfintervalle ein, um die angegebenen Werte zu erreichen:

- Für SIL 2, PL d/Kategorie 3: 1x pro Jahr
- Für SIL 3, PL e/Kategorie 3: alle 3 Monate
- Für SIL 3, PL e/Kategorie 4: täglich

8.11.1 Elektrische Daten für die STO Funktion

Steuereingänge STOA / STOB [X3]

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V (bezogen auf GNDA/GNDB)
Spannungsbereich	19,2 V... 28,8 V
Zulässige Restwelligkeit	2 % (bezogen auf Nennspannung 24 V)
Nennstrom	typ. 20 mA, max. 30 mA
Eingangsspannungsschwelle Einschalten	$\geq 16 \text{ V}$
Eingangsspannungsschwelle Abschalten	$< 5 \text{ V}$

Die technischen Daten der digitalen Eingänge DIN6 und DIN7 bzw. des digitalen Ausgangs DINO entnehmen Sie dem Abschnitt 9.11 I/O-Schnittstelle [X1] auf Seite 67.

Reaktionszeit bis Leistungsendstufe inaktiv und maximale OSSD- Testimpulslänge

Eigenschaft	Werte		
Eingangsspannung (STOA/STOB)	19,2 V	24 V	28,8 V
Typische Reaktionszeit	2 ms	3 ms	4 ms
Max. Testimpulslänge (OSSD)	0,5 ms	1 ms	1,5 ms

Die maximale Reaktionszeit $t_{\text{STOAB/OFF}}$ ist im Abschnitt 8.11.2.1 Zeitverhalten Aktivierung STO im Betrieb mit Wiederanlauf auf Seite 48 beschrieben.

8.11.2 Zeitverhalten

**HINWEIS**

Eingänge funktional absolut gleichwertig

Die Eingänge STOA und STOB sind funktional absolut gleichwertig, daher ist die Schaltreihenfolge von STOA/B in allen Diagrammen austauschbar.

8.11.2.1 Zeitverhalten Aktivierung STO im Betrieb mit Wiederanlauf

Die Abbildung zeigt das Zeitverhalten ausgehend vom Wegschalten der Steuerspannung an STOA/B sowie den erforderlichen Ablauf, um das Gerät wieder anlaufen zu lassen.

- Die Haltebremsenansteuerung erfolgt über das Grundgerät, nicht sicherheitsgerichtet.
- Dargestellt ist das Austrudeln des Motors, unabhängig von Aktivierung/Deaktivierung der Bremse
- Der Sollwert wird erst freigeschaltet, wenn die Haltebremsverzögerung T_F abgelaufen ist.
- Es wird ein Fehler ausgelöst, da die STO-Eingänge bei aktiver Endstufe deaktiviert werden. Dieser ist in der Zeichnung nicht berücksichtigt.

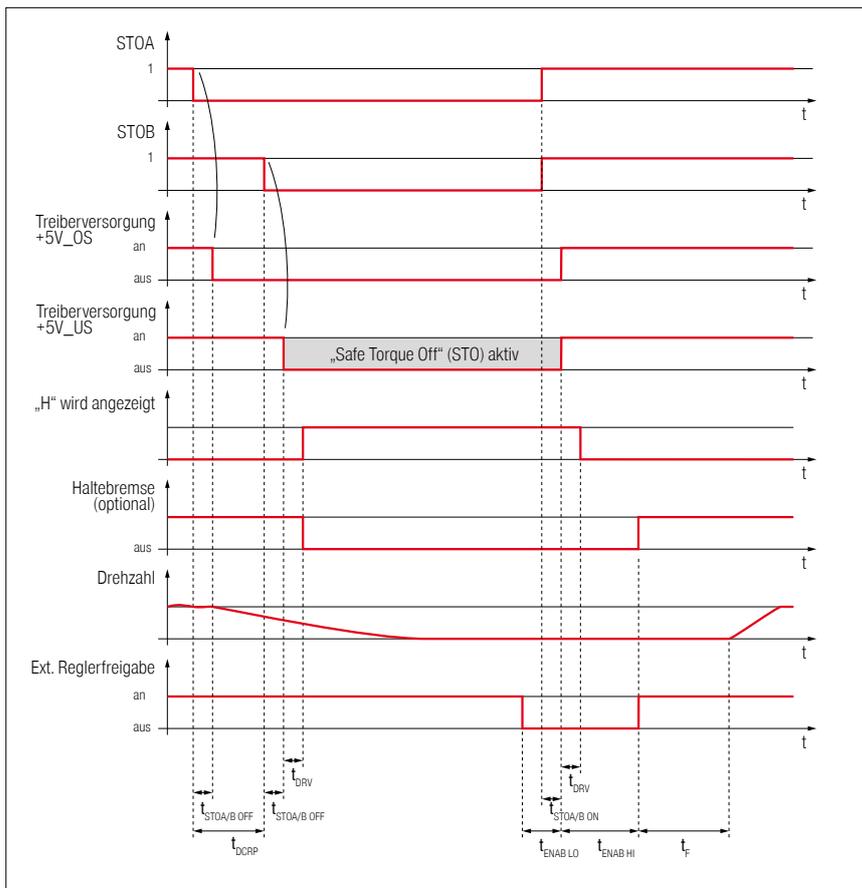


Abbildung 18: Zeitverhalten beim Aktivieren der Sicherheitsfunktion STO mit Wiederanlauf

Zeit	Beschreibung	Wert
t_{DCRP}	Maximale zulässige Diskrepanzzeit, ohne dass der Servoregler einen Fehler auslöst	100 ms
$t_{STOA/B\ OFF}$	STOA/B – Schaltzeit von High auf Low	Max. Reaktionszeit 5 ms, siehe auch „Reaktionszeit bis Leistungsendstufe inaktiv und maximale OSSD- Testimpulslänge“
$t_{STOA/B\ ON}$	STOA/B – Schaltzeit von Low auf High	typ. 0,6 ms, max. 1 ms
t_{DRV}	Verzögerung der internen Ablaufsteuerung des Servos	max. 10 ms
$t_{ENAB\ LO}$	Zeit, die die Reglerfreigabe (DIN5 oder Busfreigabe) Low sein muss, bevor STOA/B eingeschaltet wird	0
$t_{ENAB\ HI}$	Zeit, die die Reglerfreigabe (DIN5 oder Busfreigabe) noch Low sein muss nach dem Wiedereinschalten von STOA/B und Statuswechsel der STO-Schaltung	> 20 ms
t_f	Einschaltverzögerung der Haltebremse	

8.11.2.2 Zeitverhalten Aktivierung SS1 im Betrieb mit Wiederanlauf

Das Zeitverhalten basiert auf der Beispielschaltung für SS1 in Abschnitt 4.6.2 Verzögern und sichere Momentabschaltung (SS1, „Safe Stop 1“) auf Seite 24

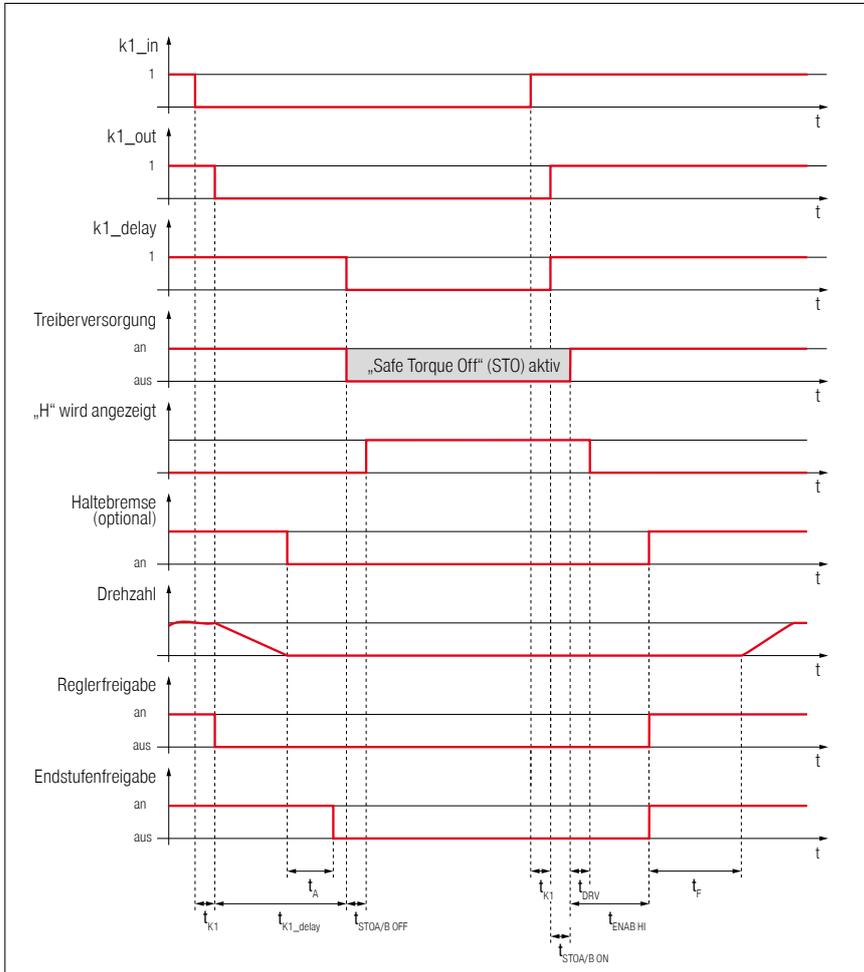


Abbildung 19: Zeitverhalten beim Aktivieren der Sicherheitsfunktion SS1 (externe Beschaltung) mit Wiederanlauf

Zeit	Beschreibung	Wert
t_{K1}	Verzögerungszeit zwischen dem Schalten von S1 und dem Schließen des unverzögerten Kontakts K1	siehe Datenblatt des Sicherheitsschaltgeräts
t_{K1_delay}	Verzögerungszeit zwischen S1 und dem Öffnen der rückfallverzögerten Kontakte K1	Am Sicherheitsschaltgerät einstellbar
$t_{STOA/B\ OFF}$	STOA/B – Schaltzeit von High auf Low	Max. Reaktionszeit 5 ms, siehe auch „Reaktionszeit bis Leistungsendstufe inaktiv und maximale OSSD-Testimpulslänge
$t_{STOA/B\ ON}$	STOA/B – Schaltzeit von Low auf High	typ. 0,6 ms, max. 1 ms
t_{DRV}	Verzögerung der internen Ablaufsteuerung des Servos	max. 10 ms
$t_{ENAB\ HI}$	Zeit, die DIN5 noch Low sein muss nach dem Wiedereinschalten von STOA/B und Statuswechsel der STO-Schaltung	> 20 ms
t_A	Ausschaltverzögerung der Haltebremse	
t_F	Einschaltverzögerung der Haltebremse	

8.12 microSD-Speicherkarte

Kommunikationsschnittstelle	Werte
Dateisystem	FAT16, FAT32
Steckertyp	microSD-Karte
Dateinamen	Nur Datei- und Ordernamen, die dem 8.3 SFN Standard entsprechen, werden unterstützt.

9 Elektrische Installation

In diesem Kapitel finden Sie alle relevanten Informationen für die Elektrische Installation des Servoreglers BL 1-04 /C mit der integrierten Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off (STO)“.

9.1 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation

9.1.1 Erläuterungen und Begriffe

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), englisch EMC (electromagnetic compatibility) oder EMI (electromagnetic interference) umfasst folgende Anforderungen:

- Eine ausreichende Störfestigkeit einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Geräts gegen von außen einwirkende elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störeinflüsse über Leitungen oder über den Raum.
- Eine ausreichend geringe Störaussendung von elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Störungen einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Geräts auf andere Geräte der Umgebung über Leitungen und über den Raum.

9.1.2 Allgemeines zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Die Störabstrahlung und Störfestigkeit eines Geräts ist immer von der Gesamtkonzeption des Antriebs abhängig, der aus folgenden Komponenten besteht:

- Spannungsversorgung
- Servoregler
- Motor
- Elektromechanik
- Ausführung und Art der Verdrahtung
- Überlagerte Steuerung

Zur Erhöhung der Störfestigkeit und Verringerung der Störaussendung sind im Servoregler ausreichende Filter integriert, so dass der Servoregler in den meisten Applikationen ohne zusätzliche Schirm- und Siebmittel betrieben werden kann.

9.1.3 Vorschriftsgemäße Verkabelung

Für einen betriebssicheren und EMV-gerechten Aufbau des Antriebssystems ist folgendes zu beachten:



Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Alle PE-Schutzleiter müssen aus Sicherheitsgründen unbedingt vor der Inbetriebnahme angeschlossen werden.

Alle Schirme sind beidseitig aufzulegen.

Die Vorschriften der EN 61800-5-1 für die Schutzerdung müssen unbedingt bei der Installation befolgt werden.

- Um die Ableitströme und die Verluste im Motoranschlusskabel möglichst gering zu halten, sollte der Servoregler so dicht wie möglich am Motor angeordnet werden (siehe hierzu auch Abschnitt 9.1.4 Betrieb mit langen Motorkabeln auf Seite 53)
- Motor- und Winkelgeberkabel müssen geschirmt sein.
- Den Schirm des Motorkabels mit geeigneten Schrimklemmen auf die Schaltschrank-Rückwand auflegen. Das ungeschirmte Kabelende sollte nicht länger als 80 mm sein.

- Der netzseitige PE-Anschluss wird an den PE-Anschlusspunkt des Versorgungsanschlusses [X9] angeschlossen.
- Die Erdungsschraube an der Montageplatte muss ebenfalls mit einer separaten Schutzerdungsleitung mit dem netzseitigen PE-Anschluss verbunden werden.
- Der Querschnitt beider Schutzerdungsleitungen darf jeweils nicht kleiner als der Querschnitt der Versorgungsleitungen (L/N bzw. L1-L3) sein.
- Der PE-Innenleiter des Motorkabels wird an den PE-Anschlusspunkt des Motoranschlusses [X6] angeschlossen
- Signalleitungen müssen von den Leistungskabeln räumlich möglichst weit getrennt werden. Sie sollen nicht parallel geführt werden. Sind Kreuzungen unvermeidlich, so sind diese möglichst senkrecht (d.h. im 90°-Winkel) auszuführen
- Ungeschirmte Signal- und Steuerleitungen sollten nicht verwendet werden. Ist ihr Einsatz unumgänglich, so sollten sie zumindest verdreht sein
- Auch geschirmte Leitungen weisen zwangsläufig an ihren beiden Enden kurze ungeschirmte Stücke auf (wenn keine geschirmten Steckergehäuse verwendet werden).

Allgemein gilt:

- Die inneren Schirme an die vorgesehenen Pins der Steckverbinder anschließen.
- Gesamtschirm motorseitig flächig an das Stecker- bzw. Motorgehäuse anschließen.

9.1.4 Betrieb mit langen Motorkabeln

HINWEIS Einhaltung der EMV-Norm EN 61800-3

Die Einhaltung der EMV-Norm EN 61800-3 ist nur bei Motorleitungslängen von bis zu 25 m gewährleistet.

Bei darüber hinausgehenden Leitungslängen ist der Betrieb nicht zulässig.

Bei Anwendungsfällen in Verbindung mit langen Motorkabeln und/oder bei falscher Wahl von Motorkabeln mit unzulässig hoher Kabelkapazität kann es zu einer Überlastung der Filter, der Endstufe und der Sensoren kommen.

Um derartige Probleme zu vermeiden, empfehlen wir in Anwendungsfällen, bei denen lange Motorkabel erforderlich sind, dringend die Verwendung von Kabeln mit <math>< 150 \text{ pF/m}</math> Kabelkapazitätsbelag (Bitte kontaktieren Sie ggf. Ihren Motorkabellieferanten).

9.1.5 ESD-Schutz

ACHTUNG Sachschäden durch ESD (Electrostatic Discharge)

An nicht belegten Steckverbindern besteht die Gefahr, dass durch ESD (electrostatic discharge) Schäden am Gerät oder anderen Anlagenteilen entstehen können.

Beachten Sie zur Vermeidung solcher Schäden die folgenden Punkte:

- Stellen Sie die Erdung aller Anlagenteile sicher und verkabeln Sie den Servoregler vollständig, bevor die Spannung eingeschaltet wird.
- Inbetriebnehmer sowie Service- und Wartungspersonal müssen in ESD-Schutz geschult sein und entsprechende Schuhe tragen.
- Bei der Handhabung, beispielsweise des USB Steckers, ist es sinnvoll zunächst das Schaltschrankgehäuse (sollte auf PE-Potential liegen) mit der Hand zu berühren, bevor ein Stecker am Servoregler berührt wird.

9.2 Zusatzanforderungen zur UL-Zulassung

Netzabsicherung

Der integrierte Schutz gegen Kurzschluss ersetzt nicht die externe Absicherung des Versorgungsnetzes. Die Absicherung des Versorgungsnetzes muss den Herstellerangaben, den nationalen und Internationalen Vorschriften und Gesetzen entsprechen / Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes.

Der Servo darf nur in Netzen mit einem maximalen Kurzschlussstrom von 5 kA bei 240 VAC eingesetzt werden, das mit einem Sicherungsautomaten von 240 VAC, 10 A abgesichert ist / Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5,000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupt Rating Not Less Than 10 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum.

Beachten Sie bei geforderter UL-Zertifizierung die folgenden Angaben für die Netzabsicherung:

Listed Circuit Breaker according to UL 489, rated 277 Vac, 10 A, SCR 10 kA

Verdrahtungsanforderungen und Umgebungsbedingungen

- Ausschließlich 60 / 75 °C Kupferleitung (CU) verwenden / Use 60 / 75 °C copper conductors.
- Ausschließlich in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 verwenden / For use in Pollution Degree 2 Environment only.

9.3 Anschluss: Spannungsversorgung [X9]

Der Anschluss der Servoregler der Reihe BL 1-04 /C an die Versorgungsspannung und einen optional anschließbaren Bremswiderstand erfolgt gemäß folgender Abbildung.

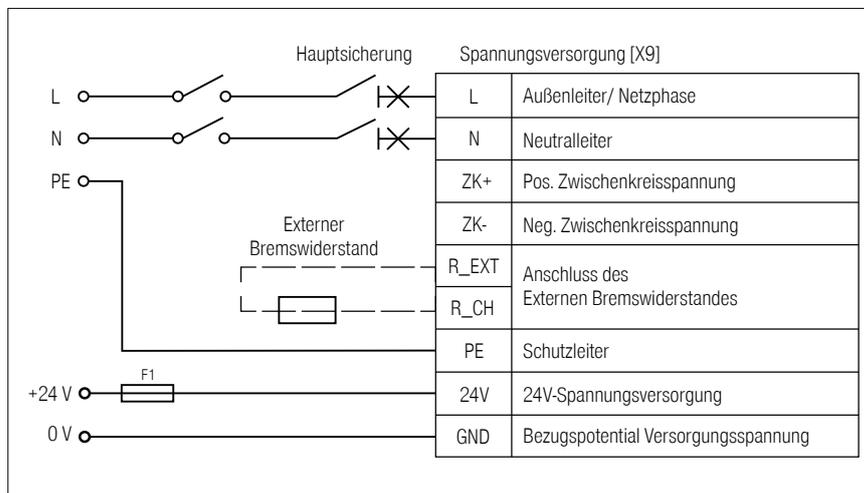


Abbildung 20: Anschluss an die Versorgungsspannung [X9]

⚠ ACHTUNG Sachschäden am Servoregler möglich

In den folgenden Fällen wird der Servoregler Schaden nehmen:

- bei Verpolung der 24 V-Betriebsspannungsanschlüsse,
- bei zu hoher Betriebsspannung oder
- bei Vertauschung von Betriebsspannungs- und Motoranschlüssen.

Für den Betrieb werden eine 24 V- und eine einphasige Netzversorgung benötigt. Eine direkte DC-Kopplung der Zwischenkreise mehrerer Geräte ist über die Klemmen ZK+ und ZK- möglich. An den Klemmen MT+ und MT- kann ein Motortemperatursensor (NTC/PTC oder Öffnerkontakt) angeschlossen werden. Der Anschluss eines Drehgebers erfolgt über den D-Sub-Stecker

an [X2A] / [X2B]. Falls Motoren mit einem Hiperface DSL® Geber verwendet werden, ist dieser über die Anschlüsse an [X6] anzuschließen.

Der Servoregler muss mit seinen PE-Anschlüssen an die Betriebs Erde angeschlossen werden.

Den Servoregler zuerst komplett verdrahten. Erst dann dürfen die 24 V-Betriebsspannung und die Netzversorgung eingeschaltet werden.

Der Servoregler besitzt einen internen Bremschopper mit Bremswiderstand. Für größere Bremsleistungen kann ein externer Bremswiderstand an den Steckverbinder [X9] angeschlossen werden.

Ausführung am Gerät [X9]

Weidmüller SL5.08HC/09/90G 3.2SN BK BX

Gegenstecker [X9]

Weidmüller BLF DB08HC/OE/180 SN BK BX

Steckerbelegung [X9]

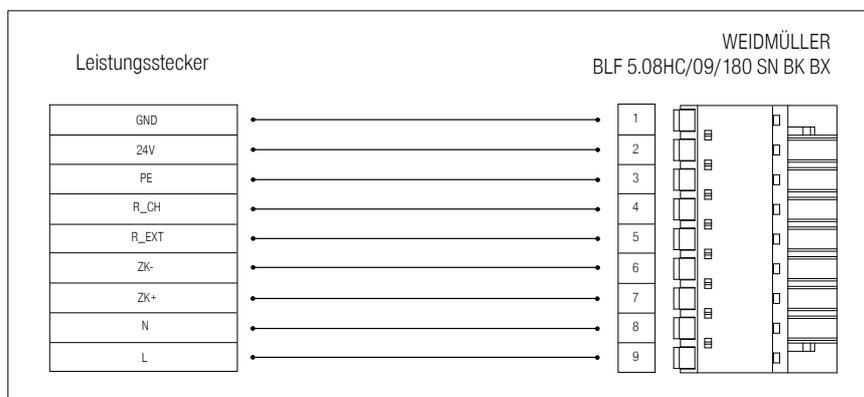


Abbildung 21: Steckerbelegung [X9]

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	GND	Bezugspotential Versorgungsspannung
2	24V	Versorgungsspannung für Steuerteil und Haltebremse
3	PE	Anschluss Schutzleiter vom Netz
4	R_CH	Anschluss Bremswiderstand
5	R_EXT	Anschluss Bremswiderstand
6	ZK-	Neg. Zwischenkreisspannung
7	ZK+	Pos. Zwischenkreisspannung
8	N	Neutralleiter
9	L	Außenleiter/Netzphase

Art und Ausführung des Kabels [X9]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Sie haben sich in der Praxis bewährt und befinden sich in vielen Applikationen erfolgreich im Einsatz. Es sind aber auch vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, verwendbar.

LAPP KABEL ÖLFLEX CLASSIC 110; 3 x 1,5 mm²

9.4 Anschluss: Motor [X6]

Ausführung am Gerät [X6]

Weidmüller SL5.08HC/09/90G 3.2SN BK BX

Gegenstecker [X6]

Weidmüller BLF DB08HFC0EC180 SN BK BX

Steckerbelegung: Motor mit Motortemperatur-Sensor

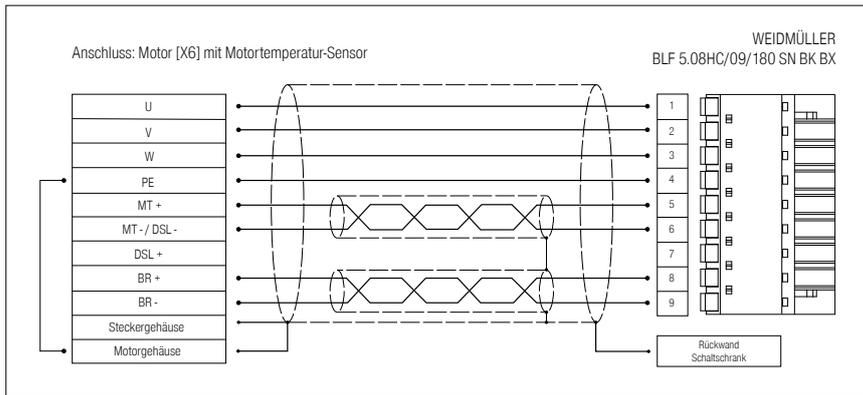


Abbildung 22: Anschluss Motor mit Motortemperatur-Sensor

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase U
2	V	Motorphase V
3	W	Motorphase W
4	PE	Motor-Schutzleiter
5	MT+	Motortemperatur-Sensor +
6	MT-/ DSL-	Motortemperatur-Sensor -
7	DSL+	Neg. Zwischenkreisspannung
8	BR+	Haltebremse +
9	BR-	Haltebremse -

Steckerbelegung: Motor mit Hiperface DSL®

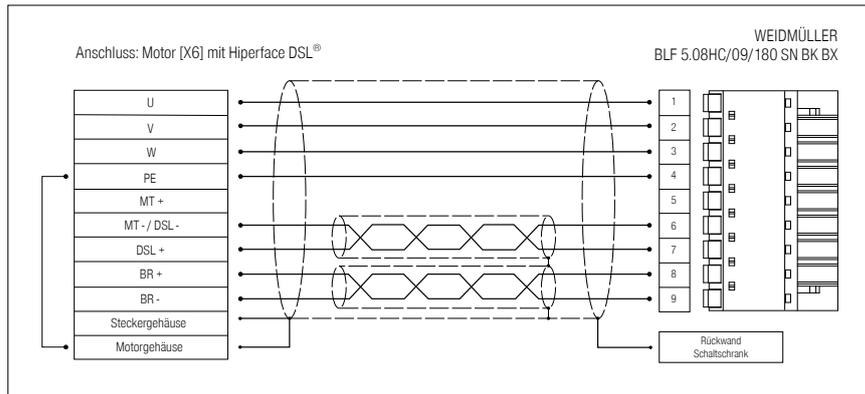


Abbildung 23: Anschluss Motor mit Hiperface DSL®

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase U
2	V	Motorphase V
3	W	Motorphase W
4	PE	Motor-Schutzleiter
5	MT+	
6	MT-/ DSL-	Hiperface DSL®-
7	DSL+	Hiperface DSL®+
8	BR+	Haltebremse +
9	BR-	Haltebremse -

Art und Ausführung des Kabels [X6]

Die aufgeführten Beispiele der Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Es sind vergleichbare Kabel anderer Hersteller (Firma Lütze, Firma Helukabel) verwendbar.

LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO 719 CY; 4 G 1,5 + 2 x (2 x 0,75);

Für hochflexible Anforderungen in Schleppketten:

LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO FD 796 CP; 4 G 1,5 + 2 x (2 x 0,75)

HINWEIS Mindest-Querschnitt beachten

Der Mindest-Querschnitt für die Leitungen U, V, W und PE muss 1,5 mm² betragen.

Beachten Sie außerdem die maximal zulässige Kabelkapazität gemäß Kapitel 8.3 Motoranschluss [X6] auf Seite 35.

Anschlusshinweise [X6]

Schließen Sie den inneren und den äußeren Kabelschirm vollflächig mit geeigneten EMV- Klemmen an die Rückwand des Schaltschranks an. Das ungeschirmte Kabelende sollte nicht länger als 80 mm sein.

Eine vorhandene Haltebremse im Motor wird an den Klemmen BR+ und BR- angeschlossen. Hierbei ist der maximal vom Servoregler bereitgestellte Ausgangsstrom zu beachten.

GEFAHR ⚠ Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Die Signale für den Temperaturfühler „MT-“ und „MT+“ am Motoranschlussstecker [X6] müssen motorseitig auf Schutzkleinspannung liegen und entsprechend gegen die Motorphasen isoliert sein (PELV - Protective Extra Low Voltage).

WARNUNG ⚠ Verletzungsgefahren

Der Bremsenausgang des Servoreglers (BR+, BR-) darf nicht als alleiniges Halte- Element in sicherheitsgerichteten Anwendungen eingesetzt werden.

ACHTUNG ⚠ Zerstörungsgefahr durch vertauschte Anschlüsse

Der Servoregler kann irreparabel beschädigt werden, wenn die Anschlüsse für Motor [X6] und Versorgung [X9] vertauscht werden.

9.5 Anschluss: Resolver/Analoge Hallgeber [X2A]

An den 9-poligen D-Sub-Stecker können zwei unterschiedliche Gebertypen angeschlossen werden:

- Resolver
- Analoge Hallgeber mit um 90° versetzten Spuren (Sinus/Cosinus)

Abweichend zur Analogauswertung über die X2B Schnittstelle besitzt dieser Eingang eine höhere Auflösung und es können größere Amplituden eingelesen werden.

Ausführung am Gerät [X2A]

D-SUB-Stecker, 9-polig, Buchse

Gegenstecker [X2A]

- D-SUB-Stecker, 9-polig, Stift
- Gehäuse für 9-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

Steckerbelegung [X2A]

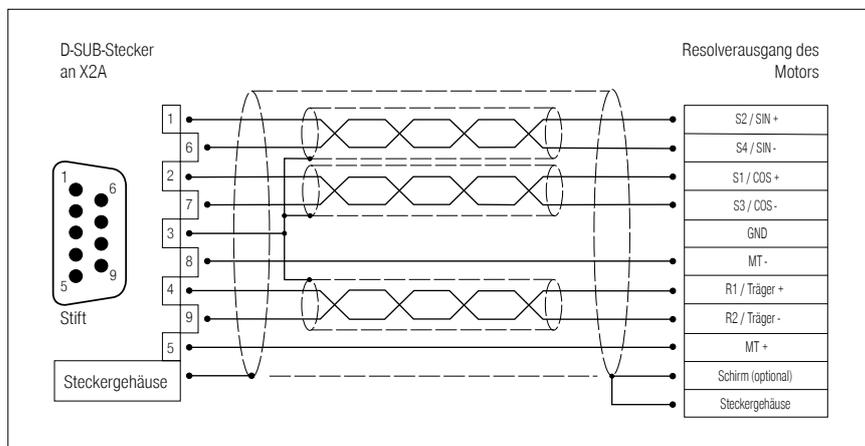


Abbildung 24: Steckerbelegung: Resolveranschluss [X2A]

- Der äußere Schirm wird immer am Servoregler an PE (Steckergehäuse) gelegt
- Die drei inneren Schirme werden einseitig am Servoregler auf PIN 3 von X2A gelegt

Pin		Bezeichnung	Spezifikation
1		S2	SINUS-Spursignal, differentiell Analoger Hallsensor (SINUS)
	6	S4	
2		S1	COSINUS-Spursignal, differentiell Analoger Hallsensor (COSINUS)
	7	S3	
3		GND	Schirm für Signalpaare (innerer Schirm)
	8	MT-	Bezugspotential Temperaturfühler
4		R1	Trägersignal für Resolver
	9	R2	
5		MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY

HINWEIS Nur ein Motortemperatur-Sensor anschließbar

Der Motortemperatur-Sensor kann entweder an X2A oder X2B oder X6 angeschlossen werden. Es können nicht gleichzeitig mehrere Sensoren angeschlossen werden.

HINWEIS Vermeidung von EMV-Störungen

Der äußere Kabelschirm muss vollflächig (niederimpedant) an das Gehäuse des Winkelgebersteckers angeschlossen werden.

Art und Ausführung des Kabels [X2A]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Es sind vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel ebenfalls verwendbar.

LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO 728 CY; 3 x (2 x 0,14) + 2 x (0,5);

mit verzinnter Cu-Gesamtabschirmung, Fehler bei der Winkelerfassung bis ca. 0,7° bei 25 m Leitungslänge, 2 x (0,5) für den Resolverträger nutzen.

Für hochflexible Anwendungen:

LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO FD 798 CP; 3 x (2 x 0,14) + 2 x (0,5);

mit verzinnter Cu-Gesamtabschirmung, Fehler bei der Winkelerfassung bis ca. 0,7° bei 25 m Leitungslänge, 2 x (0,5) für den Resolverträger nutzen.

9.6 Anschluss: Encoder [X2B]

An den 15-poligen D-Sub-Stecker können unterschiedliche Encodertypen angeschlossen werden (siehe auch Abschnitt 8.5 Encoderanschluss [X2B] auf Seite 38):

- Analoge Inkrementalgeber (1V_{ss})
- Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (Pegel RS485, z.B. EnDat, HIPERFACE®, BISS)
- Digitale Inkrementalgeber (RS422, HALL-Sensoren)

Es besteht die Möglichkeit, ein optionales Fehlersignal (AS/NAS) über Pin 6 auszuwerten. Teilweise bieten Inkrementalgeber die Möglichkeit, über einen Ausgang die Erkennung von Verschmutzung oder anderen Störungen des Messsystems darzustellen (AS bzw. NAS). Die Auswertung des Fehlersignals ist bei digitalen und analogen Inkrementalgebern möglich.

Die Auswertung bei analogen Inkrementalgebern ist nur möglich, wenn keine Kommutierspur (Z1) parametrisiert und angeschlossen ist. Die Auswertung des Fehlersignals kann invertiert werden.

Ausführung am Gerät [X2B]

D-SUB-Stecker, 15-polig, Buchse

Gegenstecker [X2B]

- D-SUB-Stecker, 15-polig, Stift
- Gehäuse für 15-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

⚠ ACHTUNG Sachschäden durch falsche Spannungsversorgung

Im Falle einer falschen Spannungsversorgung kann der Geber zerstört werden. Stellen Sie sicher, dass die richtige Spannung aktiviert ist, bevor der Geber an [X2B] angeschlossen wird.

Starten Sie hierfür das Parametrierprogramm item MotionSoft® und wählen Sie das Menü Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen.

Steckerbelegung: Analoge Inkrementalgeber

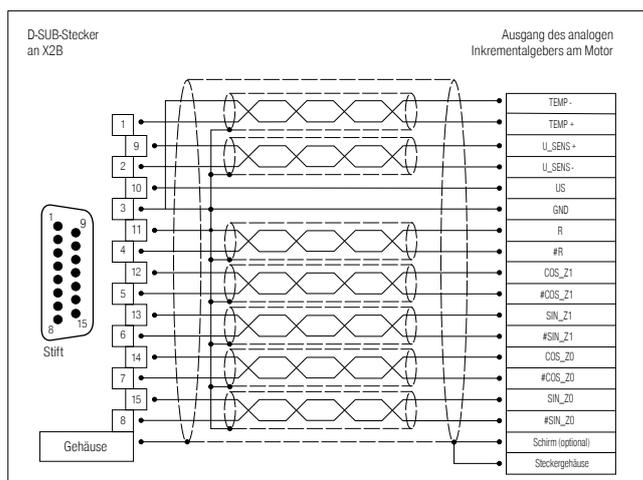


Abbildung 25: Anschluss Analoge Inkrementalgeber

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
2	U_SENS+	Sensorleitungen für Geberversorgung. Bei langen Kabeln motorseitig mit US/GND verbinden.
9	U_SENS-	
3	US	Betriebsspannung für Inkrementalgeber
4	GND	Zugehöriges Bezugspotential
5	R	Nullimpuls Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
11	#R	
6	COS_Z1 / D+	COSINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
12	#COS_Z1 / D-	
7	SIN_Z1 / C+	SINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
13	#SIN_Z1 / C-	
8	COS_Z0 / B+	COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
14	#COS_Z0 / B-	
9	SIN_Z0 / A+	SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
15	#SIN_Z0 / A-	

HINWEIS Vermeidung von EMV-Störungen

Der äußere Kabelschirm muss vollflächig (niederimpedant) an das Gehäuse des Winkelgebersteckers angeschlossen werden.

Steckerbelegung: Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle

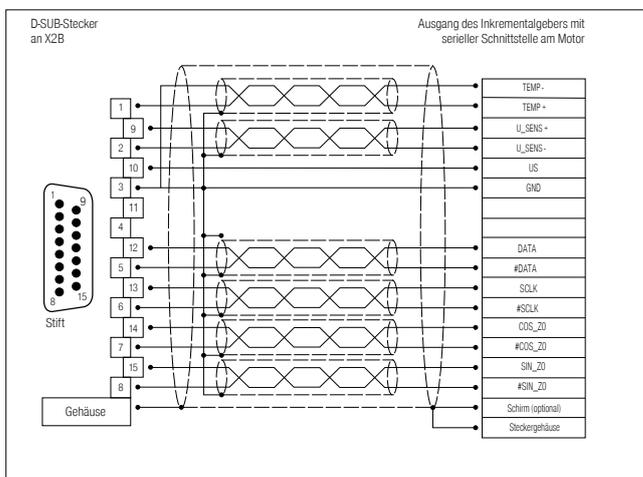


Abbildung 26: Anschluss Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle

Pin		Bezeichnung	Spezifikation
1		MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
	9	U_SENS+	Sensorleitungen für Geberversorgung. Bei langen Kabeln motorseitig mit US/GND verbinden.
2		U_SENS-	
	10	US	Betriebsspannung
3		GND	Zugehöriges Bezugspotential
	11		
4			
	12	DATA / SL+	Bidirektionale RS485-Datenleitung (differenziell) (EnDat/HIPERFACE®, BISS)
5		#DATA / SL-	
	13	SCLK / MA+	Taktausgang RS485 (differenziell) (EnDat, BiSS)
6		#SCLK / MA-	
	14	COS_Z0 / B+	COSINUS Spursignal (differenziell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
7		#COS_Z0 / B-	
	15	SIN_Z0 / A+	SINUS Spursignal (differenziell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
8		#SIN_Z0 / A-	

HINWEIS Vermeidung von EMV-Störungen

Der äußere Kabelschirm muss vollflächig (niederimpedant) an das Gehäuse des Winkelgebersteckers angeschlossen werden.

Steckerbelegung: Digitaler Inkrementalgeber (RS422)

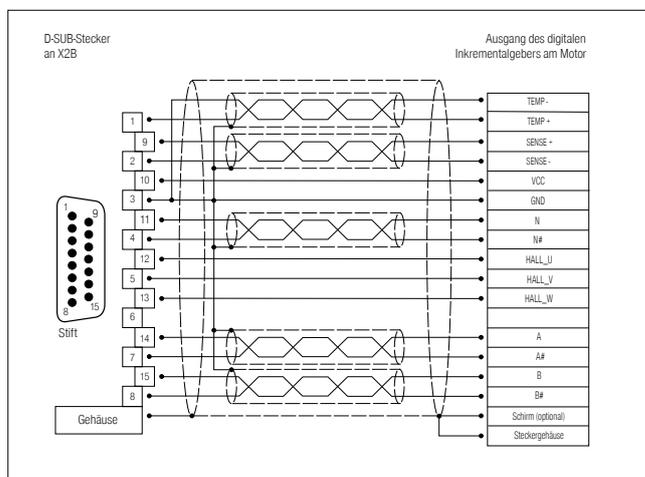


Abbildung 27: Anschluss Digitaler Inkrementalgeber (RS422)

Pin		Bezeichnung	Spezifikation
1		MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
	9	U_SENS+	Sensorleitungen für Geberversorgung. Bei langen Kabeln motorseitig mit US/GND verbinden.
2		U_SENS-	
	10	US	Betriebsspannung für Inkrementalgeber
3		GND	Zugehöriges Bezugspotential
	11	N / U _{a0}	Nullimpuls RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
4		#N / U _{a0}	
	12	H_U	Phase U Hallsensor für Kommutierung
5		H_V	Phase V Hallsensor für Kommutierung
	13	H_W	Phase W Hallsensor für Kommutierung
6			
	14	A / U _{a1}	A-Spursignal RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
7		#A / U _{a1}	
	15	B / U _{a2}	A-Spursignal RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
8		#B / U _{a2}	

 **HINWEIS**
Vermeidung von EMV-Störungen

Der äußere Kabelschirm muss vollflächig (niederimpedant) an das Gehäuse des Winkelgebersteckers angeschlossen werden

Art und Ausführung des Kabels [X2B]

Für die Winkelgeberversorgung US und GND empfehlen wir einen Mindestquerschnitt von 0,25 mm².

9.7 Anschluss: USB [X19]

Der Servoregler vom Typ BL 1-04 /C besitzt einen USB Anschluss vom Typ B.

Für den korrekten Betrieb ist ein kurzes USB Kabel (<3m) und eine korrekte Installation und Erdung des Servoreglers erforderlich. Sollte es dennoch durch starke Störungen zu Problemen mit hängender Kommunikation kommen, kann der USB Stecker kurzzeitig abgezogen werden, um die Kommunikation neu aufzubauen.

Ferner wird der Einsatz von zertifizierten und doppeltgeschirmten Kabeln vom Typ AB (USB-2.0-Anschlusskabel, Typ-A-Stecker auf Typ-B-Stecker) AWG28-1P AWG24-2C mit geschirmten Steckern empfohlen.

HINWEIS Nicht EMV-gerechte Verdrahtung von Servoregler und Motor

Bei einer nicht EMV-gerechten Verdrahtung von Servoregler und Motor kann es zu Ausgleichsströmen über den angeschlossenen Rechner und die USB-Schnittstelle kommen. Dies kann zu Problemen mit der Kommunikation führen.

Um dieses zu vermeiden, empfehlen wir die Verwendung des galvanisch getrennten USB-Adapters „Delock USB Isolator“ (Typ 62588 von der Firma Delock) oder eines vergleichbaren Adapters.

Ausführung am Gerät [X19]

USB-Buchse, Typ B

Gegenstecker [X19]

USB-Stecker, Typ B

Steckerbelegung USB [X19]

Schnittstellenkabel für USB-Schnittstelle, 4-adrig geschirmt und verdreht (Typ B).

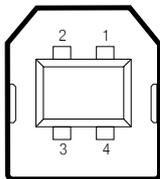


Abbildung 28: Steckerbelegung USB-Anschluss

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1		
2	D-	Data -
3	D+	Data +
4	GND	GND

9.8 Anschluss: Standard Ethernet [X18]

Der Servoregler vom Typ BL 1-04 /C besitzt einen Netzwerkanschluss vom Typ RJ45.

Ausführung am Gerät [X18]

RJ45-Buchse, Cat. 6

Gegenstecker [X18]

RJ45-Stecker

Steckerbelegung Netzwerkanschluss[X18]

Cat.6 Patchkabel RJ45 LAN Kabel S-FTP/PIMF.

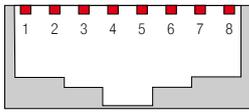


Abbildung 29: Steckerbelegung Netzwerkanschluss

Pin	Bezeichnung	Beschreibung	Farbe
1	TX+	Sendesignal +	Gelb
2	TX-	Sendesignal -	Orange
3	RX+	Empfängersignal +	Weiß
4	-	-	
5	-	-	
6	RX-	Empfängersignal -	Blau
7	-	-	
8	-	-	

9.9 Anschluss: Realtime-Ethernet [X21]

Die Verbindung in ein Ethercat- oder PROFINET-Netzwerk, erfolgt über zwei RJ45-Buchsen. Details hierzu sind in den jeweiligen Feldbus-Handbüchern zu finden.

Ausführung am Gerät [X21]

RJ45-Buchse, Cat. 6

Gegenstecker [X21]

RJ45-Stecker

Steckerbelegung Realtime-Ethernet Anschluss [X21]

Cat.6 Patchkabel RJ45 LAN Kabel S-FTP/PIMF.

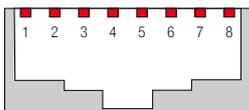


Abbildung 30: Steckerbelegung Netzwerkanschluss

Pin	Bezeichnung	Beschreibung	Farbe
1	TX+	Sendesignal +	Gelb
2	TX-	Sendesignal -	Orange
3	RX+	Empfängersignal +	Weiß
4	-	-	
5	-	-	
6	RX-	Empfängersignal -	Blau
7	-	-	
8	-	-	

9.10 Anschluss: CAN-Bus [X4]

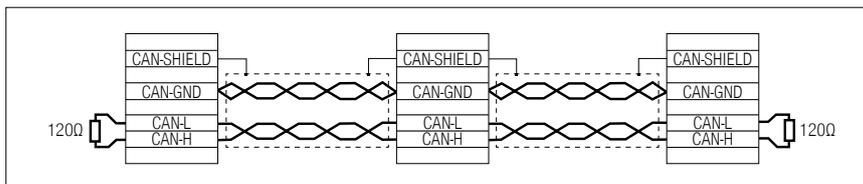


Abbildung 31: Verkabelungsbeispiel für CAN-Bus

- Im Idealfall werden die einzelnen Knoten des Netzwerkes linienförmig miteinander verbunden, so dass das CAN-Kabel von Servoregler zu Servoregler durchgeschleift wird.
- An beiden Enden des CAN-Bus-Kabels muss jeweils genau ein Abschlusswiderstand von $120\ \Omega$ $\pm 5\%$ vorhanden sein.
- Für die Verkabelung muss geschirmtes Kabel mit genau zwei verdrehten Adernpaaren verwendet werden.
- Ein verdrehtes Adernpaar wird für den Anschluss von CAN-H und CAN-L verwendet.
- Die Adern des anderen Paares werden gemeinsam für CAN-GND verwendet.
- Der Schirm des Kabels wird bei allen Knoten an die CAN-Shield-Anschlüsse geführt.
- Von der Verwendung von Zwischensteckern bei der CAN-Bus-Verkabelung wird abgeraten. Sollte dies dennoch notwendig sein, ist zu beachten, dass metallische Steckergehäuse verwendet werden, um den Kabelschirm zu verbinden.

Um die Störkopplung so gering wie möglich zu halten, sollten

- Motorkabel nicht parallel zu Signalleitungen verlegt werden
- Motorkabel gemäß der Spezifikation von item ausgeführt sein
- Motorkabel ordnungsgemäß geschirmt und geerdet sein

Ausführung am Gerät [X4]

D-S UB-Stecker, 9-polig, Stift

Gegenstecker [X4]

- D-SUB-Stecker, 9-polig, Buchse
- Gehäuse für 9-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

Steckerbelegung [X4]

Pin		Bezeichnung	Spezifikation
1			Nicht belegt
	6	GND	CAN-GND, galvanisch mit GND im Servoregler verbunden
2		CANL	CAN-Low Signalleitung
	7	CANH	CAN-High Signalleitung
3		GND	Siehe Pin Nr. 6
	8		Nicht belegt
4			Nicht belegt
	9		Nicht belegt
5		Schirm	Anschluss für Kabelschirm

*) Um den CAN-Bus an beiden Enden zu terminieren ist ein externer Abschlusswiderstand erforderlich

Art und Ausführung des Kabels [X4]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Lapp. Es sind vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, genauso verwendbar.

Technische Daten CAN-Bus-Kabel: 2 Paare mit je 2 verdrehten Adern, $d \geq 0,22 \text{ mm}^2$, geschirmt, Schleifenwiderstand $< 0,2 \Omega/\text{m}$, Wellenwiderstand 100-120 Ω

LAPP KABEL UNITRONIC BUS CAN; 2 x 2 x 0,22; 7,6 mm, mit Cu-Gesamtabschirmung

Für hochflexible Anwendungen:

LAPP KABEL UNITRONIC BUS CAN FD P; 2 x 2 x 0,25; 8,4 mm, mit Cu-Gesamtabschirmung

9.11 Anschluss: I/O-Schnittstelle [X1]

Der Servoregler BL 1-04 /C verfügt über zwei differentielle Eingänge (AIN) für analoge Eingangsspannungen im Bereich $\pm 10 \text{ V}$. Der Eingang AIN und #AIN wird über verdrehte Leitungen (als Twisted-pair) an die Steuerung geführt. Alternativ kann auch ein geschirmtes Kabel eingesetzt werden.

Besitzt die Steuerung Single-Ended Ausgänge, wird der Ausgang mit AIN verbunden und #AIN wird auf das Bezugspotential der Steuerung gelegt. Besitzt die Steuerung einen differentiellen Ausgang, so ist dieser 1:1 an die Differenzeingänge des Servoreglers zu schalten.

Das Bezugspotential GND24 wird mit dem Bezugspotential der Steuerung verbunden. Dies ist notwendig, damit der Differenzeingang des Servoreglers nicht durch hohe „Gleichtaktstörungen“ übersteuert werden kann.

Trotz differentieller Ausführung des Analogeingangs ist eine ungeschirmte Führung der Analogsignale nicht empfehlenswert, da die Störungen, z.B. durch schaltende Schütze oder auch Endstufenstörungen der Umrichter hohe Amplituden erreichen können.

Die auf 24 V bezogenen Anschlüsse können im Schaltschrank ungeschirmt ausgeführt werden. Bei langen Leitungen ($l > 2 \text{ m}$) zur SPS oder außerhalb des Schaltschranks müssen geschirmte Leitungen verwendet werden, dessen Schirme beidseitig an PE anzuschließen sind. Der Kabelschirm kann dann z.B. mit der Schaltschrankrückwand verbunden werden.

Für die bestmögliche Störunterdrückung auf den Analogsignalleitungen sind die Adern des analogen Signals gesondert zu schirmen. Ggf. sollte das analoge Signal in einem separaten geschirmten Kabel geführt werden.

Der Servoregler stellt eine 24 V-Hilfsspannung zur Verfügung. So können die Eingänge direkt über Schalter angesteuert werden.

Die digitalen Ausgänge sind als sogenannte „High-Side-Schalter“ ausgeführt. Das bedeutet, dass nur die 24 V im aktiven Zustand an den Ausgang durchgeschaltet werden. Im passiven Zustand ist der Ausgang hochohmig und der Pegel wird lediglich über die Freilaufdiode und einen hochohmigen Innenwiderstand definiert.

Ausführung am Gerät [X1]

D-SUB-Stecker, 25-polig, Buchse

Gegenstecker [X1]

- D-SUB-Stecker, 25-polig, Stift
- Gehäuse für 25-poligen D-SUB-Stecker mit Verriegelungsschrauben 4/40 UNC

Steckerbelegung [X1]

Pin		Bezeichnung	Spezifikation
1		#AIN1	Analogeingang 1, max. 30 V Eingangsspannung
	14	AIN1	
2		#AIN0	Analogeingang 0 , max. 30 V Eingangsspannung
	15	AIN0	
3		A / CLK	Inkrementalgebersignal A / Schrittmotorsignal CLK
	16	A# / CLK	Inkrementalgebersignal A# /Schrittmotorsignal CLK
4		B / DIR	Inkrementalgebersignal B / Schrittmotorsignal DIR
	17	B# / DIR	Inkrementalgebersignal B# / Schrittmotorsignal DIR
5		N	Inkrementalgeber Nullimpuls N
	18	#N	Inkrementalgeber Nullimpuls N#
6		GND24	Bezugspotential für EAs an X1
	19	DIN0	Digitaler Eingang 0 (Ziel 0)
7		DIN1	Digitaler Eingang 1 (Ziel 1)
	20	DIN2	Digitaler Eingang 2 (Ziel 2)
8		DIN3	Digitaler Eingang 3 (Ziel 3)
	21	DIN4	Digitaler Eingang 4 (Eingang)
9		DIN5	Digitaler Eingang 5 (Reglerfreigabe)
	22	DIN6	Digitaler Eingang 6 (Endschalter 0)
10		DIN7	Digitaler Eingang 7 (Endschalter 1)
	23	DIN8	Eingang (Fliegende Säge)
11		5 V	Geberversorgung (siehe Pin 3 ... 18)
	24	24 V	Hilfsspannung für EAs an X1
12		DOUT0	Ausgang frei programmierbar
	25	DOUT1	Ausgang frei programmierbar
13		DOUT2	Ausgang frei programmierbar

Art und Ausführung des Kabels [X1]

Die aufgeführte Kabelbezeichnung bezieht sich auf ein Kabel der Firma Lapp. Es sind vergleichbare Kabel anderer Hersteller, z.B. der Firma Lütze oder der Firma Helukabel, ebenfalls verwendbar.

LAPP KABEL UNITRONIC LiYCY (TP); 25 x 0,25mm²

9.12 Anschluss: STO [X3]

GEFAHR ⚡ Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Führen Sie die STO-Verkabelung ausschließlich als PELV-Stromkreise aus!

Stellen Sie sicher, dass keine Brücken o. ä. parallel zur Sicherheitsverdrahtung eingesetzt werden können, z.B. bei Anschluss am zugehörigen Steckverbinder durch Verwendung des maximalen Aderquerschnitts von 1,5 mm² oder geeigneter Aderendhülsen mit Isolierkragen.

Ausführung am Gerät [X3]

SC 3.81/08/90F 3.2SN BK BX

Gegenstecker

BCF 3.81/08/180F SN BK BX

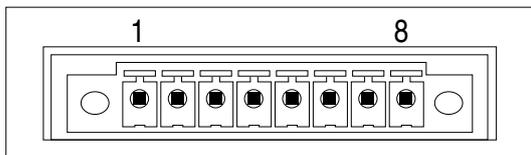
Steckerbelegung [X3]

Abbildung 32: Steckerbelegung [X3]

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	STOA	Steuereingang A für die Funktion
2	GNDA	STO. Bezugspotential für STO-A.
3	STOB	Steuereingang B für die Funktion STO.
4	GNDB	Bezugspotential für STO-B.
5	DIN6	Verbunden mit X1, Pin 22
6	DIN7	Verbunden mit X1, Pin 10
7	DOUT0	Verbunden mit X1, Pin 12
8	GND	Bezugspotential für Hilfsversorgungsspannung.

Zur Sicherstellung der Funktion STO „Safe Torque Off“ sind die Steuereingänge STOA und STOB zweikanalig in Parallelverdrahtung anzuschließen, siehe Abschnitt 4.6.1 Sichere Momentabschaltung (STO, „Safe Torque Off“) auf Seite 23. Diese Anschaltung kann z.B. Teil eines Not-Halt-Kreises oder einer Schutztür-Anordnung sein.

Art und Ausführung des Kabels [X3]

Eigenschaft	Wert
Max. Kabellänge ungeschirmt	30 m
Max. Kabellänge geschirmt	> 30 m
Schirmung	Bei Verdrahtung außerhalb des Schaltschranks und Kabellängen > 30 m Schirmung bis in den Schaltschrank führen.
Leiterquerschnitt (flexible Leiter, Aderndhülle mit Isolierkragen), ein Leiter	0,25 mm ² ... 0,5 mm ²

Mindestbeschaltung für die Erstinbetriebnahme [X3]

 **GEFAHR**  Lebensgefahr durch überbrückte Sicherheitsfunktion

Sicherheitsfunktionen dürfen niemals überbrückt werden.

Zur Erstinbetriebnahme ohne Sicherheitstechnik können STOA und STOB fest mit 24 V versorgt werden und GNDA und GNDB fest auf GND gelegt werden.

Führen Sie Mindestbeschaltungen der Eingänge STOA/STOB und GNDA/GNDB für die Erstinbetriebnahme so aus, dass diese zwangsweise entfernt werden müssen, wenn die endgültige Sicherheitsbeschaltung erfolgt.

10 Wartung, Reinigung, Reparatur und Entsorgung

Für die Wartung, Reinigung, Reparatur und Entsorgung des Servoreglers gelten die folgenden Anforderungen und Hinweise:

Wartung

Der Servoregler BL 1-04 /C ist wartungsfrei.

Reinigung

 **ACHTUNG** Schäden am Servoregler durch unsachgemäße Reinigung

Zur Entfernung von oberflächlichen Verschmutzungen, wie Etikettenrückständen, ist eine vorsichtige äußere Reinigung mit einem geeigneten Hilfsmittel möglich.

Auf keinen Fall dürfen Flüssigkeiten aller Art in den Servoregler gelangen. Dichtungen können zerstört werden, was Kurzschlüsse zur Folge haben kann.

Betreiben Sie den Servoregler grundsätzlich in einer sauberen Arbeitsumgebung. Verschmutzungen durch Staub, Öle, Öldämpfe, Fette, Fasern o.ä. im Gerät führen zum Verlust der Isolation zum Hochspannungsteil. Das Gerät darf nicht weiter eingesetzt werden.

Reparatur

Das Öffnen des Gerätes ist nicht zulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden. Kontaktieren Sie diesbezüglich Ihren Vertriebspartner.

Entsorgung, Ausbau, Außerbetriebnahme, Austausch

  **Lebensgefährliche elektrische Spannung!**

Befolgen Sie die unten stehenden Handlungsanweisungen, damit Sie den Servoregler sicher außer Betrieb nehmen können.

- Schalten Sie die Spannungsversorgung vollständig ab.
- Entfernen Sie die Verbindung zum Netz.
- Sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.
- Prüfen Sie, ob das Gerät spannungsfrei ist (Messung an den Netzanschlüssen und Messung zwischen den ZK+ und ZK- Anschlüssen am Stecker X9).
- Warten Sie 10 Minuten. Erst dann dürfen Sie mit dem Ausbau beginnen.
- Kontaktieren Sie Ihren Vertriebspartner hinsichtlich der Rücknahme oder des Austausches des Geräts.

11 Anhang

11.1 CE-Konformität gemäß EMV- und Niederspannungsrichtlinie




Hiermit erklären wir, dass der Servoregler:
0.0.698.50 Steuerung BL 1-04 /C

Produktbeschreibung: Servoregler zum Betrieb von Linearachsen.

folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:

Das Produkt ist entwickelt und gefertigt in Übereinstimmung mit der EMV-Richtlinie 2014/30/EU und der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Es erfüllt die Vorschriften der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates (RoHS II) vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten, einschließlich der Ergänzungen EU 2015/863.

Angewandte grundlegende Anforderungen, deren Fundstellen im Amtsblatt der EU veröffentlicht worden sind:

EN 50581:2012

Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe.

Besondere Bedingungen:

Das aufgeführte Gerät ist im Sinne der EMV-Richtlinie kein eigenständig betriebenes Produkt. Die Einhaltung der Richtlinie setzt den korrekten Einbau des Produktes voraus. Dies wurde an bestimmten Anlagenkonfigurationen nachgewiesen.

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung der genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Bewollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen:

Solingen, 10.12.2020
Ort / Datum

Markus Allwicher, Dokumentation
Name, Angaben zum Unterzeichner


Unterschrift

EG- Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Solingen, 10.12.2020
Ort / Datum

Stephan Buchmann, Geschäftsführer
Name, Angaben zum Unterzeichner


Unterschrift

item Industrietechnik GmbH
Friedenstraße 107-109
42699 Solingen

Telefon +49 212 6580 0
Telefax +49 212 6580 310
info@item24.com
item24.com

Qualitätsmanagement nach
DIN EN ISO 9001:2015
Stand: 12/2020

11.2 CE-Konformität gemäß Maschinenrichtlinie

EG-Konformitätserklärung

item

Hiermit erklären wir, dass die Sicherheitsfunktion STO:
Bestandteil des Artikels, 0.0.698.50 Steuerung BL 1-04 /C

Produktbeschreibung: Safety Torque Off - Sicherheitsfunktion im Servoregler zum Betrieb von Linearachsen.

folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:

Das Produkt ist entwickelt und gefertigt in Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Angewandte grundlegende Anforderungen, deren Fundstellen im Amtsblatt der EU veröffentlicht worden sind:
EN 61800-5-2:2017

max. SIL 3 - (Sicherheitsfunktion siehe Betriebsanleitung). Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit.

EN 62061:2005+A0:2010+A1:2013+A2:2015

max. SIL CL 3 - (Sicherheitsfunktion siehe Betriebsanleitung). Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme.

EN ISO 13849-1:2015

max. Kategorie 4, PL e - (Sicherheitsfunktion siehe Betriebsanleitung). Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze.

IEC 61508 Teil 1-7:2010

max. SIL 3 - (Sicherheitsfunktion siehe Betriebsanleitung). Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme.

Konformitätsbewertung:

Das bezeichnete Produkt verfügt über die integrierte Sicherheitsfunktion STO. Es wird bestätigt, dass der Prüfgegenstand mit den Anforderungen nach Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen übereinstimmt.

Benannte Stelle: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

Certification Body for Machinery, NB 0035

Alboinstraße 56

12103 Berlin / Germany

Zertifikat: 01/205/5701.00/19

Gültigkeit: 31.01.2024

Besondere Bedingungen:

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Die Produkte sind bestimmt zum Einbau in Maschinen. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt bis festgestellt wurde, dass sie Maschine in welche diese Produkte eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der o.g. EG-Richtlinie entsprechen.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen:

Solingen, 10.12.2020

Ort / Datum

Markus Allwicher, Dokumentation

Name, Angaben zum Unterzeichner


Unterschrift

EG-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Solingen, 10.12.2020

Ort / Datum

Stephan Buchmann, Geschäftsführer

Name, Angaben zum Unterzeichner


Unterschrift

item Industrietechnik GmbH
Friedenstraße 107-109
42699 Solingen

Telefon +49 212 6580 0
Teletax +49 212 6580 310
info@item24.com
item24.com

Qualitätsmanagement nach
DIN EN ISO 9001:2015
Stand: 12/2020

11.3 cULus Zertifizierung

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number E475045
Report Reference E475045-20160413
Issue Date 2020-NOVEMBER-17

Issued to: Item Industrietechnik GmbH
 Friedenstrasse 107-109
 42699 Solingen, GERMANY

This certificate confirms that representative samples of Power Conversion Equipment
 See addendum page for models

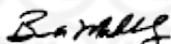
Have been investigated by UL in accordance with the component requirements in the Standard(s) indicated on this Certificate. UL Recognized components are incomplete in certain constructional features or restricted in performance capabilities and are intended for installation in complete equipment submitted for investigation to UL LLC.

Standard(s) for Safety: See addendum page for Standards
Additional Information: See the UL Online Certifications Directory at <https://iq.ulprospector.com> for additional information.

This *Certificate of Compliance* does not provide authorization to apply the UL Recognized Component Mark. Only the UL Follow-Up Services Procedure provides authorization to apply the UL Mark.

Only those products bearing the UL Recognized Component Mark should be considered as being UL Certified and covered under UL's Follow-Up Services.

Look for the UL Recognized Component Mark on the product.



Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program
 UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at <http://ul.com/aboutul/locations/>



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number E475045
Report Reference E475045-20160413
Issue Date 2020-NOVEMBER-17

This is to certify that representative samples of the product as specified on this certificate were tested according to the current UL requirements.

Power conversion equipment open type, Models:

Steuerung C1-02, Steuerung C1-05, Steuerung C1-08, Steuerung C3-05, Steuerung C3-10,

Listed to Safety Standards:

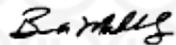
UL508C - Power Conversion Equipment
CAN/CSA C22.2 No. 274-13 - Adjustable Speed Drives

Power Conversion Equipment, Models:

BL 1-02 /C, BL 1-04 /C

Listed to Safety Standards:

UL 61800-5-1 - Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems - Part 5-1: Safety Requirements - Electrical, Thermal and Energy
CSA-C22.2 No. 274 - Adjustable Speed Drives



Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program

UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at <http://ul.com/aboutul/locations/>



11.4 Glossar Sicherheitstechnik

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
CCF	Common Cause Failure, Fehler gemeinsamer Ursache nach EN ISO 13849-1.
DC avg	Average Diagnostic Coverage, Diagnosedeckungsgrad nach IEC 61508 und EN 61800-5-2.
HFT	Hardware Fault Tolerance, Hardware-Fehlertoleranz nach IEC 61508.
Kat.	Sicherheitskategorie nach EN ISO 13849-1, Stufen 1-4.
iMS®	item MotionSoft®, Software zur Konfiguration und Inbetriebnahme.
MTTFd	Mean Time To dangerous Failure, Zeit in Jahren bis der erste gefährliche Ausfall mit 100 % Wahrscheinlichkeit aufgetreten ist, nach EN ISO 13849-1.
Not-Aus	Nach EN 60204-1: Elektrische Sicherheit im Notfall durch Ausschalten der elektrischen Energie in der ganzen Installation oder einem Teil davon. Not-Aus ist einzusetzen, falls das Risiko eines elektrischen Schlags oder ein anderes Risiko elektrischen Ursprungs besteht.
Not-Halt	Nach EN 60204-1: Funktionale Sicherheit im Notfall durch Stillsetzen einer Maschine oder bewegter Teile. Not-Halt ist dazu bestimmt, einen Prozess oder eine Bewegung anzuhalten, sofern dadurch eine Gefährdung entstanden ist.
OSSD	Output Signal Switching Device, Ausgangssignale mit 24 V Pegel-Taktung für Fehleraufdeckung.
PDF	Probability of Failure on Demand, Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall nach IEC 61508.
PFH	Probability of Dangerous Failures per Hour, Gesamte Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde nach IEC 61508.
PL	Performance Level nach EN ISO 13849-1: Stufen a ... e.
PWM	Pulsweitenmodulation. Bezeichnet hier die digitale Ansteuerung der Leistungshalbleiter mit einem variablen Tastverhältnis, um eine Spannung am Motorausgang einstellen zu können.
SFF	Safe Failure Fraction [%], Verhältnis der Ausfallraten sicherer und gefährlicher (aber erkennbarer) Ausfälle zu der Summe aller Ausfälle nach IEC 61508.
Sicherheitsschaltgerät	Gerät für die Ausführung von Sicherheitsfunktionen oder Herbeiführen eines sicheren Zustands der Maschine durch Abschalten der Energiezuführung zu gefährlichen Maschinenfunktionen. Die gewünschte Sicherheitsfunktion wird nur in Kombination mit weiteren Maßnahmen zur Risikominderung erreicht, wobei die Abschaltung beispielsweise ein Servoregler sein kann.
SIL	Sicherheits-Integritätslevel, diskrete Stufen zur Festlegung der Anforderungen zur Sicherheitsintegrität von Sicherheitsfunktionen nach IEC 61508, EN 62061 und EN ISO 13849.
SIL CL	Maximaler SIL, der von einem Teilsystem beansprucht werden kann.
SS1	Safe Stop 1, Sicherer Stopp 1 nach EN 61800-5-2.
STO	Safe Torque Off, Sicher abgeschaltetes Moment nach EN 61800-5-2.
T	Gebrauchsdauer nach EN ISO 13849-1.

11.5 Fragen zur Risikominderung

Fragen für die Validierung nach EN ISO 12100-1:2010 (Beispiel)

Nr.	Fragen	Trifft zu		erledigt
		Ja	Nein	
1	Wurden alle Betriebsbedingungen und alle Eingriffsverfahren berücksichtigt?	Ja	Nein	
2	Wurde die „3-Stufen-Methode“ zur Risikominderung angewendet? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhärent sichere Konstruktion ▪ Technische und evtl. ergänzende Schutzmaßnahmen ▪ Benutzerinformation über das Restrisiko 	Ja	Nein	
3	Wurden die Gefährdungen beseitigt oder die Risiken der Gefährdungen soweit vermindert, wie dies praktisch umsetzbar ist?	Ja	Nein	
4	Ist sichergestellt, dass die durchgeführten Maßnahmen nicht neue Gefährdungen schaffen?	Ja	Nein	
5	Sind die Benutzer hinsichtlich der Restrisiken ausreichend informiert und gewarnt?	Ja	Nein	
6	Ist sichergestellt, dass die Arbeitsbedingungen der Bedienpersonen durch die ergriffenen Schutzmaßnahmen nicht verschlechtert worden sind?	Ja	Nein	
7	Sind die durchgeführten Schutzmaßnahmen miteinander vereinbar?	Ja	Nein	
8	Wurden die Folgen ausreichend berücksichtigt, die durch den Gebrauch einer für gewerbliche/industrielle Zwecke konstruierten Maschine beim Gebrauch im nicht gewerblichen/nicht industriellen Bereich entstehen können?	Ja	Nein	
9	Ist sichergestellt, dass die durchgeführten Maßnahmen die Fähigkeit der Maschine zur Erfüllung ihrer Funktion nicht übermäßig beeinträchtigen?	Ja	Nein	

Fragen für die Validierung nach EN ISO 13849-1 und -2 (Beispiel)

Nr.	Fragen	Trifft zu		erledigt	
		Ja	Nein		
1	Wurde eine Risikobeurteilung durchgeführt?	Ja	Nein		
2	Wurden eine Fehlerliste und ein Validierungsplan erstellt?	Ja	Nein		
3	Wurde der Validierungsplan, inkl. Analyse und Prüfung, abgearbeitet und ein Validierungsbericht erstellt? Es müssen zumindest folgende Prüfungen im Rahmen der Validierung erfolgen:	Ja	Nein		
	a.	Überprüfung der Komponenten: Wird ein BL 4000- C verwendet (Prüfung anhand der Typenschilder)?	Ja	Nein	
	b.	Ist die Verdrahtung korrekt (Überprüfung anhand des Schaltplans)?	Ja	Nein	
		Wurden etwaige Kurzschlussbrücken entfernt?	Ja	Nein	
		Ist ein Sicherheitsschaltgerät an X3 verdrahtet worden?	Ja	Nein	
		Ist das Sicherheitsschaltgerät entsprechend den Anforderungen der Anwendung zertifiziert und verdrahtet?	Ja	Nein	
	c.	Funktionsprüfungen: Betätigung des Not-Halts der Anlage.Wird der Antrieb stillgesetzt?	Ja	Nein	
		Wird nur STO-A aktiviert – wird der Antrieb sofort stillgesetzt und wird nach Ablauf der Diskrepanzzeit der Fehler „Diskrepanzzeitverletzung“ (Anzeige 52-1) gemeldet?	Ja	Nein	
		Wird nur STO-B aktiviert – wird der Antrieb sofort stillgesetzt und wird nach Ablauf der Diskrepanzzeit der Fehler „Diskrepanzzeitverletzung“ (Anzeige 52-1) gemeldet?	Ja	Nein	
		Wird ein Kurzschluss zwischen STOA und STO-B erkannt oder ist ein geeigneter Fehlerausschluss definiert?	Ja	Nein	
		Ist der Wiederanlauf verhindert? D. h. bei betätigtem Not-Halt und aktiven Enable-Signalen wird ohne vorherige Quittierung bei einem Start- Befehl keine Bewegung erfolgen.	Ja	Nein	

11.6 Fehlermeldungen und Warmmeldungen

Gruppe 0: Ereignisse

0-0	Ungültiger Fehler	Ein ungültiger Fehlereintrag (korrumpiert) wurde im Fehlerpuffer mit dieser Fehlernummer markiert. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-1	Ungültiger Fehler entdeckt und korrigiert	Ein ungültiger Fehlereintrag (korrumpiert) wurde im Fehlerpuffer entdeckt und korrigiert. Die Debug-Information enthält die ursprüngliche Fehlernummer. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-2	Fehler gelöscht	Aktive Fehler wurden quittiert. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-4	Seriennummer / Gerätetyp (Modulwechsel)	Ein austauschbarer Fehlerspeicher (Service-Modul) wurde in ein anderes Gerät eingesteckt. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-7	Zusätzlicher Log-Eintrag	Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-8	Servoregler eingeschaltet	Protokollierung, dass Servoregler eingeschaltet wurde. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-9	Servoregler: Sicherheitsparameter geändert	Protokollierung der Parametrierung des FSM 2.0 - MOV. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-11	FSM-Modulwechsel (alter Typ)	Protokollierung Modulwechsel. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-12	FSM-Modulwechsel (neuer Typ)	Protokollierung Modulwechsel. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-21	Log-Eintrag aus dem FSM	Protokollierung von Ereignissen im FSM. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.
0-22	Defaultparametersatz geladen	Protokollierung, dass Defaultparametersatz geladen wurde. Eintrag im permanenten Ereignisspeicher. Keine Maßnahmen erforderlich.

Gruppe 1: Stacküberlauf

1-0	Stacküberlauf	Falsche Firmware? Aktuelle Firmware laden. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
-----	---------------	---

Gruppe 2: Unterspannung im Zwischenkreis

2-0	Unterspannung Zwischenkreis	Fehlerverhalten überprüfen (Fehlermanagement). Leistungsversorgung überprüfen. Zwischenkreisspannung überprüfen (messen). Ansprechschwelle der Zwischenkreisüberwachung überprüfen.
-----	-----------------------------	---

Gruppe 3: Übertemperatur Motor		
3-0	Übertemperatur Motor (analog)	Motor zu heiß? Parametrierung überprüfen (Stromregler, Stromgrenzwerte). Passender Sensor? Sensor defekt? Parametrierung des Sensors oder der Sensorkennlinie überprüfen. Falls der Fehler auch bei überbrücktem Sensor auftritt, Servoregler austauschen.
3-1	Übertemperatur Motor (digital)	
3-2	Übertemperatur Motor (analog): Drahtbruch	Anschlussleitungen Temperatursensor auf Drahtbruch überprüfen. Parametrierung der Drahtbrucherkenung (Schwellwert) überprüfen.
3-3	Übertemperatur Motor (analog): Kurzschluss	Anschlussleitungen Temperatursensor auf Kurzschluss überprüfen. Parametrierung der Kurzschlusserkennung (Schwellwert) überprüfen.
Gruppe 4: Übertemperatur		
4-0	Übertemperatur Leistungsteil	Temperaturanzeige plausibel? Einbaubedingungen überprüfen, Filtermatten des Schaltschrank-Lüfters verschmutzt? Gerätelüfter defekt?
4-1	Übertemperatur Zwischenkreis	
Gruppe 5: Interne Spannungsversorgung		
5-0	Ausfall interne Spannung 1	Servoregler von der gesamten Peripherie trennen und überprüfen, ob der Fehler nach Reset immer noch vorliegt. Ist der Fehler immer noch vorhanden, Servoregler austauschen.
5-1	Ausfall interne Spannung 2	
5-2	Ausfall Treiberversorgung	
5-3	Unterspannung digitale I/Os	Ausgänge auf Kurzschluss bzw. spezifizierte Belastung überprüfen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
5-4	Überstrom digitale I/Os	
5-5	Ausfall Spannung Technologiemodul	Technologiemodul defekt? Technologiemodul austauschen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
5-6	Ausfall Spannung X10, X11 oder RS232	Steckerbelegung der angeschlossenen Peripherie überprüfen. Angeschlossene Peripherie auf Kurzschluss überprüfen.
5-7	Ausfall interne Spannung Sicherheitsmodul	Sicherheitsmodul defekt? Sicherheitsmodul austauschen. Ist der Fehler immer noch vorhanden, Servoregler austauschen.
5-8	Ausfall interne Spannung 3	Servoregler austauschen.
5-9	Geberversorgung fehlerhaft	
Gruppe 6: Kurzschluss Endstufe		
6-0	Kurzschluss Endstufe	Motor defekt? Kurzschluss im Kabel? Endstufe defekt?
6-1	Überstrom Bremschopper	Externen Bremswiderstand auf Kurzschluss oder zu kleinen Widerstandswert überprüfen. Bremschopper-Ausgang am Servoregler überprüfen.

Gruppe 7: Überspannung		
7-0	Überspannung im Zwischenkreis	Motor defekt? Kurzschluss im Kabel? Endstufe defekt?
7-1	Überspannung am Netzeingang	Gerät sofort vom Netz trennen und Spannung am Netzeingang überprüfen. Qualität der Spannungsversorgung (Spannungsspitzen) überprüfen.
Gruppe 8: Winkelgeber		
8-0	Winkelgeberfehler Resolver/Hallgeber	Siehe Maßnahmen 08-2 .. 08-8
8-1	Drehsinn serielle und inkrementelle Lagerfassung ungleich	GA und B-Spur vertauscht? Anschluss der Spursignale kontrollieren.
8-2	Fehler Spursignale Z0 Inkrementalgeber	Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt? Konfiguration Winkelgeberinterface überprüfen. Gebersignale sind gestört: Installation auf EMV-Empfehlungen überprüfen.
8-3	Fehler Spursignale Z1 Inkrementalgeber	
8-4	Fehler Spursignale digitaler Inkrementalgeber	
8-5	Fehler Hallgebersignale Inkrementalgeber	
8-6	Kommunikationsfehler Winkelgeber	
8-7	Leitfrequenzeingang: Signalamplitude Inkrementalspur fehlerhaft	
8-8	Interner Winkelgeberfehler	
8-9	Winkelgeber an [X2B/X6] wird nicht unterstützt	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 9: Winkelgeber-Parametersatz		
9-0	Winkelgeber-Parametersatz: veraltetes Format	Parametersatz im EEPROM des Winkelgebers speichern (Neuformatierung).
9-1	Winkelgeber-Parametersatz kann nicht dekodiert werden	Winkelgeber defekt? Konfiguration Winkelgeberinterface überprüfen. Gebersignale sind gestört. Installation auf EMV-Empfehlungen überprüfen.
9-2	Winkelgeber-Parametersatz: unbekanntes Format	Daten im Winkelgeber neu speichern.
9-3	Winkelgeber-Parametersatz: defekte Datenstruktur	Daten ggf. neu bestimmen und erneut im Winkelgeber speichern.
9-4	Winkelgeber-Parametersatz: kundenspezifische Konfiguration fehlerhaft	Motor repariert: Neu referenzieren und Parametersatz im Winkelgeber speichern, danach im Servoregler speichern. Motor getauscht: Servoregler neu parametrieren, neu referenzieren und speichern im Winkelgeber, danach speichern im Servoregler.
9-5	Winkelgeber-Parametersatz: Lese/Schreibfehler	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

9-7	Schreibgeschütztes EE-PROM Winkelgeber	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
9-9	EEPROM Winkelgeber zu klein	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 10: Durchdrehenschutz

10-0	Überdrehzahl (Durchdrehenschutz)	Offsetwinkel überprüfen. Parametrierung des Grenzwertes überprüfen.
10-1	Überdrehzahl gemäß Dual-Use Verordnung 600 Hz	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 11: Referenzfahrt

11-0	Fehler beim Start der Referenzfahrt	Reglerfreigabe fehlt.
11-1	Fehler während der Referenzfahrt	Referenzfahrt wurde unterbrochen, z.B. durch Wegnahme der Reglerfreigabe.
11-2	Referenzfahrt: Kein gültiger Nullimpuls	Erforderlicher Nullimpuls fehlt. Nullimpuls prüfen. Winkelgeber-Einstellungen prüfen.
11-3	Referenzfahrt: Zeitüberschreitung	Die maximal zulässige Zeitdauer für die Referenzfahrt wurde erreicht, noch bevor die Referenzfahrt beendet wurde. Parametrierung der Zeitdauer bitte überprüfen.
11-4	Referenzfahrt: falscher / ungültiger Endschalter	Zugehöriger Endschalter nicht angeschlossen? Endschalter vertauscht?
11-5	Referenzfahrt: I ² t / Schleppfehler	Beschleunigungsrampen ungeeignet parametriert. Der Anschlag wurde erreicht, z.B. weil kein Referenzschalter angeschlossen ist
11-6	Referenzfahrt: Ende der Suchstrecke	Die für die Referenzfahrt maximal zulässige Strecke ist abgefahren, ohne dass der Bezugspunkt oder das Ziel der Referenzfahrt erreicht wurde.
11-7	Referenzfahrt: Geberdifferenzüberwachung	Abweichung schwankt z.B. aufgrund von Getriebeispiel, ggf. Abschaltschwelle vergrößern. Anschluss des Istwertgebers überprüfen.

Gruppe 12: CAN-Kommunikation

12-0	CAN: Knotennummer doppelt	Konfiguration der Teilnehmer am CAN-Bus überprüfen
12-1	CAN: Kommunikationsfehler, Bus AUS	Verkabelung überprüfen: Kabelspezifikation eingehalten, Kabelbruch, maximale Kabellänge überschritten, Abschlusswiderstände korrekt, Kabelschirm geerdet, alle Signale aufgelegt?
12-2	CAN: Kommunikationsfehler beim Senden	
12-3	CAN: Kommunikationsfehler beim Empfangen	
12-4	CAN: Node Guarding	Die Steuerung ist ausgefallen oder die Zykluszeit der Remoteframes von Servoregler und Steuerung stimmen nicht überein.
12-5	CAN: RPDO zu kurz	Ein empfangenes RPDO enthält weniger Bytes als im Servoregler parametriert.
12-9	CAN: Protokollfehler	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 13: Timeout CAN-Bus

13-0	Timeout CAN-Bus	CAN-Parametrierung überprüfen
------	-----------------	-------------------------------

Gruppe 114: Motor- und Winkelgeber-Identifikation

14-0	Unzureichende Zwischenkreisspannung	Versorgungsspannung überprüfen. Motorwiderstand überprüfen.
14-1	Identifizierung Stromregler: Messzyklus unzureichend	Die automatische Parameterbestimmung liefert eine Zeitkonstante, die außerhalb des parametrierbaren Wertebereichs liegt. Die Parameter müssen manuell optimiert werden.
14-2	Endstufenfreigabe konnte nicht erteilt werden	Die Erteilung der Endstufenfreigabe ist nicht erfolgt, Anschluss von DIN4 überprüfen
14-3	Endstufe wurde vorzeitig abgeschaltet	Die Endstufenfreigabe wurde bei laufender Identifikation abgeschaltet, z.B. durch DIN4 oder eine Steuerung.
14-4	Winkelgeber nicht unterstützt	Die Identifizierung kann mit den parametrierten Winkelgebereinstellungen nicht durchgeführt werden. Winkelgeberkonfiguration überprüfen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
14-5	Nullimpuls konnte nicht gefunden werden	Der Nullimpuls konnte nach Ausführung der maximal zulässigen Anzahl elektrischer Umdrehungen nicht gefunden werden. Nullimpulssignal überprüfen. Winkelgebereinstellungen überprüfen.
14-6	Hall-Signale ungültig	Die Impulsfolge bzw. Segmentierung der Hallsignale ist ungeeignet. Überprüfen, ob der Geber 3 Hallsignale mit 120°- oder 60°-Segmenten aufweist. Verdrahtung überprüfen.
14-7	Identifizierung nicht möglich	Zwischenkreisspannung überprüfen. Überprüfen, ob Motor blockiert (z.B. Haltebremse nicht gelöst)?
14-8	Ungültige Polpaarzahl	Die berechnete Polpaarzahl liegt außerhalb des parametrierbaren Bereiches. Datenblatt des Motors überprüfen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 16: Programmablauf

16-0	Programmausführung fehlerhaft	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
16-1	Illegaler Interrupt	
16-2	Initialisierungsfehler	
16-3	Unerwarteter Zustand	
16-4	Unerwarteter Hardware-Fehler	

Gruppe 17: Überschreitung Grenzwert Schleppfehler

17-0	Überschreitung Grenzwert Schleppfehler	Fehlerfenster vergrößern. Beschleunigung verringern.
17-1	Geberdifferenzüberwachung	Externer Winkelgeber nicht angeschlossen bzw. defekt? Abweichung schwankt z.B. aufgrund von Getriebeispiel, ggf. Abschaltschwelle vergrößern.
17-2	Stromsprungüberwachung	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 18: Warnschwelle Temperatur

18-0	Analoge Motortemperatur: Warnschwelle erreicht	Motor zu heiß? Parametrierung überprüfen (Stromregler, Stromgrenzwerte). Passender Sensor? Sensor defekt? Parametrierung des Sensors oder der Sensorkennlinie überprüfen. Falls der Fehler auch bei überbrücktem Sensor auftritt, Servoregler austauschen.
------	--	--

Gruppe 21: Strommessung

21-0	Fehler 1 Strommessung U	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
21-1	Fehler 1 Strommessung V	
21-2	Fehler 2 Strommessung U	
21-3	Fehler 2 Strommessung V	

Gruppe 22: PROFIBUS

22-0	PROFIBUS: Fehlerhafte Initialisierung	Technologiemodul defekt? Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
22-2	PROFIBUS: Kommunikationsfehler	Eingestellte Slave-Adresse überprüfen Busabschluss überprüfen Verkabelung überprüfen
22-3	PROFIBUS: Ungültige Slave- Adresse	Kommunikation wurde mit der Slave- Adresse 126 gestartet. Auswahl einer anderen Slave-Adresse.
22-4	PROFIBUS: Fehler im Wertebereich	Mathematischer Fehler in der Umrechnung der physikalischen Einheiten. Wertebereich der Daten und der physikalischen Einheiten passen nicht zueinander. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
22-5	PROFIBUS: Zugriffsverletzung	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 23: Abspeichern/Wiederherstellen der Istposition

23-0	Kein verwertbarer Eintrag	Abspeichern und Restaurieren der Istposition fehlgeschlagen, Antrieb neu referenzieren.
23-1	Eintrag mit ungültiger Checksumme	
23-2	Flashinhalt inkonsistent	

Gruppe 24: Überwachung Analogeingang

24-0	Analogeingang über maximalem Grenzwert	Parametrierung der maximalen Grenze überprüfen. Verkabelung überprüfen.
24-1	Analogeingang unter minimalem Grenzwert	Parametrierung der minimalen Grenze überprüfen. Verkabelung überprüfen.

Gruppe 25: Ungültiger Gerätetyp

25-0	Ungültiger Gerätetyp	Gerät austauschen.
25-1	Gerätetyp nicht unterstützt	
25-2	Hardware-Revision nicht unterstützt	Aktuelle Firmware laden. Bitte Kontakt zum technischen Support aufnehmen.
25-3	Gerätefunktion beschränkt	Die gewünschte Funktionalität ist auf diesem Servoregler nicht verfügbar. Bitte Kontakt zum technischen Support aufnehmen.
25-4	Ungültiger Leistungsteiltyp	Aktuelle Firmware laden. Bitte Kontakt zum technischen Support aufnehmen.
25-5	Inkompatibilität Firmware/ Hardware	Die kundenspezifische Firmware und der verwendete Servoregler sind inkompatibel. Bitte Kontakt zum technischen Support aufnehmen.

Gruppe 26: Flash

26-0	Fehlender User- Parametersatz	Default-Parametersatz laden. Ist der Fehler immer noch vorhanden, Servoregler austauschen.
26-1	Checksummenfehler	Fehler kann nicht vom Anwender behoben werden. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
26-2	Flash: Fehler beim Schreiben	
26-3	Flash: Fehler beim Löschen	
26-4	Flash: Fehler im internen Flash	
26-5	Fehlende Kalibrierdaten	
26-6	Fehlende User- Positionsdatensätze	Parametersatz speichern und Reset ausführen. Ist der Fehler immer noch vorhanden, bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
26-7	Fehler in den Datentabellen (CAM)	Default-Parametersatz laden. Ist der Fehler immer noch vorhanden, bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 27: Schleppfehlerüberwachung

27-0	Warnschwelle Schleppfehler	Parametrierung des Schleppfehlers überprüfen. Motor blockiert?
------	----------------------------	--

Gruppe 28: Betriebsstundenzähler		
28-0	Betriebsstundenzähler fehlt	Bitte Kontakt zum technischen Support aufnehmen.
28-1	Betriebsstundenzähler: Schreibfehler	
28-2	Betriebsstundenzähler korrigiert	Fehler quittieren. Tritt der Fehler erneut auf, bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
28-3	Betriebsstundenzähler konvertiert	
Gruppe 29: SD-Karte		
29-0	Keine SD-Karte vorhanden	Die Option „Nach Einschalten und Reset eine Parameterdatei einlesen“ ist aktiviert, aber keine SD-Karte gesteckt. Stecken Sie eine SD-Karte.
29-1	SD-Karte: Initialisierungsfehler	SD-Karte ungeeignet? Schreibschutz der Karte aktiviert? DIP-Schalter BOOT eingeschaltet (Firmware-Download)? Bitte Kontakt zum technischen Support aufnehmen.
29-2	SD-Karte: Parametersatzfehler	
29-3	SD-Karte: Schreibfehler	
29-4	SD-Karte: Fehler beim Firmware-Download	
Gruppe 30: Interne Berechnungen		
30-0	Interner Umrechnungsfehler	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 31: I ² t		
31-0	I ² t-Motor	Motor blockiert? Leistungsdimensionierung des Antriebs überprüfen.
31-1	I ² t-Servoregler	Leistungsdimensionierung des Antriebspakets überprüfen.
31-2	I ² t-PFC	Leistungsdimensionierung des Antriebs überprüfen. Betrieb ohne PFC selektieren.
31-3	I ² t-Bremswiderstand	Bremswiderstand überlastet. Externen Bremswiderstand verwenden.
31-4	I ² t-Wirkleistungsüberlastung	Leistungsdimensionierung des Antriebspakets überprüfen.
Gruppe 32: PFC		
32-0	Ladezeit Zwischenkreis überschritten	Brücke für den internen Bremswiderstand angeschlossen? Anschaltung des externen Bremswiderstandes überprüfen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
32-1	Unterspannung für aktive PFC	Versorgungsspannung auf Einhaltung der Nenndaten überprüfen.
32-5	Überlast Bremschopper. Zwischenkreis konnte nicht entladen werden	Ein-/Ausschaltzyklen der Leistungsversorgung überprüfen. Bremswiderstand überprüfen.

32-6	Entladezeit Zwischenkreis überschritten	Brücke für den internen Bremswiderstand angeschlossen? Anschaltung des externen Bremswiderstandes überprüfen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
32-7	Leistungsversorgung für Reglerfreigabe fehlt	Fehlende Zwischenkreisspannung.
32-8	Ausfall Leistungsversorgung bei freigegebenem Servoregler	Unterbrechung / Netzausfall der Leistungsversorgung Leistungsversorgung überprüfen.
32-9	Phasenausfall	Ausfall einer oder mehrerer Phasen. Leistungsversorgung überprüfen.

Gruppe 33: Schleppfehler Encoderemulation

33-0	Schleppfehler Encoderemulation	Einstellungen der Inkrementalgeber- Emulation überprüfen (Strichzahl).
------	--------------------------------	--

Gruppe 34: Feldbus

34-0	Keine Synchronisation über Feldbus	Synchronisationsnachrichten vom Master ausgefallen?
34-1	Synchronisationsfehler Feldbus	Synchronisationsnachrichten vom Master ausgefallen? Synchronisationsintervall zu klein parametrisiert?

Gruppe 35: Linearmotor

35-0	Durchdrehschutz Linearmotor	Gebersignale sind gestört. Installation auf EMV-Empfehlungen überprüfen.
35-5	Fehler bei der Kommutierlagebestimmung	Es wurde ein für den Motor ungeeignetes Verfahren gewählt. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 36: Parameter

36-0	Parameter wurde limitiert	Benutzerparametersatz kontrollieren
36-1	Parameter wurde nicht akzeptiert	

Gruppe 37: Sercos

37-0	Sercos: Empfangsdaten gestört	Sercos-Verdrahtung überprüfen (z.B. Lichtwellenleiter säubern). Einstellungen für Lichtleistung überprüfen. Baudrate überprüfen.
37-1	Sercos: Lichtwellenleiter-Ring unterbrochen	Sercos-Verdrahtung (Lichtwellenleiter) auf Bruch überprüfen. Anschlüsse überprüfen.
37-2	Sercos: Zweifacher MST- Ausfall	Sercos-Verdrahtung (Lichtwellenleiter) überprüfen. Steuerung überprüfen: Werden alle MSTs gesendet?
37-3	Sercos: Ungültige Phasenvorgabe	Programm im Sercos-Master überprüfen.
37-4	Sercos: Zweifacher MDT- Ausfall	Sercos-Verdrahtung (Lichtwellenleiter) überprüfen. Steuerung überprüfen: Werden alle MDTs gesendet?

37-5	Sercos: Wechsel in unbekannte Betriebsart	Einstellungen für die Betriebsarten in den IDNs S-0-0032 bis S-0-0035 überprüfen.
37-6	Sercos: T3 ungültig	Baudrate erhöhen. Zeitpunkt T3 manuell verschieben.
37-7	Sercos III: Kommunikationsfehler	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 38: Sercos

38-0	Sercos: SERCON Status event	Keine Maßnahmen erforderlich.
38-1	Sercos: Kein Modul vorhanden	Sercos ist aktiviert, aber kein Technologiemodul gesteckt. Technologiemodul korrekt gesteckt? Technologiemodul defekt? Technologiemodul austauschen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
38-2	Sercos: Modul defekt	Technologiemodul austauschen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
38-3	Sercos: S-0-0127: Ungültige Daten in S-0-0021	Konfiguration (zyklische Daten für MDT und AT) überprüfen. Überprüfung der Zeitschlitzberechnung durch den Master.
38-4	Sercos: S-0-0127: Unzulässige IDNs in AT oder MDT	Konfiguration für die zyklische Datenübertragung überprüfen.
38-5	Sercos: S-0-0128: Ungültige Daten in S-0-0022	Wichtungseinstellungen überprüfen. Betriebsarteneinstellungen überprüfen. Einstellungen interner/externer Winkelgeber überprüfen.
38-6	Sercos: S-0-0128: Wichtungparameter fehlerhaft	Wichtungseinstellungen überprüfen.
38-7	Sercos: Ungültige IDN in S-0-0026 / S-0-0027	Konfiguration Signalstatus- und Signalsteuerwort überprüfen (S-0-0026 / S-0-0027).
38-8	Sercos: Fehler bei Umrechnung	Wichtungseinstellungen überprüfen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
38-9	Sercos: SERCON 410b Modus aktiv	Technologiemodul austauschen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 39: Sercos

39-0	Sercos: Liste S-0-0370: Konfigurationsfehler MDT-Datencontainer	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
39-1	Sercos: Liste S-0-0371: Konfigurationsfehler AT-Datencontainer	
39-2	Sercos: Fehler im zyklischen Kanal MDT	
39-3	Sercos: Fehler im zyklischen Kanal AT	
39-4	Sercos: Fehler im zyklischen Datencontainer MDT	
39-5	Sercos: Fehler im zyklischen Datencontainer AT	

Gruppe 40: SW-Endschalter		
40-0	Negativer SW-Endschalter erreicht	Zulässigen Positionierbereich überprüfen.
40-1	Positiver SW-Endschalter erreicht	
40-2	Zielposition hinter negativem SW-Endschalter	Der Start einer Positionierung wurde unterdrückt, da das Ziel hinter dem jeweiligen Software-Endschalter liegt. Zielposition überprüfen. Positionierbereich überprüfen.
40-3	Zielposition hinter positivem SW-Endschalter	
Gruppe 41: Wegprogramm		
41-0	Wegprogramm: Synchronisationsfehler	Fliegende Säge: Parametrierung der Vorhalt-Strecke überprüfen.
Gruppe 42: Positionierung		
42-0	Positionierung: Fehlende Anschlusspositionierung: Stopp	Das Ziel der Positionierung kann mit den aktuellen Optionen nicht erreicht werden. Parametrierung der betreffenden Positionssätze überprüfen.
42-1	Positionierung: Drehrichtungsumkehr nicht erlaubt: Stopp	
42-2	Positionierung: Drehrichtungsumkehr nach Halt nicht erlaubt	
42-3	Start Positionierung verworfen: Falsche Betriebsart	Eine Umschaltung der Betriebsart durch den Positionssatz war nicht möglich.
42-4	Referenzfahrt erforderlich	Option „Referenzfahrt erforderlich“ zurücksetzen. Referenzfahrt durchführen.
42-5	Rundachse: Drehrichtung nicht erlaubt	Die berechnete Drehrichtung ist im eingestellten Modus für die Rundachse nicht erlaubt. Gewählten Modus überprüfen.
42-9	Fehler beim Starten der Positionierung	Fahrgeschwindigkeit und Beschleunigungen überprüfen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 43: HW-Endschalter		
43-0	Endschalter: Negativer Sollwert gesperrt	Der Antrieb hat den vorgesehenen Bewegungsraum verlassen. Technischer Defekt in der Anlage? Endschalter überprüfen.
43-1	Endschalter: Positiver Sollwert gesperrt	
43-2	Endschalter: Positionierung unterdrückt	

Gruppe 44: Kurvenscheibe		
44-0	Fehler in den Kurvenscheibentabellen	Überprüfen, ob Index korrekt zugeordnet wurde. Überprüfen, ob Kurvenscheiben im Gerät vorhanden sind.
44-1	Kurvenscheibe: Referenzierung fehlt	Sicherstellen, dass der Antrieb vor Aktivierung der Kurvenscheibe referenziert ist. Option „Referenzierung erforderlich“ löschen. Sicherstellen, dass eine Kurvenscheibe nicht bei laufender Referenzfahrt gestartet wird.
Gruppe 45: Treiberversorgung IGBT		
45-0	Treiberversorgung nicht abschaltbar	Technischer Defekt? Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
45-1	Treiberversorgung nicht aktivierbar	
45-2	Treiberversorgung wurde aktiviert	
Gruppe 47: Einrichtbetrieb		
47-0	Einrichtbetrieb: Timeout	Die für den Einrichtbetrieb erforderliche Drehzahl wurde nicht rechtzeitig unterschritten. Verarbeitung der Anforderung auf Steuerungsseite überprüfen. Drehzahlschwelle prüfen. Timeout prüfen.
Gruppe 48: Betriebsart		
48-0	Referenzfahrt erforderlich	Referenzfahrt ausführen.
Gruppe 49: DCO (Device Communication Objects)		
49-1	DCO-Datei: Servoregler passwortgeschützt, falsches Passwort	Richtiges Passwort in DCO-Datei eintragen.
49-2	DCO-Datei: Datenfehler	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 50: CAN-Kommunikation		
50-0	Zu viele synchrone PDOs	PDOs deaktivieren oder das SYNC-Intervall erhöhen. Die maximale Anzahl PDOs darf nicht höher sein als der Faktor t_p zwischen Lageregler und IPO. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
50-1	SDO-Fehler aufgetreten	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

Gruppe 51: FSM 2.0		
51-0	Kein / unbekanntes FSM-Modul oder Treiberversorgung fehlerhaft	<p>Ursache: Kein Sicherheitsmodul erkannt bzw. unbekannter Modultyp.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Firmware und Hardware geeignetes Sicherheits- oder Feldbus- Aktivierungs-Modul einbauen. ▪ Eine für das Sicherheits- oder Feldbus Aktivierungs-Modul geeignete Firmware in den Servoregler laden, vgl. Typenbezeichnung auf dem Modul. <p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interner Spannungsfehler des Sicherheitsmoduls oder des Feldbus- Aktivierungs-Moduls. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul vermutlich defekt. Falls möglich gegen ein anderes Modul austauschen.
51-2	FSM: Ungleicher Modultyp	<p>Ursache: Typ oder Revision des Moduls passt nicht zur Projektierung.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfen, ob korrekter Modultyp und korrekte Revision verwendet wird. ▪ Nach einem Modulwechsel: Modultyp noch nicht übernommen. Aktuell eingebautes Sicherheits- oder Feldbus- Aktivierungs-Modul als akzeptiert übernehmen.
51-3	FSM: Ungleiche Modulversion	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Typ oder Revision des Moduls wird nicht unterstützt. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die Firmware und Hardware geeignetes Sicherheits- oder Feldbus- Aktivierungs-Modul einbauen. ▪ Eine für das Modul geeignete Firmware in den Servoregler laden, vgl. Typenbezeichnung auf dem Modul. ▪ Ursache: Der Modultyp ist korrekt, aber die Revision des Moduls wird vom Servoregler nicht unterstützt. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Revision des Moduls; nach Austausch möglichst Modul gleicher Revision verwenden. Für die Firmware und Hardware geeignetes Sicherheits- oder Feldbus-Aktivierungs-Modul einbauen. ▪ -Wenn nur ein Modul mit höherer Revision verfügbar ist: Eine für das Modul geeignete Firmware in den Servoregler laden, vgl. Typenbezeichnung auf dem Modul.
51-4	FSM: Fehler in der SSIO-Kommunikation	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die interne Kommunikationsverbindung zwischen Servoregler und Sicherheitsmodul ist gestört. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Störstrahler im Umfeld des Servoreglers identifizieren. ▪ Modul oder Servoregler austauschen. ▪ Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

51-5	FSM: Fehler in der Bremsenansteuerung	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interner Hardware-Fehler (Steuersignale Bremsansteuerung) des Sicherheitsmoduls oder Feldbus- Aktivierungs-Moduls. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul vermutlich defekt. Falls möglich gegen ein anderes Modul austauschen. Ursache: ▪ Fehler im Bremsentreiber-Schaltungsteil im Servoregler. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Servoregler vermutlich defekt. Falls möglich, gegen einen anderen Servoregler austauschen.
51-6	FSM: Ungleiche Modul-Seriennummer	<p>Ursache:</p> <p>Seriennummer des aktuell eingebauten Sicherheitsmoduls weicht von der gespeicherten ab.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Fehler tritt nur nach einem Austausch des FSM 2.0 – MOV auf.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach einem Modulwechsel: Modul noch nicht übernommen. Aktuell eingebautes FSM 2.0 – MOV als akzeptiert übernehmen. Parametrierung des FSM 2.0 MOV im Hinblick auf die Anwendung überprüfen, da Module getauscht wurden.
Gruppe 52: FSM 2.0 STO		
52-1	FSM: Diskrepanzzeit abgelaufen	<p>Ursache:</p> <p>Steuereingänge STO-A und STO-B werden nicht gleichzeitig betätigt.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Diskrepanzzeit überprüfen.</p> <p>Ursache:</p> <p>Steuereingänge STO-A und STO-B sind nicht gleichsinnig beschaltet.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Beschaltung der Eingänge überprüfen.</p> <p>Ursache:</p> <p>OS- und US-Versorgung werden nicht gleichzeitig geschaltet (Diskrepanzzeit überschritten).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler in der Ansteuerung / externen Beschaltung des Sicherheitsmoduls. ▪ Fehler im Sicherheitsmodul. Maßnahme: ▪ Beschaltung des Sicherheitsmoduls überprüfen – werden die Eingänge STO-A und STO-B zweikanalig und gleichzeitig abgeschaltet? ▪ Sicherheitsmodul austauschen, falls Defekt des Moduls vermutet wird.
52-2	FSM: Ausfall STOA/STOB bei freigegebener Endstufe	<p>Ursache:</p> <p>Ausfall Treiberversorgung bei aktiver PWM.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Der sichere Zustand wurde bei freigegebener Leistungsendstufe angefordert. Einbindung in die sicherheitsgerichtete Anschaltung überprüfen.</p>

52-3	FSM: Fehler in den Begrenzungen	<p>Ursache: Servoregler meldet Fehler, wenn aktuell angeforderte Bewegungsrichtung nicht ausführbar ist, weil das Sicherheitsmodul den Sollwert in diese Richtung gesperrt hat.</p> <p>Fehler kann in Verbindung mit den sicheren Geschwindigkeitsfunktionen SSF_x auftreten, wenn ein unsymmetrisches Geschwindigkeitsfenster verwendet wird, bei dem eine Grenze auf null gesetzt ist. In diesem Fall tritt der Fehler auf, wenn der Servoregler in der Betriebsart Positionieren in die gesperrte Richtung verfährt.</p> <p>Maßnahme: Applikation überprüfen und ggf. ändern.</p>
------	---------------------------------	--

Gruppe 53: FSM: Verletzung von Sicherheitsbedingungen

53-0	USF0: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache: Verletzung der überwachten Geschwindigkeitsgrenzen der SSF0 im Betrieb / bei angeforderter USF0 / SSF0. Maßnahme: Prüfung, wann die Verletzung der Sicherheitsbedingung auftritt:</p> <p>a) beim dynamischen Abbremsen auf die sichere Drehzahl. b) nachdem der Antrieb die sichere Drehzahl erreicht hat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei a) Überprüfung der Bremsrampe – Messdaten aufzeichnen - kann der Antrieb der Rampe folgen? ▪ Parameter für die Bremsrampe oder Startzeitpunkt / Verzögerungszeiten für die Überwachung ändern. ▪ Bei b) Überprüfung – wie weit liegt die aktuelle Geschwindigkeit von der überwachten Grenzgeschwindigkeit entfernt; ggf. Abstand vergrößern (Parameter im Sicherheitsmodul) oder Geschwindigkeitsvorgabe der Steuerung korrigieren.
53-1	USF1: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache: Verletzung der überwachten Geschwindigkeitsgrenzen der SSF1 im Betrieb / bei angeforderter USF1 / SSF1.</p> <p>Maßnahme: siehe USF0, Fehler 53-0.</p>
53-2	USF2: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache: Verletzung der überwachten Geschwindigkeitsgrenzen der SSF2 im Betrieb / bei angeforderter USF2 / SSF2.</p> <p>Maßnahme: siehe USF0, Fehler 53-0.</p>
53-3	USF3: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache: Verletzung der überwachten Geschwindigkeitsgrenzen der SSF3 im Betrieb / bei angeforderter USF3 / SSF3.</p> <p>Maßnahme: siehe USF0, Fehler 53-0</p>

Gruppe 54: FSM: Verletzung von Sicherheitsbedingungen		
54-0	SBC: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache: Bremsen soll einfallen, Rückmeldung nicht in der erwarteten Zeit erfolgt.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung, wie die Rückmeldung konfiguriert ist – wurde der richtige Eingang für die Rückmeldung gewählt? ▪ Passt die Polarität des Rückmeldesignals? ▪ Überprüfung, ob das Rückmeldesignal auch wirklich schaltet. ▪ Passt die parametrierte Verzögerungszeit für die Auswertung des Rückmeldesignals zur verwendeten Bremse (ggf. Schaltzeit messen).
54-2	SS2: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache: Drehzahlwert befindet sich zu lange außerhalb der erlaubten Grenzen.</p> <p>Maßnahme: Prüfung, wann die Verletzung der Sicherheitsbedingung auftritt:</p> <p>a) beim dynamischen Abbremsen auf die Null. b) nachdem der Antrieb die Drehzahl Null erreicht hat.</p> <p>Bei a) Überprüfung der Bremsrampe – Messdaten aufzeichnen - kann der Antrieb der Rampe folgen? Parameter für die Bremsrampe oder Startzeitpunkt / Verzögerungszeiten für die Überwachung ändern.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei a) Wenn Option „Schnellhaltrampe im Grundgerät aktivieren“ gesetzt ist: Überprüfung der Schnellhaltrampe des Servoreglers. ▪ Bei b) Überprüfung – Schwingt der Antrieb nach dem Erreichen von Drehzahl Null noch nach oder steht der Antrieb stabil ▪ ggf. Toleranzzeit der Überwachung erhöhen. ▪ Bei b) Wenn der Geschwindigkeitswert im Stillstand sehr verrauscht ist. Experten- Parameter für die Drehzahlerfassung und Stillstandserkennung überprüfen und ggf. anpassen.
54-3	SOS: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Winkelgeberauswertung meldet „Motor dreht“ (Drehzahlwert überschreitet Grenze). ▪ Antrieb hat sich seit dem Erreichen des sicheren Zustands aus seiner Position gedreht. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Positionstoleranz für die SOS- Überwachung überprüfen, ggf. vergrößern, wenn zulässig. ▪ Wenn der Geschwindigkeitswert im Stillstand sehr verrauscht ist: Experten- Parameter für die Drehzahlerfassung und Stillstandserkennung überprüfen und ggf. anpassen.

54-4	SS1: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Drehzahlwert befindet sich zu lange außerhalb der erlaubten Grenzen. <p>Maßnahme:</p> <p>Prüfung, wann die Verletzung der Sicherheitsbedingung auftritt:</p> <p>a) beim dynamischen Abbremsen auf die Null.</p> <p>b) nachdem der Antrieb die Drehzahl Null erreicht hat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei a) Überprüfung der Bremsrampe – Messdaten aufzeichnen - kann der Antrieb der Rampe folgen? Parameter für die Bremsrampe oder Startzeitpunkt / Verzögerungszeiten für die Überwachung ändern. ▪ Bei a) Wenn Option „Schnellhaltrampe im Grundgerät aktivieren“ gesetzt ist: Überprüfung der Schnellhaltrampe des Servoreglers. ▪ Bei b) Überprüfung – Schwingt der Antrieb nach dem Erreichen von Drehzahl Null noch nach oder Steht der Antrieb stabil – ggf. Toleranzzeit der Überwachung erhöhen. ▪ Bei b) Wenn der Geschwindigkeitswert im Stillstand sehr verrauscht ist: Experten- Parameter für die Drehzahlerfassung und Stillstandserkennung überprüfen und ggf. anpassen.
54-5	STO: Sicherheitsbedingung verletzt	<p>Ursache:</p> <p>Interner Hardware-Fehler (Spannungsfehler) des Sicherheitsmoduls.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Modul vermutlich defekt. Falls möglich gegen ein anderes Modul austauschen.</p> <p>Ursache:</p> <p>Fehler im Treiber-Schaltungsteil im Servoregler.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Servoregler vermutlich defekt. Falls möglich gegen einen anderen Servoregler austauschen.</p> <p>Ursache:</p> <p>Rückmeldung vom Servoregler, dass die Endstufe abgeschaltet wurde, bleibt aus.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Prüfung, ob der Fehler quitiert werden kann und bei erneuter Anforderung STO erneut auftritt – wenn ja: Servoregler vermutlich defekt. Falls möglich gegen einen anderen Servoregler austauschen.</p>
54-6	SBC: Bremse > 24 h nicht gelüftet	<p>Ursache:</p> <p>Fehler tritt auf, wenn SBC angefordert wird und die Bremse in den letzten 24h vom Servoregler nicht gelüftet wurde.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wenn die Bremsensteuerung über die Bremsentreiber im Servoregler [X6] erfolgt: Die Bremse muss mindestens 1x innerhalb von 24 h vor der Anforderung SBC bestromt worden sein, da die Überprüfung der Leistungsschalter nur bei eingeschalteter (bestromter) Bremse erfolgen kann. ▪ Nur wenn die Bremsensteuerung über DOUT4x und ein externes Bremsensteuergerät erfolgt: 24h Überwachung in den SBC-Parametern deaktivieren, wenn das externe Bremsensteuergerät dies zulässt.
54-7	SOS: SOS > 24 h angefordert	<p>Ursache:</p> <p>Wenn SOS für länger als 24 h angefordert wird, wird der Fehler ausgelöst.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>SOS zwischendurch beenden, Achse zwischendurch mindestens einmal verfahren.</p>

Gruppe 55: FSM: Istwerterfassung 1		
55-0	FSM: Kein Drehzahl- /Positionswert verfügbar oder Stillstand > 24 h	Ursache: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Folgefehler bei Ausfall eines Positionsgebers. ▪ Sicherheitsfunktion SSF, SS1, SS2 oder SOS angefordert und Drehzahlwert ist nicht gültig. Maßnahme: Prüfung der Funktion des / der Positionsgeber (siehe folgende Fehler).
55-1	FSM: SINCOS-Geber [X2B] - Fehler Spursignale	Ursache: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vektorlänge $\sin^2 + \cos^2$ außerhalb des erlaubten Bereichs. ▪ Amplitude eines der beiden Signale außerhalb des erlaubten Bereichs. ▪ Versatz zwischen Analog- und Digitalsignal > 1 Quadrant. Maßnahme: Fehler kann bei SIN-/COS und auch HIPERFACE®-Gebern auftreten. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung des Positionsgebers. ▪ Überprüfung der Anschlussverdrahtung (Leitungsbruch, Schluss zwischen zwei Signalen oder Signal / Schirm). ▪ Überprüfung der Versorgungsspannung für den Positionsgeber. ▪ Überprüfung des Motorkabels / Schirmauflage Motor und antriebsseitig. EMV-Störungen können den Fehler auslösen.
55-2	FSM: SINCOS-Geber [X2B] - Stillstand > 24 h	Ursache: Eingangssignale des SinCos-Gebers haben sich 24h lang nicht um eine Mindestgröße geändert (bei angeforderter Sicherheitsfunktion). Maßnahme: SS2 oder SOS zwischendurch beenden, Achse zwischendurch mindestens einmal verfahren
55-3	FSM: Resolver [X2A] - Signalfehler	Ursache: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vektorlänge $\sin^2 + \cos^2$ außerhalb des erlaubten Bereichs. ▪ Amplitude eines der beiden Signale außerhalb des erlaubten Bereichs. ▪ Eingangssignal ist statisch (gleiche Werte rechts und links des Maximums). Maßnahme: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung des Resolvers. ▪ Überprüfung der Anschlussverdrahtung (Leitungsbruch, Schluss zwischen zwei Signalen oder Signal / Schirm). ▪ Überprüfung auf Ausfall des Erregersignals. ▪ Überprüfung des Motor- und Geberkabels / Schirmauflage motor- und antriebsseitig. EMV-Störungen können den Fehler auslösen.
55-7	FSM: Sonstiger Geber [X2B] - Fehlerhafte Winkelinformation	Ursache: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meldung vom Servoregler „Winkel fehlerhaft“ wird durchgereicht, wenn der Zustand länger als erlaubt besteht. ▪ Geber an X2B wird vom Servoregler ausgewertet. ▪ Geber ist defekt. Maßnahme: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung des Positionsgebers an X2B. ▪ Überprüfung der Anschlussverdrahtung (Leitungsbruch, Schluss zwischen zwei Signalen oder Signal / Schirm). ▪ Überprüfung der Versorgungsspannung für den EnDat-Geber. ▪ Überprüfung des Motor- und Geberkabels / Schirmauflage motor- und antriebsseitig. EMV-Störungen können den Fehler auslösen.

55-8	FSM: Unzulässige Beschleunigung detektiert	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler im angeschlossenen Positionsgeber. ▪ EMV-Störungen, die auf die Positionsgeber wirken. ▪ Unzulässig hohe Beschleunigungen in den Verfahrprofilen. ▪ Zu geringe Beschleunigungsgrenze parametrier. ▪ Winkelsprung nach Referenzfahrt in den vom Servoregler an das Sicherheitsmodul übertragenen Positionsdaten. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der angeschlossenen Positionsgeber: Treten weitere Fehlermeldungen im Zusammenhang mit den Gebern auf, dann zunächst deren Ursache beseitigen. ▪ Überprüfung des Motor- und Geberkabels / Schirmauflage motor- und antriebsseitig. EMV-Störungen können den Fehler auslösen. ▪ Überprüfung der Sollwertvorgaben / Verfahrprofile der Steuerung: Enthalten diese unzulässig hohe Beschleunigungen, die oberhalb des Grenzwertes für die Beschleunigungsüberwachung liegen (P06.07)? ▪ Kontrolle, ob der Grenzwert für die Beschleunigungsüberwachung korrekt parametrier ist – der Grenzwert (P06.07) sollte mind. 30% ... 50% oberhalb der maximal auftretenden Beschleunigung liegen. ▪ Bei Winkelsprung in den Positionsdaten vom Servoregler – Fehler einmalig quittieren
------	--	--

Gruppe 56: FSM: Istwerterfassung 2

56-8	FSM: Drehzahl- / Winkeldifferenz Geber 1 - 2	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Drehzahldifferenz zwischen Encoder 1 und 2 eines μC länger als erlaubt außerhalb des erlaubten Bereichs. ▪ Winkeldifferenz zwischen Encoder 1 und 2 eines μC länger als erlaubt außerhalb des erlaubten Bereichs. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem kann auftreten, wenn im System zwei Positionsgeber verwendet werden, die nicht „starr gekoppelt“ sind. ▪ Überprüfung auf Elastizitäten oder Lose, Mechanik verbessern. ▪ Anpassung der Expertenparameter für den Positionsvergleich, wenn dies aus Applikationssicht akzeptabel ist.
56-9	FSM: Fehler Kreuzvergleich Geberauswertung	<p>Ursache:</p> <p>Kreuzvergleich zwischen $\mu C1$ und $\mu C2$ hat Winkeldifferenz oder Drehzahldifferenz festgestellt oder einen Unterschied in den Erfassungszeitpunkten für die Positionsgeber.</p> <p>Maßnahme:</p> <p>Timing gestört. Wenn der Fehler nach RESET erneut auftritt, ist vermutlich das Sicherheitsmodul defekt.</p>

Gruppe 57: FSM: Ein-/Ausgänge		
57-0	FSM: E/A - Fehler Selbsttest (intern/extern)	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interner Fehler der digitalen Eingänge DIN40 ... DIN43 (detektiert über interne Testsignale). ▪ Fehler am Bremsausgang an X6 (Signalspiel, detektiert über Testimpulse). ▪ Interner Fehler des Bremsausgangs (detektiert über interne Testsignale). ▪ Interner Fehler der digitalen Ausgänge DOUT40 – DOUT42 (detektiert über interne Testsignale). <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Anschlussverdrahtung für die digitalen Ausgänge DOUT40 ... ▪ DOUT42 (Kurzschluss, Querschuss etc.). ▪ Überprüfung der Anschlussverdrahtung für die Bremse (Kurzschluss, Querschuss, etc.). ▪ Bremsanschluss: Der Fehler kann bei längeren Motorkabeln auftreten, wenn: <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Bremsausgang X6 für die Bremse konfiguriert wurde (dies ist bei Werkseinstellungen der Fall!) und 2. Ein Motor ohne Haltebremse verwendet wird und die Bremsanschlussleitungen im Motorkabel an X6 aufgelegt sind. In dem Fall: Klemmen Sie die Bremsanschlussleitungen an X6 ab. ▪ Wenn kein Fehler in der Anschlussverdrahtung vorliegt, kann ein interner Fehler im Modul vorliegen (Prüfung durch Modulwechsel).
57-1	FSM: Digitale Eingänge - Fehler Signalpegel	<p>Ursache:</p> <p>Überschreitung / Verletzung der Diskrepanzzeit bei mehrkanaligen Eingängen (DIN40 ... DIN43, Zweihandbediengerät, Betriebsartenwahlschalter).</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der verwendeten externen aktiven und passiven Sensoren – schalten diese zweikanalig und gleichzeitig (innerhalb der parametrisierten Diskrepanzzeit). ▪ Zweihandbediengerät: Überprüfung, wie das Gerät vom Anwender bedient wird – werden beide Tasten innerhalb der Diskrepanzzeit betätigt? Ggf. Einweisung vornehmen. ▪ Überprüfung der eingestellten Diskrepanzzeiten – sind diese ausreichend?
57-2	FSM: Digitale Eingänge - Fehler Testimpuls	<p>Ursache:</p> <p>Ein oder mehrere Eingänge (DIN40 ... DIN49) wurden für die Auswertung von Testimpulsen der Ausgänge (DOUT40 ... DOUT42) konfiguriert. Die Testpulse aus DOUTx kommen nicht an DIN4x an.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Verdrahtung (Schlüsse nach 0 V, 24 V, Querschlüsse). ▪ Überprüfung der Zuordnung – korrekter Ausgang für Testimpuls ausgewählt / konfiguriert?

57-6	FSM: Übertemperatur	<p>Ursache: Die Temperaturüberwachung des Sicherheitsmoduls hat angesprochen, die Temperatur von $\mu C 1$ oder $\mu C 2$ lag unter -20° oder über $+75^{\circ}C$.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Betriebsbedingungen (Umgebungstemperatur, Schaltschranktemperatur, Einbausituation im Schaltschrank). ▪ Wenn der Servoregler thermisch hoch belastet ist (hohe Schaltschranktemperatur, hohe Leistungsaufnahme / Abgabe an den Motor, viele Steckplätze belegt) sollte ein Servoregler der nächsthöheren Leistungsstufe verwendet werden.
Gruppe 58: FSM: Kommunikation / Parametrierung		
58-0	FSM: Plausibilitätsprüfung Parameter	<p>Ursache: Die Plausibilitätsprüfung im Sicherheitsmodul hat Fehler ergeben, z. B. eine unzulässige Winkelgeberkonfiguration; der Fehler wird ausgelöst bei Anforderung eines Validierungscode durch das SafetyTool und beim Sichern von Parametern im Sicherheitsmodul.</p> <p>Maßnahme: Hinweise des SafetyTools bei Gesamtvalidierung beachten, Parametrierung überprüfen.</p>
58-1	FSM: Allgemeiner Fehler Parametrierung	<p>Ursache: Parametriersitzung bereits seit > 8 h aktiv. Das Sicherheitsmodul hat die Parametriersitzung daher abgebrochen Die Fehlermeldung wird im permanenten Ereignisspeicher gespeichert.</p> <p>Maßnahme: Parametriersitzung innerhalb von 8 h beenden, ggf. danach neue Parametriersitzung starten und fortsetzen.</p>
58-4	FSM: Puffer interne Kommunikation	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunikationsverbindung gestört. ▪ Timeout / Datenfehler / falsche Reihenfolge (Paketzähler) in der Datenübertragung Servoregler – Sicherheitsmodul. ▪ Zu hoher Datenverkehr, neue Anfragen an Sicherheitsmodul gesendet, bevor die alten beantwortet wurden. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Kommunikationsschnittstellen, Verkabelung, Schirm, etc. ▪ Überprüfung, ob während einer laufenden Parametriersitzung noch weitere Geräte lesend auf den Servoregler und das Sicherheitsmodul zugreifen, so dass die Kommunikationsverbindung überlastet werden kann. ▪ Überprüfung, ob die Firmwarestände im Sicherheitsmodul und im Servoregler sowie die Revisionsstände des Parametrierprogramms und des Safety-Tools zusammenpassen.
58-5	FSM: Kommunikation Sicherheitsmodul - Servoregler	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paketzählerfehler bei Übertragung zwischen $\mu C 1$ und $\mu C 2$. ▪ Checksummenfehler bei Übertragung zwischen $\mu C 1$ und $\mu C 2$. <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interne Störung im Servoregler. ▪ Überprüfung, ob die Firmwarestände im Sicherheitsmodul und im Servoregler sowie die Revisionsstände des Parametrierprogramms und des Safety-Tools zusammenpassen.

58-6	FSM: Fehler Kreuzvergleich Prozessoren 1 - 2	<p>Ursache: Timeout Kreuzvergleich (keine Daten) oder Kreuzvergleich fehlerhaft (Daten $\mu C1$ und $\mu C2$ weichen voneinander ab).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler Kreuzvergleich digitale IO. ▪ Fehler Kreuzvergleich Analogeingang. ▪ Fehler Kreuzvergleich interne Betriebsspannungsmessung (5 V, 3,3 V, 24 V) und Referenzspannung (2,5 V). ▪ Fehler Kreuzvergleich Analogwerte Winkelgeber SIN/COS. ▪ Fehler Kreuzvergleich Programmlaufüberwachung. ▪ Fehler Kreuzvergleich Interruptzähler. ▪ Fehler Kreuzvergleich Eingangsabbild. ▪ Fehler Kreuzvergleich Verletzung von Sicherheitsbedingungen. ▪ Fehler Kreuzvergleich Temperaturmessung. <p>Maßnahme: Es handelt sich um einen internen Fehler des Moduls, der im Betrieb nicht auftreten dürfte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Betriebsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Betauung). ▪ Überprüfung der EMV – Verdrahtung wie vorgeschrieben, Schirmkonzept, sind externe Störquellen vorhanden? ▪ Sicherheitsmodul könnte defekt sein – Fehlerbehebung nach Modulwechsel? ▪ Überprüfung, ob eine neue Firmware für den Servoregler oder ein neuer Versionsstand des Sicherheitsmoduls verfügbar ist.
------	--	--

Gruppe 59: FSM: Interne Fehler

59-1	FSM: Failsafe-Versorgung / sichere Impulssperre	<p>Ursache: Interner Fehler im Modul im Schaltungsteil Failsafe-Versorgung oder in der Treiberversorgung für Ober- oder Unterschalter.</p> <p>Maßnahme: Modul defekt, austauschen.</p>
59-2	FSM: Fehler externe Spannungsversorgung	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Referenzspannung 2,5V außerhalb der Toleranz. ▪ Überspannung Logikversorgung +24 V erkannt. <p>Maßnahme: Modul defekt, austauschen.</p>
59-3	FSM: Fehler interne Spannungsversorgung	<p>Ursache: Spannung (intern 3,3 V, 5 V, ADU-Referenz) außerhalb des erlaubten Bereichs.</p> <p>Maßnahme: Modul defekt, austauschen.</p>

59-4	FSM: Fehlermanagement: Zu viele Fehler	<p>Ursache: Es sind zu viele Fehler gleichzeitig aufgetreten.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klärung: Welchen Zustand hat das eingebaute Sicherheitsmodul, enthält es einen gültigen Parametersatz? ▪ Permanenten Ereignisspeicher des Servoreglers über das Parametrierprogramm auslesen und analysieren. ▪ Fehlerursachen Schritt für Schritt beheben. ▪ Sicherheitsmodul mit „Auslieferungszustand“ einbauen und Inbetriebnahme des Servoreglers durchführen. ▪ Wenn das nicht verfügbar ist: Werkseinstellungen im Sicherheitsmodul herstellen, anschließend Datenübernahme aus dem Servoregler und Gesamtvalidierung durchführen. Überprüfung, ob der Fehler erneut auftritt.
59-7	FSM: Flash- Checksummenfehler	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungsunterbrechung / Power-Off während des Speicherns von Parametern. ▪ Flash-Speicher im Sicherheitsmodul korrumpiert (z.B. durch extrem starke Störungen). <p>Maßnahme: Prüfung, ob Fehler nach RESET wieder auftritt, wenn ja: Modul neu parametrieren, Parametersatz erneut validieren. Wenn Fehler bestehen bleibt: Modul defekt, austauschen.</p>
59-8	FSM: Interne Überwachung Prozessor 1 - 2	<p>Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwerer interner Fehler im Sicherheitsmodul: Fehler bei der Dynamisierung interner Signale festgestellt. ▪ Gestörter Programmablauf, Stack-Fehler oder OP-Code-Test fehlgeschlagen, Prozessor Exception / Unterbrechung. <p>Maßnahme: Prüfung, ob Fehler nach RESET wieder auftritt, wenn ja: Modul defekt, austauschen.</p>
59-9	FSM: Sonstiger unerwarteter Fehler	<p>Ursache: Ansprechen der internen Programmablaufüberwachung.</p> <p>Maßnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der Firmwarestände des Servoreglers und der Revision des Sicherheitsmoduls – Update verfügbar? Sicherheitsmodul defekt, austauschen.

Gruppe 60: Ethernet

60-0	Ethernet benutzerspezifisch (1)	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
------	------------------------------------	--

Gruppe 61: Ethernet

61-0	Ethernet benutzerspezifisch (2)	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
------	------------------------------------	--

Gruppe 62: EtherCAT		
62-0	EtherCAT: Allgemeiner Busfehler	Kein EtherCAT Bus vorhanden. Verdrahtung überprüfen.
62-1	EtherCAT: Initialisierungsfehler	Technologiemodul austauschen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
62-2	EtherCAT: Protokollfehler	Falsches Protokoll (kein CAN over EtherCAT)? EtherCAT-Verdrahtung überprüfen.
62-3	EtherCAT: Ungültige RPDO-Länge	RPDO-Konfiguration des Servoreglers und der Steuerung überprüfen.
62-4	EtherCAT: Ungültige TPDO-Länge	TPDO-Konfiguration des Servoreglers und der Steuerung überprüfen.
62-5	EtherCAT: Zyklische Datenübertragung fehlerhaft	EtherCAT-Verdrahtung überprüfen. Konfiguration der Steuerung überprüfen.
Gruppe 63: EtherCAT		
63-0	EtherCAT: Modul defekt	Technologiemodul austauschen.
63-1	EtherCAT: Ungültige Daten	Protokoll überprüfen. Verdrahtung überprüfen.
63-2	EtherCAT: TPDO-Daten wurden nicht gelesen	Zykluszeit reduzieren (EtherCAT-Bus).
63-3	EtherCAT: Keine Distributed Clocks aktiv	Überprüfen, ob die Steuerung das Merkmal „Distributed Clocks“ unterstützt. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
63-4	EtherCAT: Fehlen einer SYNC-Nachricht im IPO-Zyklus	Zykluszeiten des Servoreglers und der Steuerung überprüfen.
63-5	EtherCAT: Falsche Firmware gefunden	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
63-6	EtherCAT: Betriebsart erfordert DC	Aktivieren Sie in der Steuerung Distributed Clocks (DC) oder wählen Sie eine andere Betriebsart.
Gruppe 64: DeviceNet		
64-0	DeviceNet: MAC ID doppelt	MAC-ID ändern.
64-1	DeviceNet: Busspannung fehlt	DeviceNet-Verdrahtung überprüfen. Es müssen 24V auch am DeviceNet-Modul angeschlossen werden.
64-2	DeviceNet: Empfangspuffer übergelaufen	Scanrate verringern.
64-3	DeviceNet: Sendepuffer übergelaufen	Baudrate erhöhen. Anzahl Knoten verringern. Scanrate reduzieren.
64-4	DeviceNet: I/O-Nachricht nicht gesendet	DeviceNet-Verdrahtung überprüfen. Auf EMV-gerechte Verkabelung überprüfen.
64-5	DeviceNet: Bus Off	DeviceNet-Verdrahtung überprüfen. Auf EMV-gerechte Verkabelung überprüfen.
64-6	DeviceNet: CAN-Controller meldet Überlauf	Baudrate erhöhen. Anzahl Knoten verringern. Scanrate reduzieren.

Gruppe 65: DeviceNet		
65-0	DeviceNet aktiviert, aber kein Modul	DeviceNet-Kommunikation deaktivieren oder Modul einstecken.
65-1	Timeout I/O-Verbindung	Innerhalb der erwarteten Zeit wurde keine I/O-Nachricht empfangen.
Gruppe 66: Modbus		
66-0	Modbus: Keine freie TCP/IP-Verbindung	Reduzieren Sie die Anzahl TCP/IP-Verbindungen.
Gruppe 67: Modbus		
67-0	Modbus: Timeout TCP/IP	Überprüfen Sie die Verbindung zum Master.
67-1	Modbus: Timeout Modbus TCP/IP	Überprüfen Sie die Verbindung zum Master.
67-2	Modbus: Pufferüberlauf	Reduzieren Sie im Master die Zykluszeit, mit der Telegramme an den Servoregler geschickt werden.
67-3	Modbus: Telegrammlänge zu kurz	Überprüfen Sie die Konfiguration des Masters.
67-4	Modbus: Telegrammlänge zu lang	Überprüfen Sie die Konfiguration des Masters.
Gruppe 68: Ethernet/IP		
68-0	Ethernet/IP: Allgemeiner Fehler	Modul tauschen. Bitte Kontakt zum technischen Support aufnehmen.
68-1	Ethernet/IP: Kommunikationsfehler	Verbindung zur Steuerung überprüfen.
68-2	Ethernet/IP: Verbindung geschlossen	Verbindung neu aufbauen.
68-3	Ethernet/IP: Verbindung Timeout	Verdrahtung überprüfen.
68-4	Ethernet/IP: Doppelte IP-Adresse	IP-Adresse in einem Ethernet/IP-Netzwerk nur einmal verwenden.
Gruppe 69: Ethernet/IP		
69-0	Ethernet/IP: Allgemeiner Fehler	Keine Maßnahmen erforderlich.
69-1	Ethernet/IP: Ungültige IP-Konfiguration	IP-Konfiguration überprüfen.
69-2	Ethernet/IP: Kein Technologiemodul	Ein Ethernet/IP-Modul in TECH2 stecken oder Ethernet/IP deaktivieren.
69-3	Ethernet/IP: Ungleiche Modulversion	Firmware des Servoreglers aktualisieren.

Gruppe 72: PROFINET		
72-0	PROFINET: Initialisierungsfehler	PROFINET-Modul tauschen.
72-1	PROFINET: Busfehler	Keine Kommunikation möglich, z.B. weil das Buskabel abgezogen ist. Verkabelung überprüfen und PROFINET- Kommunikation neu starten.
72-2	PROFINET: Fehler im Wertebereich	Mathematischer Fehler in der Umrechnung der physikalischen Einheiten. Parametrierung anpassen.
72-3	PROFINET: Ungültige IP- Konfiguration	IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway- Adresse überprüfen, ob gültig bzw. zulässig. IP-Konfiguration ändern.
72-4	PROFINET: Ungültiger Geräte name	Zulässigen PROFINET-Gerätenamen (Name of Station) vergeben.
72-5	PROFINET: Modul defekt	PROFINET-Modul tauschen.
72-6	PROFINET: Ungültige/nicht unterstützte Indication	Es wurde ein Feature von PROFINET benutzt, welches vom Modul nicht unterstützt wird. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
72-7	PROFINET: Abweichende Modulkonfiguration Master/ Slave	Überprüfen, ob die im PROFINET- Telegrammeditor eingestellten Telegrammlängen der Einstellung im Master entsprechen.
72-8	PROFINET: Ausfall der zyklischen Kommunikation	Verdrahtung überprüfen.
72-9	PROFINET: Kommunikationsfehler	Telegramm-Konfiguration in der Steuerung überprüfen.
Gruppe 73: PROFINET		
73-0	PROFIenergy: Zustand nicht möglich	PROFIenergy-Zustand bei stillstehendem Motor erneut anfordern.
73-1	PROFINET: Falsche Firmware gefunden	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 78: NRT-Kommunikation		
78-0	NRT: Fehler beim Senden des Frames	In der Regel ist keine Maßnahme nötig. Ggf. Busauslastung reduzieren, z.B. durch weniger Teilnehmer in einem Strang.
Gruppe 79: RS232-Kommunikation		
79-0	RS232-Kommunikation	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 80: IRQ_0_3		
80-0	Überlauf Stromregler IRQ	Größere Zykluszeiten für Strom-, Drehzahl- und Lageregler bzw. Interpolator einstellen. Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
80-1	Überlauf Drehzahlregler IRQ	
80-2	Überlauf Lageregler IRQ	
80-3	Überlauf Interpolator IRQ	

Gruppe 81: IRQ_4_5		
81-4	Überlauf Low-Level IRQ	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 82: Interne Ablaufsteuerung		
82-0	Ablaufsteuerung	Interne Ablaufsteuerung: Prozess wurde abgebrochen. Nur zur Information. Keine Maßnahmen erforderlich.
82-1	Gleichzeitiger KO-Schreibzugriff	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 83: Technologiemodule		
83-0	Technologiemodul: Steckplatz/Kombination	Das Technologiemodul kann im verwendeten Steckplatz nicht betrieben werden oder die Kombination der Technologiemodule ist unzulässig. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
83-1	Nicht unterstütztes Technologiemodul	Aktuelle Firmware laden.
83-2	Technologiemodul: HW-Revision nicht unterstützt	Aktuelle Firmware laden.
83-3	Servicemodul: Schreibfehler	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
83-4	MC2000 Watchdog	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
Gruppe 84: Interne Ablaufsteuerung		
84-0	Bedingungen für Reglerfreigabe nicht erfüllt	<p>Reglerfreigabe nach kurzer Zeit erneut erteilen. Tritt der Fehler erneut auf, folgende Ursachen überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liegen noch Fehler vor? ▪ Ist der Winkelgeber bereit? ▪ Ist DIN4 gesetzt? ▪ Wird MOTID noch ausgeführt? ▪ Läuft ein TFTP-Download? ▪ Wurde ein Energiesparmodus über PROFlenergy aktiviert? ▪ Sperrt das FSM 2.0 – MOV (SBC) die Freigabe?

Gruppe 90: HW-Initialisierung

90-0	Fehlende Hardwarekomponente (SRAM)	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
90-1	Fehlende Hardwarekomponente (FLASH)	
90-2	Fehler beim Booten FPGA	
90-3	Fehler bei Start SD-ADUs	
90-4	Synchronisationsfehler SD-ADU nach Start	
90-5	SD-ADU nicht synchron	
90-6	IRQ0 (Stromregler): Trigger- Fehler	
90-7	Kein CAN-Controller vorhanden	
90-8	Checksummenfehler Geräteparameter	
90-9	DEBUG-Firmware geladen	

Gruppe 91: SW-Initialisierung

91-0	Interner Initialisierungsfehler	Bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
91-1	Speicherfehler beim Kopieren	
91-2	Fehler beim Auslesen des Controller-/Leistungsteiltyps	
91-3	Interner Software- Initialisierungsfehler	

Gruppe 92: Bootloader-/Firmware-Update

92-0	Fehler beim Firmware-Download	Firmwaredatei ist z.B. durch Mailclient oder Virenschanner korrumpiert. Firmwaredatei erneut anfordern bzw. gezippt übertragen. Ist der Fehler immer noch vorhanden, bitte Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
92-1	Fehler beim Bootloader-Update	
92-2	Fehler beim Löschen (Int. Flash)	
92-3	Fehler beim Programmieren (Int. Flash)	
92-4	Fehler beim Löschen (Ext.Flash)	
92-5	Fehler beim Programmieren (Ext. Flash)	
92-6	Firmware-Datei: Formatfehler	

item

item Industrietechnik GmbH
Friedenstraße 107-109
42699 Solingen
Deutschland
Telefon +49 212 6580 0
Telefax +49 212 6580 310
info@item24.com
item24.com

12/2020

Made in Germany

item Industrietechnik GmbH

0.0.701.34