



# Montageanleitung

## smartServo BL 4000-C

**Wichtig!**  
**Vor Gebrauch sorgfältig lesen!**  
**Aufbewahren für späteres Nachschlagen!**

---

## Original-Montageanleitung

### › Urheberrechte

© 2020 Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH. 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 Metronix den vertragsgemäßen Gebrauch in Übereinstimmung mit der Nutzerdokumentation. Im Falle erheblicher Abweichungen von der Nutzerdokumentation ist Metronix 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.

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

Metronix 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.

Metronix ServoCommander® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH.

---

## › **Kontakt**daten

Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH

Kocherstraße 3

38120 Braunschweig

Germany

Telefon: +49 (0)531 8668 0

Telefax: +49 (0)531 8668 555

E-mail: [vertrieb@metronix.de](mailto:vertrieb@metronix.de)

<https://www.metronix.de>

## › **Revisions**information

Handbuchname	Montageanleitung "BL 4000-C"
Dateiname	MI_BL 4000-C_1p3_DE.pdf
Version	1.3
Jahr	2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Zu dieser Montageanleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Erklärungen und Schreibweisen .....	7
1.1.1 Aufbau der Warnhinweise .....	7
1.1.2 Aufbau der Hinweise .....	8
1.2 Weitere Dokumentation .....	8
1.3 Bestellnummern .....	8
1.4 Geltende Normen .....	9
<b>2 Zu Ihrer Sicherheit</b> .....	<b>10</b>
2.1 Allgemeine Hinweise .....	10
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
2.3 Zielgruppe .....	11
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise .....	12
2.5 Persönliche Schutzausrüstung .....	13
2.6 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung .....	13
2.7 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile .....	15
2.8 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag .....	16
2.9 Schutz vor gefährlichen Bewegungen .....	16
2.10 Schutz gegen Berühren heißer Teile .....	17
2.11 Schutz bei Handhabung und Montage .....	17
<b>3 Produktbeschreibung</b> .....	<b>18</b>
3.1 Typenbezeichnung .....	18
3.2 Geräteansicht .....	19
3.3 Leistungsmerkmale .....	21
<b>4 Lagerung/Transport</b> .....	<b>24</b>
<b>5 Montage</b> .....	<b>25</b>
<b>6 Technische Daten</b> .....	<b>27</b>
6.1 Allgemeine Technische Daten .....	27
6.2 BL 4100-C: Versorgung [X9] .....	29

6.3	BL 4300-C: Versorgung [X9], [X9A], [X9B]	30
6.4	BL 4100-C: Motoranschluss [X6]	31
6.5	BL 4300-C: Motoranschluss [X6], [X6A]	34
6.6	Resolveranschluss [X2A]	36
6.7	Encoderanschluss [X2B]	37
6.8	USB [X19]	40
6.9	Standard-Ethernet [X18]	40
6.10	Realtime-Ethernet [X21]	40
6.11	CAN-Bus [X4]	41
6.12	I/O-Schnittstelle [X1]	41
6.12.1	Zeitverhalten Digitale Eingänge	44
6.12.2	Zeitverhalten Digitale Ausgänge	45
6.12.3	Zeitverhalten beim Einschalten	46
6.13	STO [X3]	47
6.13.1	Elektrische Daten für die STO Funktion	47
6.13.2	Zeitverhalten	48
6.13.2.1	Zeitverhalten Aktivierung STO im Betrieb mit Wiederanlauf	48
6.13.2.2	Zeitverhalten Aktivierung SS1 im Betrieb mit Wiederanlauf	50
6.14	MicroSD-Speicherkarte	51
<b>7</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>52</b>
7.1	Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation	52
7.1.1	Erläuterungen und Begriffe	52
7.1.2	Allgemeines zur Elektromagnetischen Verträglichkeit	52
7.1.3	Vorschriftsgemäße Verkabelung	53
7.1.4	Betrieb mit langen Motorkabeln	54
7.1.5	ESD-Schutz	54
7.2	Zusatzanforderungen zur UL-Zulassung	55
7.3	Anschluss BL 4100-C: Versorgung [X9]	56
7.4	Anschluss BL 4300-C: Versorgung [X9], [X9A], [X9B]	58
7.5	Anschluss BL 4100-C: Motor [X6]	61
7.6	Anschluss BL 4300-C: Motor [X6], [X6A]	64

7.7 Anschluss: Resolver/Analoge Hallgeber [X2A] .....	67
7.8 Anschluss: Encoder [X2B] .....	69
7.9 Anschluss: USB [X19] .....	73
7.10 Anschluss: Standard Ethernet [X18] .....	74
7.11 Anschluss: Realtime-Ethernet [X21] .....	75
7.12 Anschluss: CAN-Bus [X4] .....	76
7.13 Anschluss: I/O-Schnittstelle [X1] .....	78
7.14 Anschluss: STO [X3] .....	80
<b>8 Anhang .....</b>	<b>82</b>
8.1 CE-Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie) .....	82
8.2 CE-Konformität (Maschinenrichtlinie) .....	84
8.3 cULus Zertifizierung .....	88

# 1 Zu dieser Montageanleitung

Diese Montageanleitung dient zum sicheren Einbau und der ordnungsgemäßen Verkabelung der Servoregler smartServo BL 4000-C. Das sichere Arbeiten mit dem Servoregler und dem Parametrierprogramm Metronix ServoCommander® (kurz „MSC“) ist im Produkthandbuch smartServo BL 4000-C beschrieben.

Befolgen Sie immer die in dieser Montageanleitung 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 Aufbau der Hinweise

Hinweise in dieser Montageanleitung sind folgendermaßen aufgebaut:

- Signalwort "HINWEIS"
- Einleitender Satz
- Erklärungen, spezielle Hinweise und Tipps

## 1.2 Weitere Dokumentation

Weitergehende Informationen finden Sie in den folgenden Handbüchern:

- EtherCAT und CANopen-Handbuch BL 4000-C:  
Beschreibt, wie die Servoregler ARS 2000 FS oder BL 4000-C mit einer CANopen- bzw. EtherCAT-Steuerung in Betrieb genommen werden.
- PROFIBUS/PROFINET-Handbuch ARS 2000 FS / smartServo BL 4000-C:  
Beschreibt, wie die Servoregler ARS 2000 FS oder BL 4000-C mit einer PROFINET-Steuerung in Betrieb genommen werden.

Diese Dokumente stehen auf unserer Homepage zum Download zur Verfügung, ebenso wie Zertifikate und Konformitätserklärungen zu den in diesem Handbuch beschriebenen Produkten: <https://www.metronix.de>

## 1.3 Bestellnummern

Bestellnummer	Beschreibung
9200-4102-1000	BL 4102-C
9200-4104-1000	BL 4104-C
9200-4210-00	BL 4100-C Steckersatz

Bestellnummer	Beschreibung
9200-4304-1000	BL 4304-C
9200-4308-1000	BL 4308-C
9200-4312-1000	BL 4312-C
9200-4310-00	BL 4300-C Steckersatz

## 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

Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-C können nur sicher betrieben und bedient werden, wenn Sie dieses Dokument gelesen, verstanden und beachtet haben.

Der Servoregler 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 11 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 6 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 6 *Technische Daten* auf Seite 27 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

### **⚠ GEFAHR** 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 *7.1 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 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.

Führen Sie die Inbetriebnahme mit leerlaufenden Motoren durch. Dadurch vermeiden Sie mechanische Beschädigungen, zum Beispiel durch falsche Drehrichtung.

## 2.7 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

### **⚠ GEFAHR** 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 7 *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 Gerätefamilie smartServo BL 4000-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. Die Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-C sind Einbaugeräte für die Schaltschrankmontage. Zur Anbindung an eine übergeordnete Steuerung sind eine EtherCAT/Profinet- und eine CAN-Schnittstelle integriert.

Parametersätze, die für die Reihe ARS 2000 FS erstellt wurden, können für Geräte der Reihe BL 4000-C, BL 4000-M bzw. BL 4000-D eingesetzt werden und umgekehrt.

### 3.1 Typenbezeichnung

Typenschlüssel am Beispiel eines BL 4104-C.



Abbildung 1: Nomenklatur

Pos.	Beschreibung
1	Typenbezeichnung: Basic Line
2	4. Metronix Reglerfamilie
3	Netzanschluss: 1 = einphasig / 3 = dreiphasig / 8 = 48 V DC
4	Nennstrom in [ $A_{eff}$ ]
5	Cabinet (Schaltschrankgerät) Decentral (vom Motor abgesetzt) Mounted (auf dem Motor montiert)

In dieser Montageanleitung werden darauf aufbauend folgende Typenbezeichnungen verwendet:

Bezeichnung	Beschreibung
BL 4000-C	Alle Schaltschrankgeräte der Gerätefamilie Basic Line, sowohl einphasige als auch dreiphasige
BL 4100-C	Alle einphasigen Schaltschrankgeräte der Gerätefamilie Basic Line
BL 4300-C	Alle dreiphasigen Schaltschrankgeräte der Gerätefamilie Basic Line
BL 4104-C	Ein einphasiges Schaltschrankgerät mit $4 A_{eff}$ Nennstrom

## 3.2 Geräteansicht

### › Ansicht von vorne

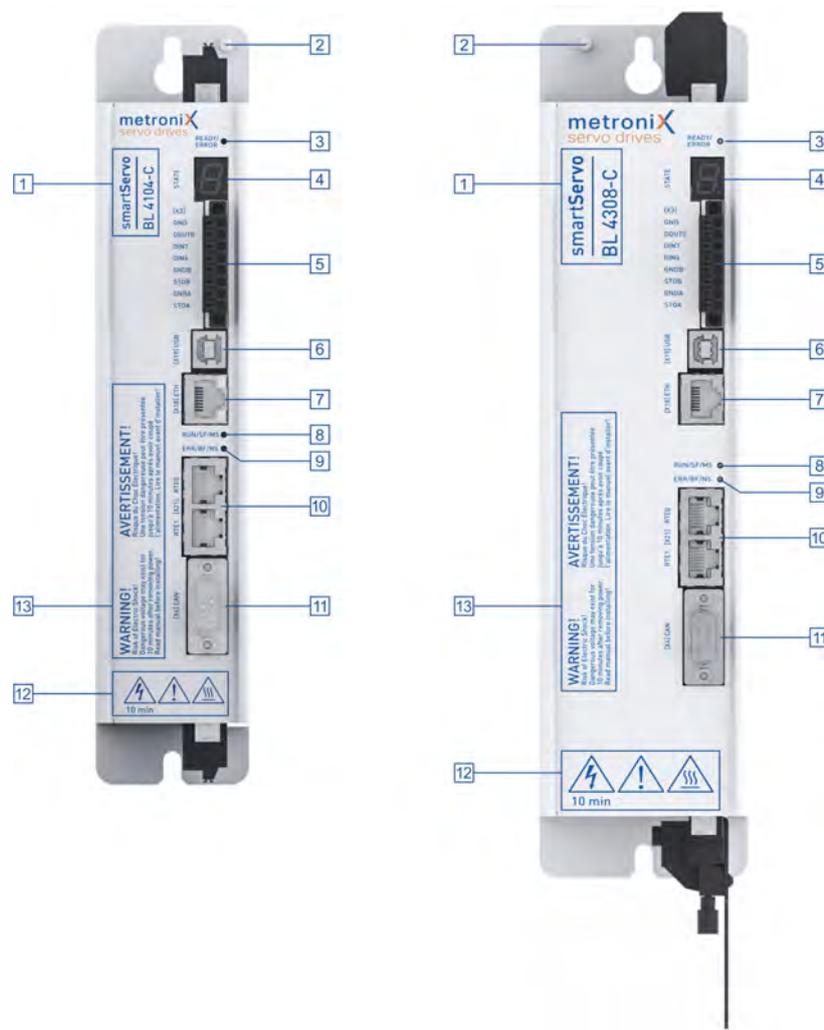


Abbildung 2: Geräteansicht BL 4100-C (links) und BL 4300-C (rechts) von vorne

01	Produktbezeichnung	08	LED (RUN/SF/MS)
02	Erdungsschraube	09	LED (ERR/BF/MS)
03	LED-Zustandsanzeige (READY, ERROR, ENABLE)	10	[X21] Realtime-Ethernet-Schnittstelle
04	Siebensegment-Statusanzeige	11	[X4] CANopen-Schnittstelle
05	[X3] STO-Schnittstelle (STOA, STOB), Endschalter (DIN6, DIN7) Dig. Ausgang (DOUT0)	12	Sicherheitszeichen gemäß ISO 7000
06	[X19] USB-Schnittstelle	13	Warnhinweise
07	[X18] Ethernet-Schnittstelle		

### › Ansicht von oben

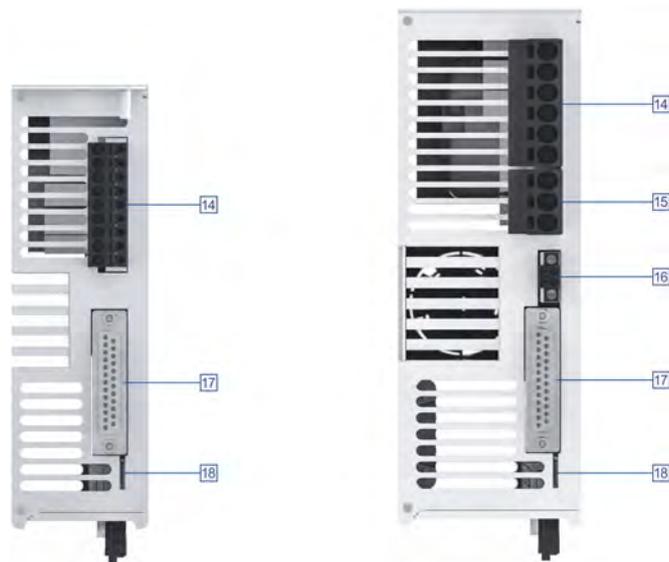


Abbildung 3: Geräteansicht BL 4100-C (links) und BL 4300-C (rechts) von oben

14	[X9] Spannungsversorgung	17	[X1] I/O-Kommunikation
15	[X9A] Bremswiderstand (BL 4300-C)	18	Slot für microSD-Speicherkarte
16	[X9B] 24 V-Versorgung (BL 4300-C)		

### › Ansicht von unten

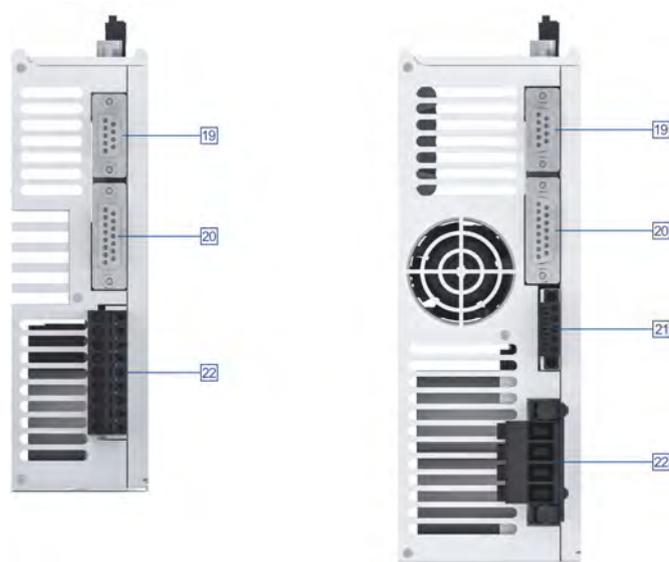


Abbildung 4: Geräteansicht BL 4100-C (links) und BL 4300-C (rechts) von unten

19	[X2A] Resolver/ Analoge Hallgeber	21	[X6A] Motorbremse / HIPERFACE DSL® (BL 4300-C)
20	[X2B] Multi-Encoder	22	[X6] Anschluss für Motor

## 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 (Metronix 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 (ENDAT22)
- 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 Metronix ServoCommander®

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

#### › Integrierte Funktionale Sicherheit

- Sicherheitsfunktion „Safe Torque-Off (STO)“ im Gerät integriert
- Realisierung der Funktionalität SS1 möglich

#### › 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

- Weitspannungseingang (AC)
- "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
- Unterstützung von mehreren Kurvenscheiben mit Schaltnocken

#### › 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  $t_f = 32 \mu\text{s}$ ), im Drehzahlregelkreis ca. 500 Hz (mit  $t_n = 64 \mu\text{s}$ )
- 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 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 Servoreglers 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.

# 5 Montage

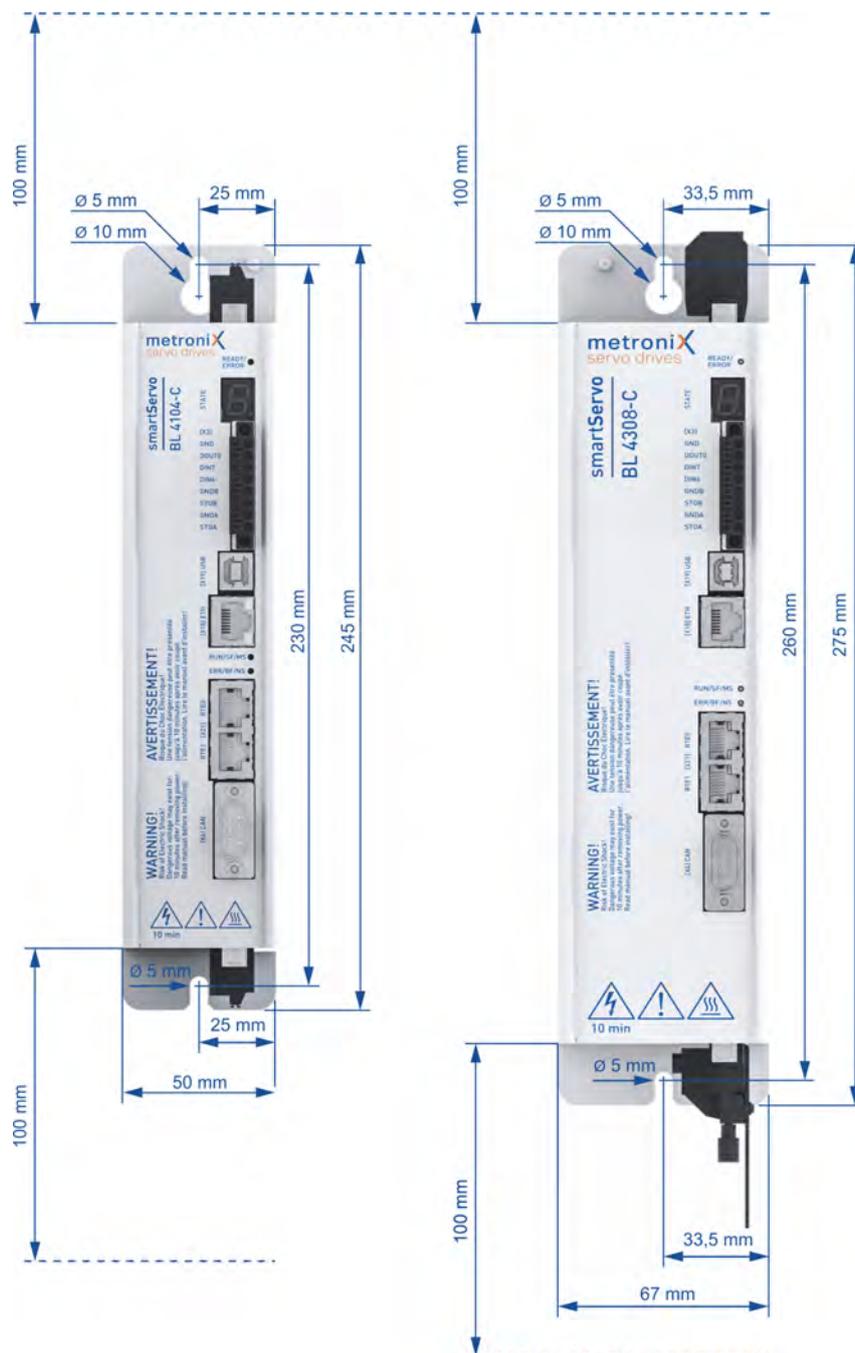


Abbildung 5: Servoregler BL 4100-C (links) und BL 4300-C (rechts)

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 13.
- 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 13.
- Die Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-C sind als Einbaugeräte für die Schaltschrankmontage vorgesehen.
- Einbaulage: Senkrecht mit den Netzzuleitungen [X9] nach oben.
- Die Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-C haben oben und unten Befestigungslaschen. Mit diesen Laschen wird der Servoregler mit zwei M5-Schrauben 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 Gerätefamilie BL 4000-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.

## 6 Technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie alle relevanten technischen Daten für den Servoregler BL 4000-C mit der integrierten Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off (STO)".

### 6.1 Allgemeine Technische Daten

#### › Qualifikation

Eigenschaft	Wert
Niederspannungsrichtlinie	2014/30/EU durch Anwendung der harmonisierten Norm EN 61800-5-1 Siehe Abschnitt 8.1 <i>CE-Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie)</i> auf Seite 82
EMV	2014/35/EU durch Anwendung der harmonisierten Norm EN 61800-3 Siehe Abschnitt 8.1 <i>CE-Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie)</i> auf Seite 82 und Abschnitt 7.1 <i>Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation</i> auf Seite 52
Maschinenrichtlinie	2006/42/EG Siehe Abschnitt 8.2 <i>CE-Konformität (Maschinenrichtlinie)</i> auf Seite 84
UL Zertifizierung	Gelistet gemäß UL 61800-5-1, C22.2 No. 274-13 Siehe Abschnitt 8.3 <i>cULus Zertifizierung</i> auf Seite 88 und Abschnitt 7.2 <i>Zusatzanforderungen zur UL-Zulassung</i> auf Seite 55

#### › Umgebungsbedingungen

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

Eigenschaft	Wert
Einsatzumgebung gemäß EN 61800-3	Ohne zusätzliche Maßnahmen: BL 4100-C: Erste und zweite Umgebung (C2/C3) BL 4300-C: Zweite Umgebung (C3)

#### **HINWEIS** Einhaltung des Verschmutzungsgrades

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

#### **⚠️ WARNUNG** Einsatz in Wohnumgebung

In einer Wohnumgebung können Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-C hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen.

#### **ACHTUNG** Einsatz im öffentlichen Niederspannungsnetz

Servoregler des Typs BL 4300-C sind nicht für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz, das Wohngebiete speist, vorgesehen.

### › Abmessungen und Gewicht<sup>\*)</sup>

Eigenschaft	BL 4100-C	BL 4300-C
Geräteabmessungen mit Montageplatte (H*B*T)	245 mm*50 mm*163 mm	275 mm*67 mm*200 mm
Gehäuseabmessungen (H*B*T)	200 mm*50 mm*163 mm	230 mm*67 mm*200 mm
Gewicht	ca. 1,5 kg	ca. 2,9 kg

<sup>\*)</sup> Geräteabmessungen ohne Gegenstecker.

## 6.2 BL 4100-C: Versorgung [X9]

### › Leistungsdaten

Eigenschaft	BL 4102-C	BL 4104-C
Versorgungsspannung	1 x 75 ... 230 VAC [ $\pm 10\%$ ], 50 ... 60 Hz	
Typ des Versorgungsnetzes	TN, TT	
Im Dauerbetrieb (S1) max. Netzstrom <sup>*1)</sup>	3 A <sub>eff</sub>	6 A <sub>eff</sub>
Zwischenkreisspannung	325 VDC (Bei U <sub>netz</sub> = 230 VAC)	
24 V Versorgung	24 VDC [ $\pm 20\%$ ] (0,35 A) <sup>*2)</sup>	

<sup>\*1)</sup> Bei Versorgungsspannung 230 V und Leistungsfaktor 0,6

<sup>\*2)</sup> Zuzüglich Stromaufnahme einer evtl. vorhandenen Haltebremse und EA's

#### **HINWEIS** Versorgung mit niedriger Spannung

Falls ein Betrieb mit niedriger Spannung erforderlich ist, empfiehlt sich die Verwendung eines Vorschalttrafos oder Trenntrafos, der die Spannung herabsetzt.

#### **ACHTUNG** Versorgung mit Gleichspannung

Die Versorgung der Servoregler BL 4000-C mit Gleichspannung ist weder über die Zwischenkreisklemmen noch über L1/N bzw. L1/L2/L3 möglich (DC-Einspeisung).

### › Interner Bremswiderstand

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	75 $\Omega$
Impulsleistung	2 kW
Dauerleistung	8 W

### › Externer Bremswiderstand

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	$\geq 75 \Omega$
Nennleistung	$\geq 8 \text{ W}$
Impulsleistung	$\geq 2,5 \text{ kW}$
Betriebsspannung	$> 500 \text{ VDC}$

#### **HINWEIS** Zusätzliche Informationen

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

## 6.3 BL 4300-C: Versorgung [X9], [X9A], [X9B]

### › Leistungsdaten

Eigenschaft	BL 4304-C	BL 4308-C	BL 4312-C
Versorgungsspannung	3 x 230... 480 VAC [ $\pm 10\%$ ], 45 ... 66 Hz		
Typ des Versorgungsnetzes	TN, TT		
Im Dauerbetrieb (S1) max. Netzstrom <sup>*1)</sup>	4 A <sub>eff</sub>	8 A <sub>eff</sub>	12 A <sub>eff</sub>
Zwischenkreisspannung	565 VDC (Bei U <sub>netz</sub> = 400 VAC)		
24 V Versorgung	BL 4304-C: 24 VDC [ $\pm 20\%$ ] (0,35 A) <sup>*2)</sup> BL 4308-C: 24 VDC [ $\pm 20\%$ ] (0,45 A) <sup>*2)</sup> BL 4312-C: 24 VDC [ $\pm 20\%$ ] (0,65 A) <sup>*2)</sup>		

<sup>\*1)</sup> Bei Versorgungsspannung 400 V und Leistungsfaktor 0,6

<sup>\*2)</sup> Zuzüglich Stromaufnahme einer evtl. vorhandenen Haltebremse und EA's

#### **HINWEIS** Versorgung mit niedriger Spannung

Falls ein Betrieb mit niedriger Spannung erforderlich ist, empfiehlt sich die Verwendung eines Vorschalttrafos oder Trenntrafos, der die Spannung herabsetzt.

#### **ACHTUNG** Versorgung mit Gleichspannung

Die Versorgung der Servoregler BL 4000-C mit Gleichspannung ist weder über die Zwischenkreisklemmen noch über L1/N bzw. L1/L2/L3 möglich (DC-Einspeisung).

### › Interner Bremswiderstand

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	30 $\Omega$
Impulsleistung	24 kW
Dauerleistung	50 W

### › Externer Bremswiderstand

Es können Bremswiderstände mit folgenden Kenngrößen angeschlossen werden:

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	$\geq 30 \Omega$
Nennleistung	$\geq 100 \text{ W}$
Impulsleistung	$\geq 24 \text{ kW}$
Betriebsspannung	$\geq 850 \text{ VDC}$

## 6.4 BL 4100-C: Motoranschluss [X6]

### > Leistungsdaten

Bei Versorgungsspannung 230 VAC [ $\pm 10\%$ ], 50 Hz,  $f_{\text{PWM}} = 10 \text{ kHz}$ ,  $f_{\text{el}} > 2 \text{ Hz}$

Eigenschaft	BL 4102-C	BL 4104-C
Nennausgangsleistung	400 W	800 W
Maximale Ausgangsleistung für 2 s	1 kW	2 kW
Nennausgangsstrom	2 A <sub>eff</sub>	4 A <sub>eff</sub>
Max. Ausgangstrom für 2 s	6 A <sub>eff</sub>	12 A <sub>eff</sub>
Verlustleistung / Wirkungsgrad*)	5 % / 95 %	

\*) Als Richtwert zur Auslegung der Schaltschrankkühlung.

### > Stromderating

Die Servoregler der Reihe BL 4100-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 ( $f_{\text{PWM}}$ ) und verläuft linear zwischen den in folgender Tabelle aufgeführten Eckwerten:

PWM-Frequenz $f_{\text{PWM}}$ *)	BL 4102-C		BL 4104-C	
	I <sub>nenn</sub>	I <sub>max</sub>	I <sub>nenn</sub>	I <sub>max</sub>
10 kHz	2 A	6 A	4 A	12 A
16 kHz	1,5 A	4,5 A	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.

Drehfrequenz $f_{\text{el}}$	t <sub>max</sub>
0	200 ms
$\geq 2 \text{ Hz}$	2 s

### › Anforderungen Motorkabel

Eigenschaft	Wert
Kabellänge	$l \leq 25 \text{ m}$ siehe Abschnitt 7.1 <i>Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation</i> auf Seite 52
Kabelkapazität	$C' \leq 160 \text{ pF/m}$ einer Phase gegen Schirm bzw. zwischen zwei Leitungen

### › Motortemperatur-Überwachung

#### **⚠ 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).

#### **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 parametrierbar 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 $300 \Omega$ bis $20 \text{ k}\Omega$ (+-10 %)
Ausgangsspannung	+ 3,3 V
Ausgangsstrom	maximal 1,7 mA (über $2 \text{ k}\Omega$ Messwiderstand)
Innenwiderstand	ca. $2 \text{ k}\Omega$

### › 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

Eigenschaft	Wert
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 µs
Versorgungsspannung	10 V (250 mA)
Unterstützte Transfermodi	Kurz- und Langnachrichtentransfer mit Parametersatzspeicherung im Geber
Wellenwiderstand des anzuschließenden Kabels und des Leitungsabschlusses	110 Ω

## 6.5 BL 4300-C: Motoranschluss [X6], [X6A]

### > Leistungsdaten

Bei Versorgungsspannung 400 VAC [ $\pm 10\%$ ], 50 Hz,  $f_{\text{PWM}} = 8 \text{ kHz}$ ,  $f_{\text{el}} > 3 \text{ Hz}$

Eigenschaft	BL 4304-C	BL 4308-C	BL 4312-C
Nennausgangsleistung	1,6 kW	3,2 kW	4,8 kW
Maximale Ausgangsleistung für 2 s	4,8 kW	9,6 kW	12 kW
Nennausgangsstrom	4 A <sub>eff</sub>	8 A <sub>eff</sub>	12 A <sub>eff</sub>
Max. Ausgangstrom für 2 s	12 A <sub>eff</sub>	24 A <sub>eff</sub>	30 A <sub>eff</sub>
Verlustleistung / Wirkungsgrad*)	5 % / 95 %		

\*) Als Richtwert zur Auslegung der Schaltschrankkühlung.

### > Stromderating

Die Servoregler der Reihe BL 4300-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 8 kHz PWM-Frequenz ( $f_{\text{PWM}}$ ) und verläuft linear zwischen den in folgender Tabelle aufgeführten Eckwerten:

PWM-Frequenz $f_{\text{PWM}}^*)$	BL 4304-C		BL 4308-C		BL 4312-C	
	I <sub>nenn</sub>	I <sub>max</sub>	I <sub>nenn</sub>	I <sub>max</sub>	I <sub>nenn</sub>	I <sub>max</sub>
8 kHz	4 A	12 A	8 A	24 A	12 A	30 A
16 kHz	2,5 A	7,5 A	5 A	15 A	7,5 A	18,8 A

\*) Die PWM Frequenz ist der Kehrwert der halben Stromreglerzykluszeit  $t_i$ . Durch die variablen Zykluszeiten ist es möglich, eine 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 3 Hz und verläuft linear bis 2 Hz.

Drehfrequenz $f_{\text{el}}$	BL 4304-C	BL 4308-C	BL 4312-C
	t <sub>max</sub>	t <sub>max</sub>	t <sub>max</sub>
< 2 Hz	100 ms	100 ms	50 ms
>= 3 Hz	2 s	2 s	2 s

### › Anforderungen Motorkabel

Eigenschaft	Wert
Kabellänge	$l \leq 25 \text{ m}$ siehe Abschnitt 7.1 <i>Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation</i> auf Seite 52
Kabelkapazität	$C' \leq 160 \text{ pF/m}$ einer Phase gegen Schirm bzw. zwischen zwei Leitungen

### › Motortemperatur-Überwachung [X6A]

#### **⚠ 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).

#### **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 parametrierbar 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 $300 \Omega$ bis $20 \text{ k}\Omega$ (+-10 %)
Ausgangsspannung	+ 3,3 V
Ausgangsstrom	maximal 1,7 mA (über $2 \text{ k}\Omega$ Messwiderstand)
Innenwiderstand	ca. $2 \text{ k}\Omega$

### › Ausgang für Haltebremse im Motor [X6A]

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

Eigenschaft	Wert
Überlastschutz	Ja, Strombegrenzung auf max. 3 A
Überspannungsschutz	bis 60 V
Interne Freilaufdiode	Ja

### › HIPERFACE DSL<sup>®</sup> Anschluss [X6A]

Eigenschaft	Wert
HPF_DSL-, HPF_DSL+	Gemäß HIPERFACE DSL <sup>®</sup> Spezifikation RS485
Baudrate	9,37 MHz
Framerate	12,1 bis 27 $\mu$ s
Versorgungsspannung	10 V (250 mA)
Unterstützte Transfermodi	Kurz- und Langnachrichtentransfer mit Parametersatzspeicherung im Geber
Wellenwiderstand des anzuschließenden Kabels und des Leitungsabschlusses	110 $\Omega$

## 6.6 Resolveranschluss [X2A]

Eigenschaft	Wert
Übersetzungsverhältnis	1:2 bis 1:4
Trägerfrequenz	5-10 kHz
Erregerspannung	5-6 V <sub>eff</sub> , kurzschlussfest
Impedanz Erregung (bei 10kHz)	4 $\Omega$
Impedanz Stator	> 30 $\Omega$
Messbereich (relevant für Hallsensoren)	7 V <sub>ss</sub>
Auflösung	14 Bit
Verzögerungszeit Signalerfassung	< 200 $\mu$ s
Drehzahlaflösung	ca. 5 min <sup>-1</sup>
Drehzahlistwertfilter	400 $\mu$ s
Absolutgenauigkeit der Winkelerfassung	< 0,022°
Max. Drehzahl	16.000 min <sup>-1</sup>

## 6.7 Encoderanschluss [X2B]

Für die korrekte Parametrierung der Multi-Geber-Schnittstelle siehe Abschnitt *Registrierkarte "X2B/X6"* im Produkthandbuch BL 4000-C.

### **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 vorgesehenen 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 <sup>18</sup> 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 Kommutersignalen

Es können analoge Inkrementalgeber mit RS 422-kompatiblen  $1 V_{SS}$ -Signalen (z.B. ERN 1387) angeschlossen werden.

Eigenschaft	Wert
Parametrierbare Geberstrichzahl	$1 - 2^{18}$ Striche/U
Lagehochauflösung der AB-Spur (Z0) und Kommuterspur (Z1)	12 Bit/Periode
Spursignale A, B (Z0-Spur)	$1,2 V_{SS}$ differentiell
Spursignal N (Indexpuls) Schaltschwelle	$0,1 V_{SS}$ differentiell
Kommuterspur (Z1-Spur)	$1,2 V_{SS}$ differentiell
Fehlereingang (Pin 6)	TTL-Pegel ( $<0.5 V = \text{Low}$ , $> 2 V = \text{Hi}$ ) 2 k $\Omega$ Pullup
Eingangsimpedanz Spursignale	Differenzeingang 120 $\Omega$
Grenzfrequenz Z0-Spur	$f_{\text{Grenz}} > 300 \text{ kHz}$
Grenzfrequenz Z1-Spur	$f_{\text{Grenz}}$ ca. 10 kHz (Kommuterspur)

### › HIPERFACE®-Geber

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

- Singletum SinCos-Geber: SCS 60/70, SKS 36, SRS 50/60/64, SEK 34/37/52
- Multitum SinCos-Geber: SCM 60/70, SKM 36, SRM 50/60/64, SEL 34/37/52
- Singletum SinCos-Geber für Hohlwellenantriebe: SCS-Kit 101, SHS 170, SCK 25/35/40/45/50/53
- Multitum 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 (Z0-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 6.4 BL 4100-C: *Motoranschluss [X6]* auf Seite 31 bzw. Abschnitt 6.5 BL 4300-C: *Motoranschluss [X6], [X6A]* auf Seite 34.

### > Endat-Geber

Ausgewertet werden inkrementale und absolute Drehgeber mit der Bestellbezeichnung ENDAT22 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 (ENDAT22): ROC 425, ECI 119/1118/1319, ECN 125/425/1023
- Multiturngeber (ENDAT22): ROQ 437/1035, EQI 1131/1331, EQN 437/1035/1135/1337
- Absolute Längenmesssysteme (ENDAT22): LC 115/415
- Batteriegepufferte Geber (ENDAT22): EBI 135/1135/4010
- Winkelgebermodule (ENDAT22): MRP 2010/5010/8010

### > 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.

## 6.8 USB [X19]

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

## 6.9 Standard-Ethernet [X18]

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

## 6.10 Realtime-Ethernet [X21]

Aktuell unterstützen die Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-C die folgenden Feldbusse und Applikationsprotokolle:

Feldbus	Profil
CAN	CiA DS 402 CANopen V 2.0
PROFINET	Metronix-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 dem Metronix ServoCommander®.

Weitere Informationen zur Feldbusanbindung finden Sie in den feldbusspezifischen Produkthandbüchern, siehe Abschnitt *Weitere Dokumentation* im Produkthandbuch BL 4000-C.

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.metronix.de>).

### **HINWEIS** Kompatibilität zu Servoreglern der ARS 2000 Serie

Das Verhalten am Bus und das Objekt-Verzeichnis ist weitgehend kompatibel mit dem Verhalten der Geräte der ARS 2000 Serie. Abweichungen bestehen z.B. bei den Gerätekennungen (CANopen product\_code ID 1018\_02).

## 6.11 CAN-Bus [X4]

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

## 6.12 I/O-Schnittstelle [X1]

Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-C besitzen 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)
Stromaufnahme	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 x $t_x$ *)	1 x $t_x$
DIN5	Reglerfreigabe	4 x $t_x$	1 x $t_x$
DIN6, DIN7	Endschalter 0, 1	4 x $t_x$	1 x $t_x$
DIN4	Frei konfigurierbar (Start Positionierung)	4 x $t_x$	1 x $t_x$ , (15 ns beim Sampling)
DIN8	Frei konfigurierbar (Sampling, Fliegende Säge)	4 x $t_x$	1 x $t_x$ , (15 ns beim Sampling)

\*)  $t_x$  entspricht der konfigurierbaren Lagereglerzykluszeit

### › Analogeingang AIN0

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

\*)  $t_i$  entspricht der konfigurierbaren Stromreglerzykluszeit

### › Analogeingang AIN1

Eigenschaft	Wert
Eingangsbereich	$\pm 10$ 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, BL 4000-M bzw. BL 4000-D 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.

## 6.12.1 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.

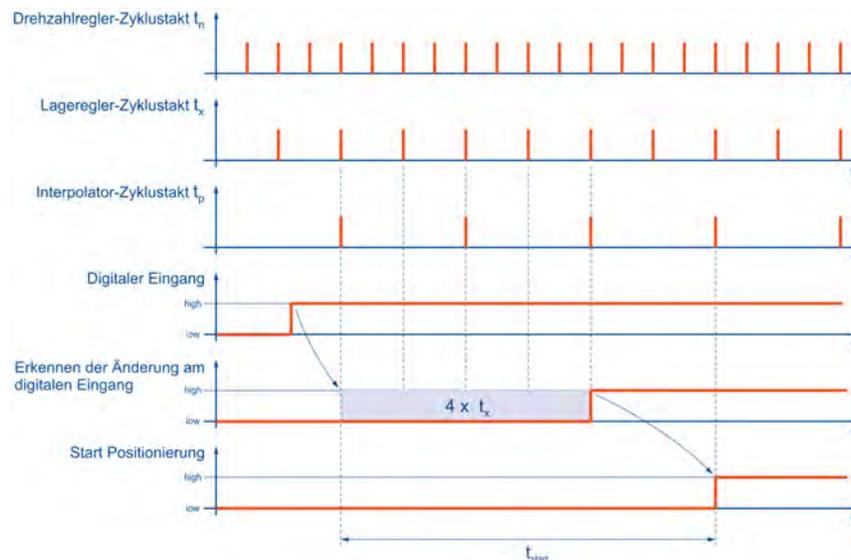


Abbildung 6: Mechanismus der Filterzeit bei digitalen Eingängen

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

$t_x$  = Lagereglerzykluszeit (typ. 200  $\mu\text{s}$  bei 50  $\mu\text{s}$  Stromreglerzykluszeit  $t_i$ )

$t_n$  = Drehzahlreglerzykluszeit (typ. 100  $\mu\text{s}$  bei 50  $\mu\text{s}$  Stromreglerzykluszeit  $t_i$ )

$t_{\text{pwm}}$  = halbe Zykluszeit der PWM (entspricht  $t_i$ )

## 6.12.2 Zeitverhalten Digitale Ausgänge

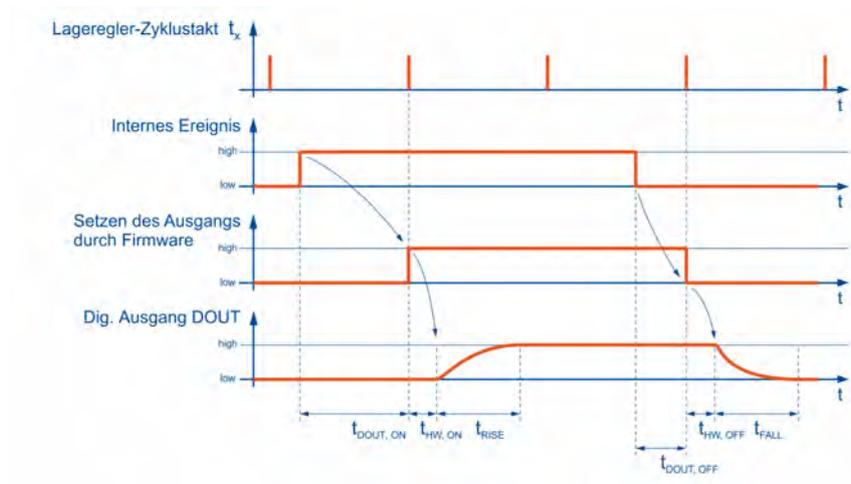


Abbildung 7: Mechanismus der Filterzeit bei digitalen Ausgängen

Parameter	Wert
Verzögerung durch Firmware $t_{DOUT\_ON}/t_{DOUT\_OFF}$	$t_x$
DOUT $t_{HW,ON}$	typ. 100 $\mu$ s
DOUT $t_{HW,OFF}$	typ. 300 $\mu$ 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  $\mu$ s bei 50  $\mu$ s Stromreglerzykluszeit  $t_i$ )

### 6.12.3 Zeitverhalten beim Einschalten

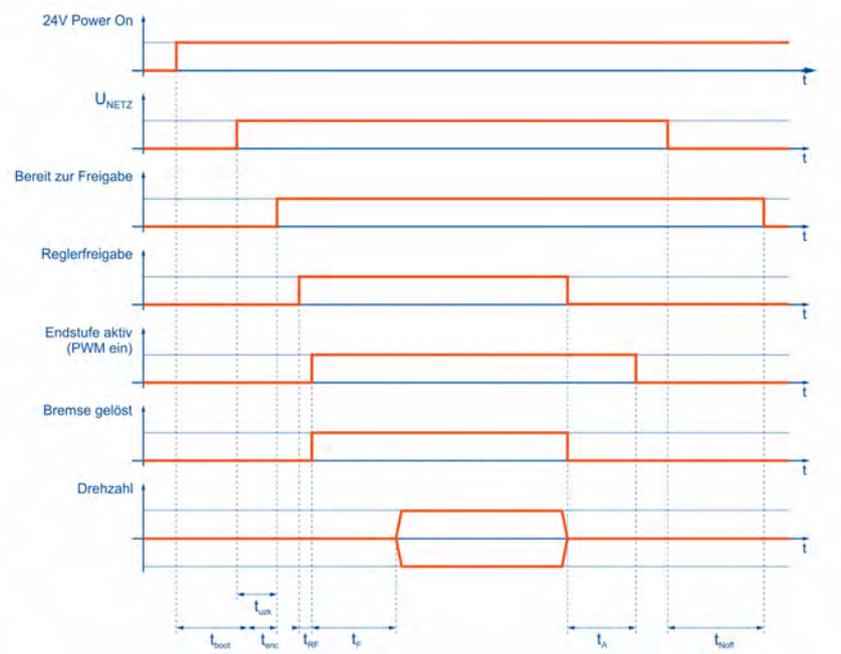


Abbildung 8: Timingdiagramm des Servoreglers

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 $t_{RF}$		6 ms	
Fahrbeginnverzögerung $t_F$ (parametrierbar)	0		32 s
Abschaltverzögerung $t_A$ (parametrierbar)	0		32 s
Erkennung Netz Aus $t_{Noff}$		0,6 s	

## 6.13 STO [X3]

### › Kennzahlen

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

Siehe auch Abschnitt 8.2 *CE-Konformität (Maschinenrichtlinie)* auf Seite 84.

#### **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

### 6.13.1 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	$\geq 16$ V
Eingangsspannungsschwelle Abschalten	$< 5$ V

Die technischen Daten der digitalen Eingänge DIN6 und DIN7 bzw. des digitalen Ausgangs DIN0 entnehmen Sie dem Abschnitt 6.12 *I/O-Schnittstelle [X1]* auf Seite 41.

### › 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 6.13.2.1 *Zeitverhalten Aktivierung STO im Betrieb mit Wiederanlauf* auf Seite 48 beschrieben.

## 6.13.2 Zeitverhalten

### **HINWEIS** Eingänge funktional absolut gleichwertig

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

### 6.13.2.1 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.

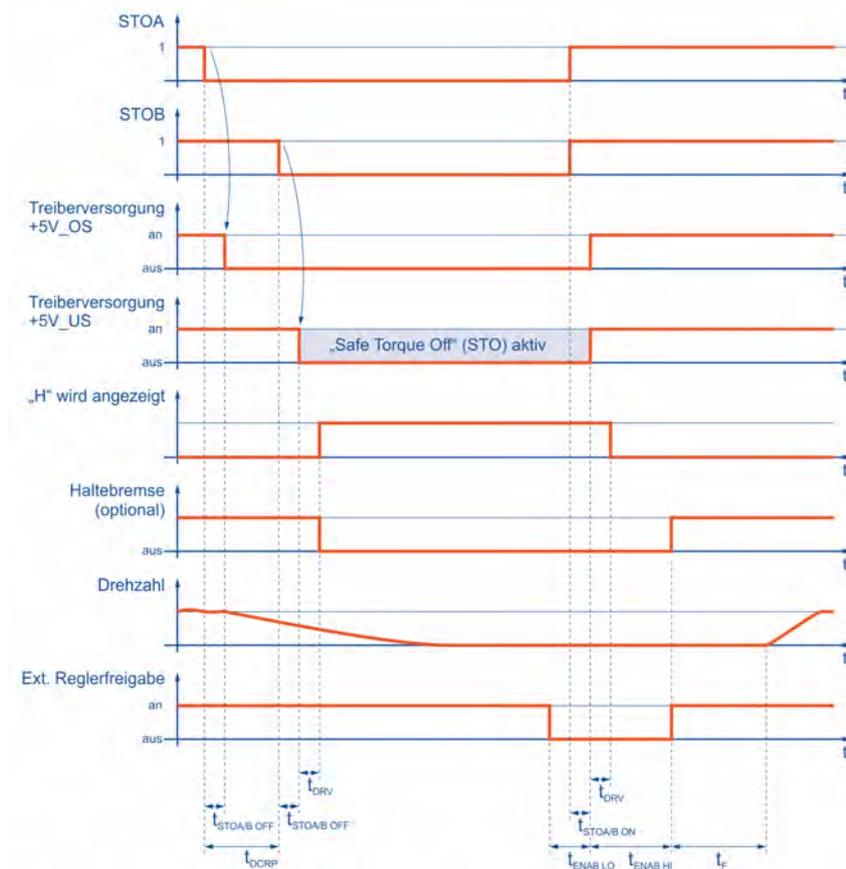


Abbildung 9: Zeitverhalten beim Aktivieren der Sicherheitsfunktion STO mit Wiederanlauf

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 siehe auch Abschnitt <i>Reaktionszeit bis Leistungsendstufe inaktiv und maximale OSSD-Testimpulslänge</i> auf Seite 48	Max. Reaktionszeit 5 ms
$t_{STOA/B ON}$	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	siehe Abschnitt <i>Bremsenansteuerung und Automatikbremse</i> im Produkthandbuch BL 4000-C.

### 6.13.2.2 Zeitverhalten Aktivierung SS1 im Betrieb mit Wiederanlauf

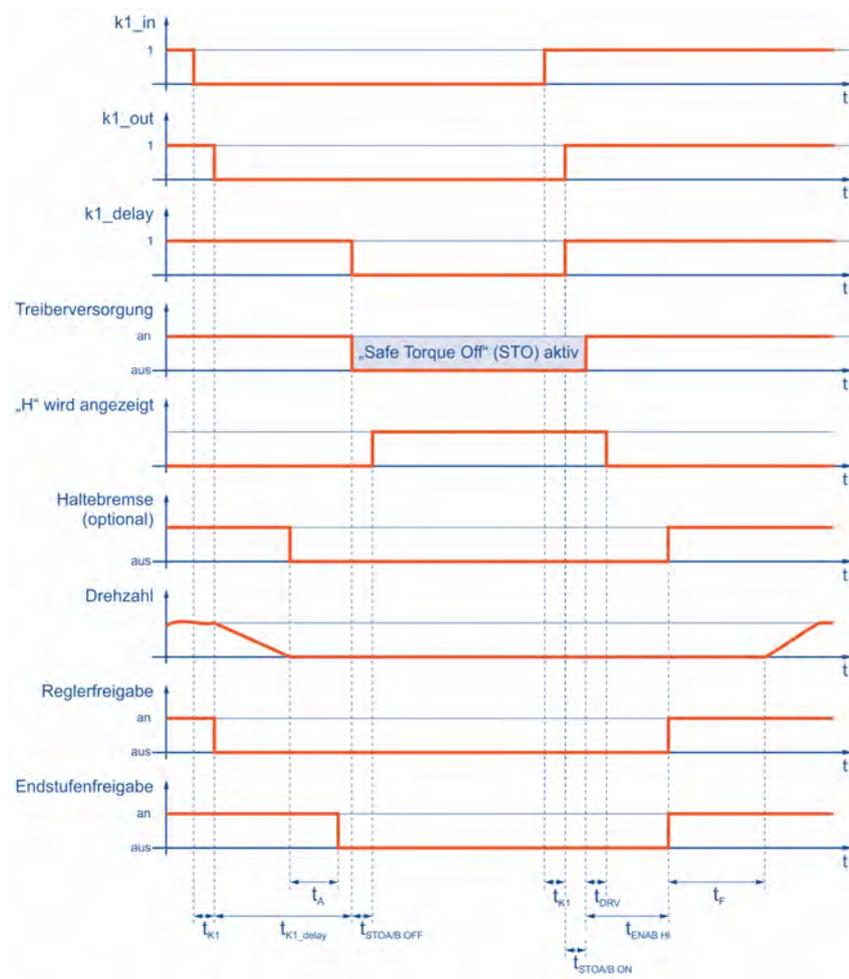


Abbildung 10: Zeitverhalten beim Aktivieren der Sicherheitsfunktion SS1 (externe Beschaltung) mit Wiederanlauf

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
$t_{STOAB\ OFF}$	STO/A/B – Schaltzeit von High auf Low siehe Abschnitt <i>Reaktionszeit bis Leistungsendstufe inaktiv und maximale OSSD-Testimpulslänge</i> auf Seite 48	Max. Reaktionszeit 5 ms
$t_{STOAB\ ON}$	STO/A/B – Schaltzeit von Low auf High	typ. 0,6 ms, max. 1 ms
$t_{DRV}$	Verzögerung der internen Ablaufsteuerung des Servos	max. 10 ms

Zeit	Beschreibung	Wert
$t_{\text{ENAB HI}}$	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	siehe Abschnitt <i>Bremsenansteuerung und Automatikbremse</i> im Produkthandbuch BL 4000-C.
$t_F$	Einschaltverzögerung der Haltebremse	siehe Abschnitt <i>Bremsenansteuerung und Automatikbremse</i> im Produkthandbuch BL 4000-C.

## 6.14 MicroSD-Speicherkarte

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

# 7 Elektrische Installation

In diesem Kapitel finden Sie alle relevanten Informationen für die elektrische Installation eines Servoreglers aus der Gerätefamilie BL 4000-C mit der integrierten Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off (STO)".

## 7.1 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation

### 7.1.1 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.

### 7.1.2 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.

### 7.1.3 Vorschriftsgemäße Verkabelung

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

**⚠ GEFAHR 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 7.1.4 *Betrieb mit langen Motorkabeln* auf Seite 54).
- Motor- und Winkelgeberkabel müssen geschirmt sein.
- Den Schirm des Motorkabels mit geeigneten Schirmklemmen 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 (siehe 3.2 *Geräteansicht* auf Seite 19) 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 rechtwinklig zueinander 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.

## 7.1.4 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  $< 150$  pF/m Kabelkapazitätsbelag (Bitte kontaktieren Sie ggf. Ihren Motorkabellieferanten).

## 7.1.5 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.

## 7.2 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).

- BL 4100-C:  
Der Servo darf nur in Netzen mit einem maximalen Kurzschlussstrom von 5 kA bei 240 VAC eingesetzt werden, welches 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
- BL 4300-C:  
Der Servo darf nur in Netzen mit einem maximalen Kurzschlussstrom von 5 kA bei 480 VAC eingesetzt werden, welches mit einem Sicherungsautomaten von 480 VAC, ( $I_n$ ) A abgesichert ist (Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5,000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupt Rating Not Less Than ( $I_n$ ) rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum).  
Beachten Sie bei geforderter UL-Zertifizierung die folgenden Angaben für die Netzabsicherung: Listed Circuit Breaker according to UL 489, rated 480Y/277 Vac, ( $I_n$ ) A, SCR 10 kA

BL 4304-C: ( $I_n$ ) = 10

BL 4308-C: ( $I_n$ ) = 10

BL 4312-C: ( $I_n$ ) = 16

### › 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).

### › Motor-Überlastschutz

Für einen wirksamen Motorschutz müssen die Motorparameter und das  $I^2t$ -Integral geeignet parametrieren werden (siehe Abschnitt *Motordaten einstellen* im Produkthandbuch BL 4000-C).

## 7.3 Anschluss BL 4100-C: Versorgung [X9]

Der Anschluss der Servoregler der Gerätefamilie BL 4100-C an die Versorgungsspannung und der optionale Anschluss eines Bremswiderstands erfolgt gemäß folgender Abbildung.

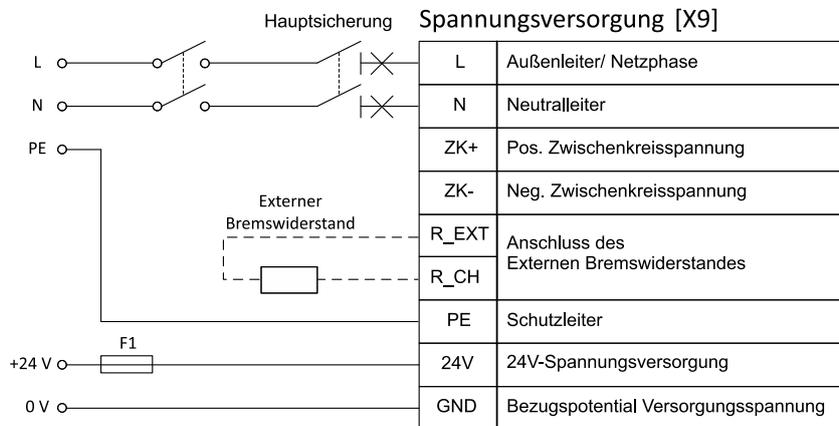


Abbildung 11: Anschluss eines BL 4100-C an die Versorgungsspannung [X9]

### **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.

### **ACHTUNG** Zerstörungsgefahr durch verpolten Anschluss

Bei verpoltem Anschluss der 24 V an [X9] bzw. [X9B] können der Servoregler und der PC zerstört werden. Beachten Sie unbedingt die korrekte Anschlussweise.

Für den Betrieb eines BL 4100-C werden eine 24 V- und eine einphasige Netzversorgung benötigt. In der Netzzuleitung ist ein einphasiger Leitungsschutzschalter einzusetzen (siehe *Art und Ausführung des Kabels [X9]* auf Seite 57). Eine direkte DC-Kopplung der Zwischenkreise mehrerer Geräte mit gleicher Zwischenkreis-Spannung ist über die Klemmen ZK+ und ZK- möglich (siehe Abschnitt *Zwischenkreiskopplung* im Produkthandbuch BL 4000-C). Der Servoregler besitzt einen internen Bremschopper mit Bremswiderstand. Für größere Bremsleistungen kann parallel zum internen Bremswiderstand ein externer Bremswiderstand an den Steckverbinder [X9] angeschlossen werden.

Der Servoregler muss mit seinen PE-Anschlüssen an die Betriebserde angeschlossen werden (siehe unbedingt auch Abschnitt 7.1.3 *Vorschriftsgemäße Verkabelung* auf Seite 53).

Der Servoregler muss zuerst komplett verdrahtet werden. Erst dann dürfen die 24 V-Betriebsspannung und die Netzversorgung eingeschaltet werden.

### › Ausführung am Gerät [X9]

Weidmüller SL 5.08HC/09/90G 3.2SN BK BX

### › Gegenstecker [X9]

Weidmüller BLF 5.08HC/09/180 SN BK BX

### › Steckerbelegung [X9]

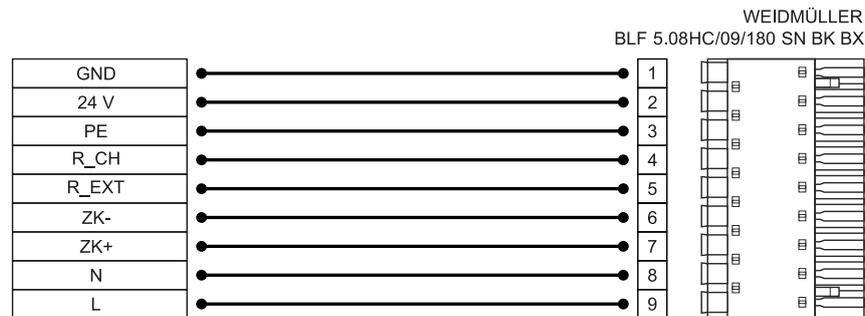


Abbildung 12: Steckerbelegung „Versorgungsspannung [X9]“

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.

In der Netzzuleitung muss ein einphasiger Leitungsschutzschalter mit der aufgeführten Charakteristik ("LS-Schalter") eingesetzt werden.

LAPP KABEL ÖLFLEX CLASSIC 110

Gerätetyp	Kabeltyp	Spezifikation (L, N, PE)	LS-Schalter
BL 4102-C	3 G 1.0	3 x 1,0 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	B 10
BL 4104-C	3 G 1.0	3 x 1,0 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	B 10

## 7.4 Anschluss BL 4300-C: Versorgung [X9], [X9A], [X9B]

Der Anschluss der Servoregler der Gerätefamilie BL 4300-C an die Versorgungsspannung und der optionale Anschluss eines Bremswiderstands erfolgt gemäß folgender Abbildungen.

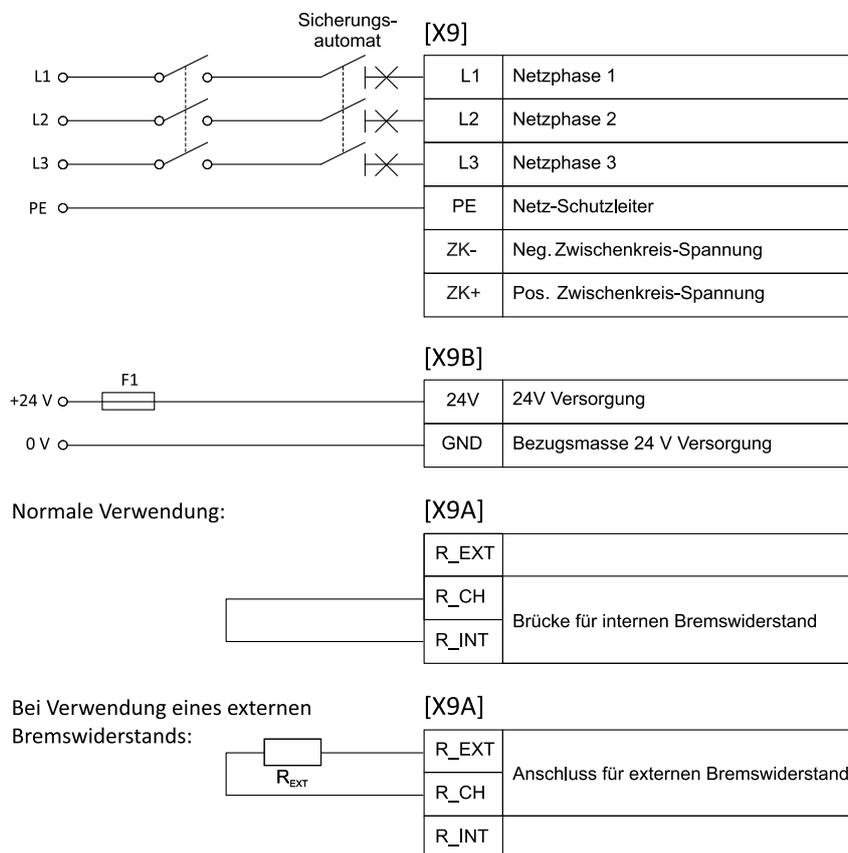


Abbildung 13: Anschluss eines BL 4300-C an die Versorgungsspannung [X9]

### **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.

### **ACHTUNG** Zerstörungsgefahr durch verpolten Anschluss

Bei verpoltem Anschluss der 24 V an [X9] bzw. [X9B] können der Servoregler und der PC zerstört werden. Beachten Sie unbedingt die korrekte Anschlussweise.

Für den Betrieb eines BL 4300-C werden eine 24 V- und eine dreiphasige Netzversorgung benötigt. In der Netzzuleitung ist ein dreiphasiger Leitungsschutzschalter einzusetzen (siehe *Art und Ausführung des Kabels [X9], [X9A], [X9B]* auf Seite 60). Eine direkte DC-Kopplung der Zwischenkreise mehrerer Geräte mit gleicher Zwischenkreis-Spannung ist

über die Klemmen ZK+ und ZK- möglich (siehe Abschnitt *Zwischenkreiskopplung* im Produkthandbuch BL 4000-C). Der Servoregler besitzt einen internen Bremschopper mit Bremswiderstand. Wird dieser verwendet, muss eine Brücke an [X9A] verdrahtet werden. Für größere Bremsleistungen kann statt der Brücke ein externer Bremswiderstand an den Steckverbinder [X9A] angeschlossen werden.

Der Servoregler muss mit seinen PE-Anschlüssen an die Betriebs Erde angeschlossen werden (siehe unbedingt auch Abschnitt 7.1.3 *Vorschriftsgemäße Verkabelung* auf Seite 53).

Der Servoregler muss zuerst komplett verdrahtet werden. Erst dann dürfen die 24 V-Betriebsspannung und die Netzversorgung eingeschaltet werden.

### › Ausführung am Gerät [X9], [X9A], [X9B]

X9: Weidmüller SV 7.62HP/06/90G 3.5SN BK BX

X9A: Weidmüller SV 7.62HP/03/90G 3.5SN BK BX

X9B: Weidmüller SC 3.81/02/90F 3.2SN BK BX

### › Gegenstecker [X9], [X9A], [X9B]

X9: Weidmüller BVF 7.62HP/06/180 SN BK BX

X9A: Weidmüller BVF 7.62HP/03/180 SN BK BX

X9B: Weidmüller BCF 3.81/02/180F SN BK BX

### › Steckerbelegung [X9], [X9A], [X9B]

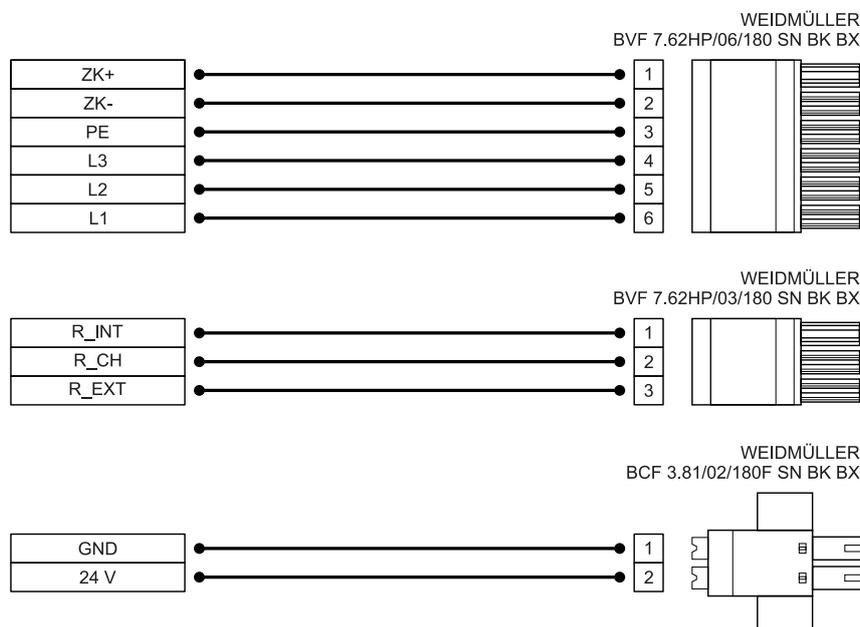


Abbildung 14: Steckerbelegung „Versorgungsspannung [X9], [X9A], [X9B]“

Pin X9	Bezeichnung	Spezifikation
1	ZK+	Pos. Zwischenkreisspannung
2	ZK-	Neg. Zwischenkreisspannung
3	PE	Anschluss Schutzleiter vom Netz
4	L3	Außenleiter/Netzphase 3
5	L2	Außenleiter/Netzphase 2
6	L1	Außenleiter/Netzphase 1

Pin X9A	Bezeichnung	Spezifikation
1	R_INT	Anschluss interner Bremswiderstand
2	R_CH	Anschluss Bremschopper
3	R_EXT	Anschluss externer Bremswiderstand

Pin X9B	Bezeichnung	Spezifikation
1	GND	Bezugspotential Versorgungsspannung
2	24V	Versorgungsspannung für Steuerteil und Haltebremse

### › Art und Ausführung des Kabels [X9], [X9A], [X9B]

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.

In der Netzzuleitung muss ein dreiphasiger Leitungsschutzschalter mit der aufgeführten Charakteristik ("LS-Schalter") eingesetzt werden.

LAPP KABEL ÖLFLEX CLASSIC 110

Gerätetyp	Kabeltyp	Spezifikation ( L1, L2, L3, PE)	LS-Schalter
BL 4304-C	4 G 1.0	4 x 1,0 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	B 10
BL 4308-C	4 G 1.5	4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 16)	B 10
BL 4312-C	4 G 2.5	4 x 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 14)	B 16

## 7.5 Anschluss BL 4100-C: Motor [X6]

Der Motor wird mit den Klemmen U, V, W verbunden. An den Klemmen MT+ und MT- kann ein analoger Motortemperatursensor angeschlossen werden, wenn dieser zusammen mit den Motorphasen in einem Kabel geführt wird. Alternativ kann der Anschluss über das Geberkabel an [X2A] oder [X2B] erfolgen (Abschnitt *Motortemperatur-Überwachung* im Produkthandbuch BL 4000-C). An den Klemmen BR+ und BR- kann eine Haltebremse des Motors angeschlossen werden. Wenn ein Motor mit einem HIPERFACE DSL<sup>®</sup>-Geber verwendet wird, wird dieser Geber ebenfalls über [X6] angeschlossen.

### › Ausführung am Gerät [X6]

Weidmüller SL 5.08HC/09/90G 3.2SN BK BX

### › Gegenstecker [X6]

Weidmüller BLF 5.08HC/09/180 SN BK BX

### › Steckerbelegung: Motor mit Motortemperatur-Sensor

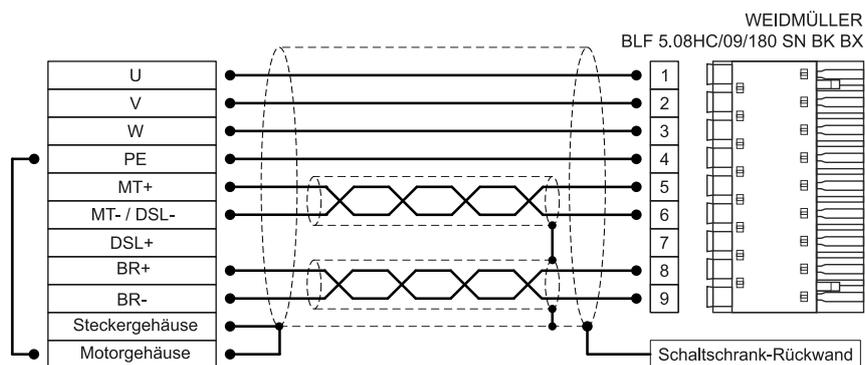


Abbildung 15: Steckerbelegung „Motor mit Motortemperatur-Sensor [X6]“

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+	
8	BR+	Haltebremse +
9	BR-	Haltebremse -

### › Steckerbelegung: Motor mit Hiperface DSL

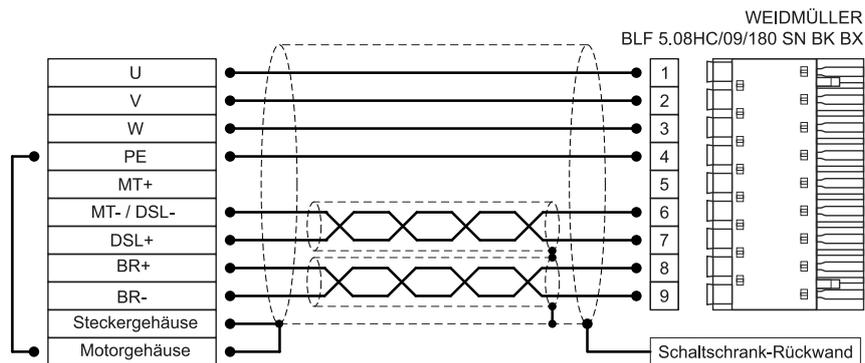


Abbildung 16: Steckerbelegung „Motor mit HIPERFACE DSL® [X6]“

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.

Für feste Verlegung: LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO 719 CY

Für flexible Verwendung (Schleppketten): LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO FD 796 CP

Gerätetyp	Kabeltyp	Spezifikation (U,V,W,PE)
BL 4102-C	4 G 1,0 + 2 x (2 x 0,75)	4 x 1,0 mm <sup>2</sup> (AWG 18)
BL 4104-C	4 G 1,0 + 2 x (2 x 0,75)	4 x 1,0 mm <sup>2</sup> (AWG 18)

#### **HINWEIS** Mindest-Querschnitt beachten

Beachten Sie unbedingt die Mindest-Querschnitte für die Leitungen U, V, W und PE gemäß obiger Tabelle. Beachten Sie außerdem die maximal zulässige Kabelkapazität gemäß Kapitel 6.4 *BL 4100-C: Motoranschluss [X6]* auf Seite 31.

### › Anschlusshinweise [X6]

Schließen Sie den inneren und den äußeren Kabelschirm großflächig mit geeigneten EMV-Klemmen (z.B. icotek LFZ/SKL, SFZ/SKL oder PFSZ-MSKL) 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.

## 7.6 Anschluss BL 4300-C: Motor [X6], [X6A]

Der Motor wird mit den Klemmen U, V, W verbunden. An den Klemmen MT+ und MT- kann ein analoger Motortemperatursensor angeschlossen werden, wenn dieser zusammen mit den Motorphasen in einem Kabel geführt wird. Alternativ kann der Anschluss über das Geberkabel an [X2A] oder [X2B] erfolgen (siehe Abschnitt *Motortemperatur-Überwachung* im Produkthandbuch BL 4000-C). An den Klemmen BR+ und BR- kann eine Haltebremse des Motors angeschlossen werden. Wenn ein Motor mit einem HIPERFACE DSL<sup>®</sup>-Geber verwendet wird, wird dieser Geber über [X6A] angeschlossen.

### › Ausführung am Gerät [X6], [X6A]

X6: Weidmüller BVL 7.62HP/04/90 3.5SN BK BX + Gewindeblöcke (Schirmanbindung)

X6A: Weidmüller SC 3.81/05/90F 3.2SN BK BX

### › Gegenstecker [X6], [X6A]

X6: Weidmüller SVZ 7.62HP/04/180RSH180I SN BK BX (Anzugsmoment: 0,6 Nm)

X6A: Weidmüller BCF 3.81/05/180F SN BK BX

### › Steckerbelegung [X6], [X6A]: Motor mit Motortemperatursensor

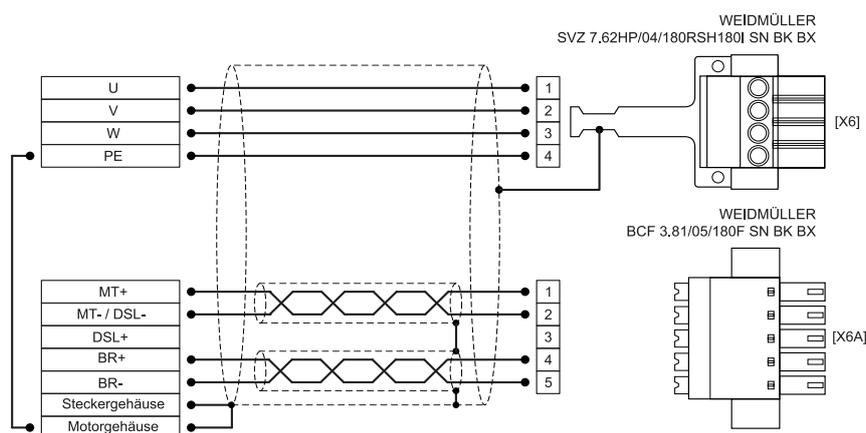


Abbildung 17: Steckerbelegung „Motor mit Motortemperatur-Sensor [X6]“

Pin X6	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase U
2	V	Motorphase V
3	W	Motorphase W
4	PE	Motor-Schutzleiter

Pin X6A	Bezeichnung	Spezifikation
1	MT+	Motortemperatur-Sensor +
2	MT-/ DSL-	Motortemperatur-Sensor -
3	DSL+	
4	BR+	Haltebremse +
5	BR-	Haltebremse -

### › Steckerbelegung [X6], [X6A]: Motor mit Hiperface DSL

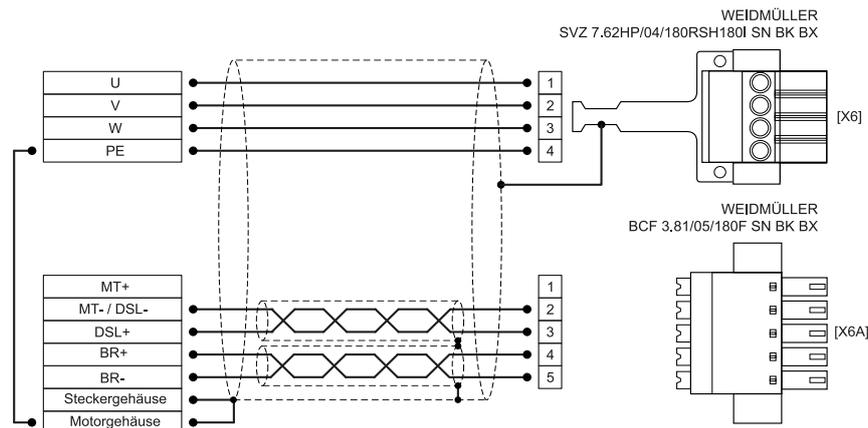


Abbildung 18: Steckerbelegung „Motor mit HIPERFACE DSL® [X6]“

Pin X6	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase U
2	V	Motorphase V
3	W	Motorphase W
4	PE	Motor-Schutzleiter

Pin X6A	Bezeichnung	Spezifikation
1	MT+	
2	MT-/ DSL-	HIPERFACE DSL -
3	DSL+	HIPERFACE DSL +
4	BR+	Haltebremse +
5	BR-	Haltebremse -

### › Art und Ausführung des Kabels [X6], [X6A]

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

Für feste Verlegung: LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO 719 CY

Für flexible Verwendung (Schleppketten): LAPP KABEL ÖLFLEX SERVO FD 796 CP

Gerätetyp	Kabeltyp	Spezifikation (U, V, W, PE)
BL 4304-C	4 G 1,0 + 2 x (2 x 0,75)	4 x 1,0 mm <sup>2</sup> (AWG 18)
BL 4308-C	4 G 1,5 + 2 x (2 x 0,75)	4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 16)
BL 4312-C	4 G 2,5 + 2 x (2 x 1,0)	4 x 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 14)

#### **HINWEIS** Mindest-Querschnitt beachten

Beachten Sie unbedingt die Mindest-Querschnitte für die Leitungen U, V, W und PE gemäß obiger Tabelle. Beachten Sie außerdem die maximal zulässige Kabelkapazität gemäß Kapitel 6.5 *BL 4300-C: Motoranschluss [X6], [X6A]* auf Seite 34.

#### › Anschlusshinweise [X6], [X6A]

Legen Sie den inneren und den äußeren Kabelschirm großflächig auf den Schirmanschluss von [X6] auf und befestigen Sie das Kabel z.B. mit Kabelbindern. Die Befestigungsschrauben müssen fest angezogen werden, um eine gute PE-Verbindung sicher zu stellen. Das ungeschirmte Kabelende sollte nicht länger als 50 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.

## 7.7 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]

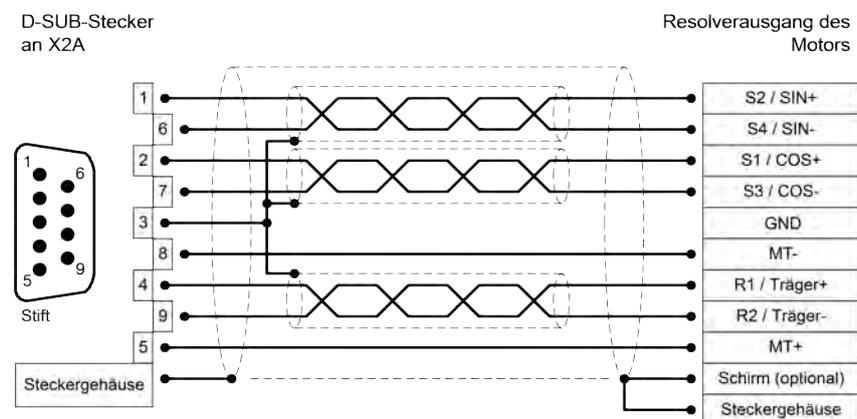


Abbildung 19: Steckerbelegung: Resolveranschluss [X2A]

- 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
6	S4	Analoger Hallsensor (SINUS)
2	S1	COSINUS-Spursignal, differentiell
7	S3	Analoger Hallsensor (COSINUS)
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.

## 7.8 Anschluss: Encoder [X2B]

An den 15-poligen D-Sub-Stecker können unterschiedliche Encodertypen angeschlossen werden (siehe auch Abschnitt *Encoderanschluss [X2B]* im Produkthandbuch BL 4000-C):

- Analoge Inkrementalgeber ( $1V_{SS}$ )
- Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (Pegel RS485, z.B. EnDat, HIPERFACE<sup>®</sup>, 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 Verschmutzung oder andere Störungen des Messsystems zu melden (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) parametrierbar 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 Metronix ServoCommander<sup>®</sup> und wählen Sie das Menü **Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen**.



Abbildung 20: Winkelgeber-Einstellungen: Parametrierung der Versorgungsspannung

## › Steckerbelegung: Analoge Inkrementalgeber

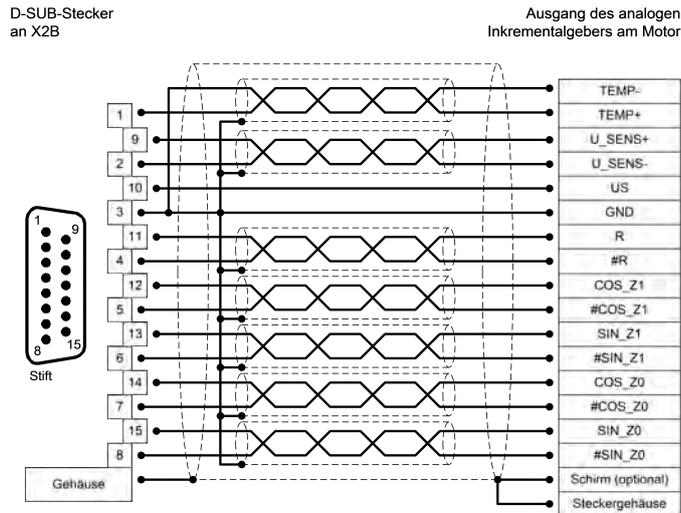


Abbildung 21: Steckerbelegung „Analoge Inkrementalgeber [X2B]“

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

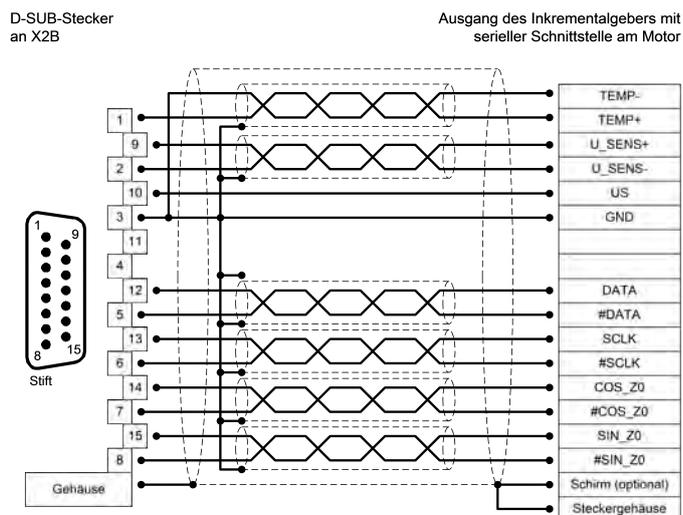


Abbildung 22: Steckerbelegung „Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle [X2B]“

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

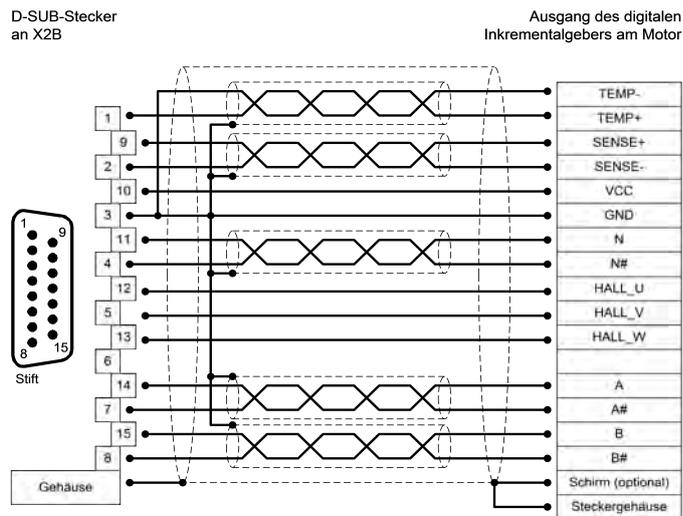


Abbildung 23: Steckerbelegung „Digitale Inkrementalgeber (RS422) [X2B]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
9	U_SENS+	Sensorleitungen für Geberversorgung. Bei langem Kabel 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 / $\bar{U}_{a0}$	
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 / $\bar{U}_{a1}$	
15	B / $U_{a2}$	B-Spursignal RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
8	#B / $\bar{U}_{a2}$	

### **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 Winkelgebersversorgung US und GND empfehlen wir einen Mindestquerschnitt von 0,25 mm<sup>2</sup>.

## 7.9 Anschluss: USB [X19]

Der Servoregler vom Typ BL 4000-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).

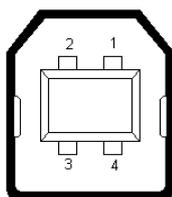


Abbildung 24: Steckerbelegung USB-Anschluss

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

## 7.10 Anschluss: Standard Ethernet [X18]

Der Servoregler vom Typ BL 4000-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.

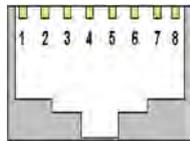


Abbildung 25: Steckerbelegung Netzwerkanschluss

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

## 7.11 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.

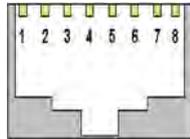


Abbildung 26: Steckerbelegung Netzwerkanschluss

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

## 7.12 Anschluss: CAN-Bus [X4]

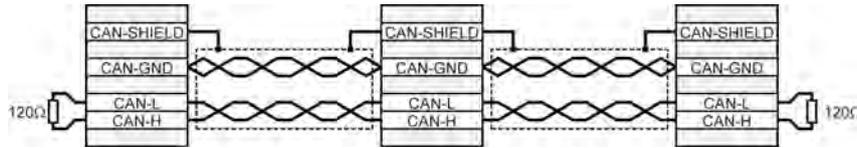


Abbildung 27: Verkabelungsbeispiel für CAN-Bus

- 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 Metronix ausgeführt sein
- Motorkabel ordnungsgemäß geschirmt und geerdet sein

### › Ausführung am Gerät [X4]

D-SUB-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  $\Omega$

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

## 7.13 Anschluss: I/O-Schnittstelle [X1]

Der Servoregler BL 4000-C verfügt über zwei differentielle Eingänge (AIN) für analoge Eingangsspannungen im Bereich  $\pm 10$  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 ( $l > 2$  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	Bez.	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 0,25mm<sup>2</sup>

## 7.14 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 mm<sup>2</sup> 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 28: STO-Stecker [X3]“

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	STOA	Steuereingang A für die Funktion STO.
2	GNDA	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	DOU0	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 *Sichere Momentabschaltung (STO, „Safe Torque Off“)* im Produkthandbuch BL 4000-C. 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, Aderendhülse mit Isolierkragen), ein Leiter	0,25 mm <sup>2</sup> ... 0,5 mm <sup>2</sup>

### › 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.

# 8 Anhang

## 8.1 CE-Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie)

### > BL 4100-C

	 A company of Apex Tool Group, LLC. # 03/2019
<b>EU Konformitätserklärung</b>	<b>EU Declaration of Conformity</b>
<b>Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH, Kocherstrasse 3, 38120 Braunschweig GERMANY</b>	
erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die Servoregler	hereby declares under sole responsibility that the Servo drives
<b>smartServo BL 4102-C</b>	
<b>smartServo BL 4104-C</b>	
konform sind mit den Vorschriften der folgenden Richtlinien und Normen:	comply with the following directives and standards:
<b>Niederspannungsrichtlinie</b> 2014/35/EU Angewandte harmonisierte Normen: <b>EN 61800-5-1:2007 + A1:2017</b>	<b>Low Voltage Directive</b> 2014/35/EU Applied harmonized standards: <b>EN 61800-5-1:2007 + A1:2017</b>
<b>EMV-Richtlinie</b> 2014/30/EU Angewandte harmonisierte Normen: <b>EN 61800-3:2004 + A1:2012</b>	<b>EMC Directive</b> 2014/30/EU Applied harmonized standards: <b>EN 61800-3:2004 + A1:2012</b>
<b>RoHS2 Richtlinie</b> 2011/65/EU Angewandte harmonisierte Normen: <b>EN 50581:2012</b>	<b>RoHS2 Directive</b> 2011/65/EU Applied harmonized standards: <b>EN 50581:2012</b>
<b>Weitere angewandte nicht harmonisierte Normen oder sonstige Spezifikationen:</b> <b>keine</b>	<b>More applied non-harmonized standards or specifications:</b> <b>none</b>
<b>Besondere Bedingungen:</b> Die aufgeführten Geräte sind im Sinne der EMV-Richtlinie keine eigenständig betreibbaren Produkte. Die Einhaltung der Richtlinie setzt den korrekten Einbau der Produkte, die Beachtung der spezifischen Installationshinweise und der Produktdokumentation voraus. Dies wurde an bestimmten Anlagenkonfigurationen nachgewiesen.  Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.  Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.	<b>Specific Requirements:</b> According to the EMC Directive, the listed devices are not independently operable products. Compliance of the directive requires the correct installation of the product, the observance of the specific installation notes and product documentation. This was tested in specific system configurations.  This declaration certifies compliance with the stated Directive, but implies no warranty of properties.  The safety and installation instructions of the product documentation are to be considered
Ort / Place	Braunschweig
Datum / Date	21.02.2019
	<b>Director Sales &amp; Commercial</b>
	<b>General Manager</b>
Unterschrift / Signature:	 Volker Meier
	 Walter Wehmeyer
FM 7.3.3-4 Vers. 1.2	

## > BL 4300-C



A company of Apex Tool Group, LLC.

# 07/2020

### EU Konformitätserklärung

### EU Declaration of Conformity

**Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH, Kocherstrasse 3, 38120 Braunschweig GERMANY**

erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die Servoregler

hereby declares under sole responsibility that the Servo drives

**smartServo BL 4304-C**

**smartServo BL 4308-C**

**smartServo BL 4312-C**

konform sind mit den Vorschriften der folgenden Richtlinien und Normen:

comply with the following directives and standards:

#### Niederspannungsrichtlinie

2014/35/EU

Angewandte harmonisierte Normen:

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

#### Low Voltage Directive

2014/35/EU

Applied harmonized standards:

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

#### EMV-Richtlinie

2014/30/EU

Angewandte harmonisierte Normen:

EN 61800-3:2004 + A1:2012

#### EMC Directive

2014/30/EU

Applied harmonized standards:

EN 61800-3:2004 + A1:2012

#### RoHS2 Richtlinie

2011/65/EU

Angewandte harmonisierte Normen:

EN 50581:2012

#### RoHS2 Directive

2011/65/EU

Applied harmonized standards:

EN 50581:2012

#### Weitere angewandte nicht harmonisierte Normen oder sonstige Spezifikationen:

keine

#### More applied non-harmonized standards or specifications:

none

#### Besondere Bedingungen:

Die aufgeführten Geräte sind im Sinne der EMV-Richtlinie keine eigenständig betreibbaren Produkte. Die Einhaltung der Richtlinie setzt den korrekten Einbau der Produkte, die Beachtung der spezifischen Installationshinweise und der Produktdokumentation voraus. Dies wurde an bestimmten Anlagenkonfigurationen nachgewiesen.

#### Specific Requirements:

According to the EMC Directive, the listed devices are not independently operable products. Compliance of the directive requires the correct installation of the product, the observance of the specific installation notes and product documentation. This was tested in specific system configurations.

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

This declaration certifies compliance with the stated Directive, but implies no warranty of properties.

Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

The safety and installation instructions of the product documentation are to be considered

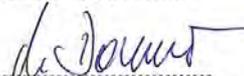
Ort / Place Braunschweig

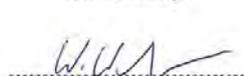
Datum / Date 25.06.2020

Director Sales & Commercial

General Manager

Unterschrift /  
Signature:

  
Olaf Donner 25.06.2020

  
Walter Wehmeyer 29. JUNI 2020

FM 7.3.3-4 Vers. 1.2

## 8.2 CE-Konformität (Maschinenrichtlinie)

### > BL 4100-C

	 <small>A company of Apex Tool Group, LLC.</small> <small># 02/2019</small>
<b>EG Konformitätserklärung</b>	<b>EC Declaration of Conformity</b>
<b>Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH, Kocherstrasse 3, 38120 Braunschweig GERMANY</b>	
erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die	
hereby declares under sole responsibility that the	
<b>Sicherheitsfunktion STO</b> innerhalb der Servoregler smartServo BL 4102-C smartServo BL 4104-C	<b>Safety function STO</b> within the servo drives smartServo BL 4102-C smartServo BL 4104-C
konform ist mit den Vorschriften der folgenden Richtlinien und Normen:	
complies with the following directives and standards:	
<b>Maschinenrichtlinie</b> 2006/42/EG Angewandte harmonisierte Normen: <b>EN 61800-5-2:2017</b> max. SIL 3 (Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung) <b>EN 62061:2005+AC:2010+A1:2013+A2:2015</b> max. SIL CL 3 (Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung) <b>EN ISO 13849-1:2015</b> max. Kategorie 4 PL e (Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung) <b>IEC 61508 Teil 1-7:2010</b> max. SIL 3 (Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung)	<b>Machinery Directive</b> 2006/42/EC Applied harmonized standards: <b>EN 61800-5-2:2017</b> max. SIL 3 (safety functions see manual) <b>EN 62061:2005+AC:2010+A1:2013+A2:2015</b> max. SIL CL 3 (safety functions see manual) <b>EN ISO 13849-1:2015</b> max. Category 4 PL e (safety functions see manual) <b>IEC 61508 Parts 1-7:2010</b> max. SIL 3 (safety functions see manual)
<b>Konformitätsbewertung</b> 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.	<b>Conformity Assessment</b> The designated product offers the integrated safety function STO. It is confirmed, that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.
<b>Benannte Stelle</b> 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	<b>Notified body</b> TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Certification Body for Machinery, NB 0035 Alboinstrasse 56 12103 Berlin / Germany Certificate: 01/205/5701.00/19 Date of expiry 2024-01-31
FM 7.3.3-5 Vers. 1.1	(1/2)



**Weitere angewandte nicht harmonisierte Normen oder sonstige Spezifikationen:**  
keine

**Besondere Bedingungen:**

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

Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

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

**More applied non-harmonized standards or specifications:**  
None

**Specific Requirements:**

This declaration certifies compliance with the stated Directive, but implies no warranty of properties.

The safety and installation instructions of the product documentation are to be considered

These products are intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conforms to the above mentioned EC Directive.

Ort / Place Braunschweig

Datum / Date 21.02.2019

Director Sales & Commercial

General Manager

Unterschrift /  
Signature:

ppa. V. Meier  
Volker Meier

W. Wehmeyer  
Walter Wehmeyer

## > BL 4300-C



A company of Apex Tool Group, LLC.

# 08/2020

### EG Konformitätserklärung

### EC Declaration of Conformity

**Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH, Kocherstrasse 3, 38120 Braunschweig GERMANY**

erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass die

hereby declares under sole responsibility that the

Sicherheitsfunktion STO  
innerhalb der Servoregler  
smartServo BL 4304-C  
smartServo BL 4308-C  
smartServo BL 4312-C

Safety function STO  
within the servo drives  
smartServo BL 4304-C  
smartServo BL 4308-C  
smartServo BL 4312-C

konform ist mit den Vorschriften der folgenden  
Richtlinien und Normen:

complies with the following directives and standards:

#### Maschinenrichtlinie

2006/42/EG

Angewandte harmonisierte Normen:

EN 61800-5-2:2017

max. SIL 3

(Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung)

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

max. SIL CL 3

(Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung)

EN ISO 13849-1:2015

max. Kategorie 4

PL e

(Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung)

IEC 61508 Teil 1-7:2010

max. SIL 3

(Sicherheitsfunktionen siehe Betriebsanleitung)

#### 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

#### Machinery Directive

2006/42/EC

Applied harmonized standards:

EN 61800-5-2:2017

max. SIL 3

(safety functions see manual)

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

max. SIL CL 3

(safety functions see manual)

EN ISO 13849-1:2015

max. Category 4

PL e

(safety functions see manual)

IEC 61508 Parts 1-7:2010

max. SIL 3

(safety functions see manual)

#### Conformity Assessment

The designated product offers the integrated safety  
function STO. It is confirmed, that the product under test  
complies with the requirements for machines defined in  
Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

#### Notified body

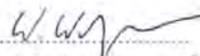
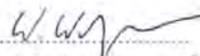
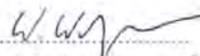
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH  
Certification Body for Machinery, NB 0035  
Alboinstrasse 56  
12103 Berlin / Germany

Certificate:

01/205/5701.00/19

Date of expiry

2024-01-31

	 <small>A company of Apex Tool Group, LLC</small> <small># 06/2020</small>		
<p><b>Weitere angewandte nicht harmonisierte Normen oder sonstige Spezifikationen:</b> keine</p> <p><b>Besondere Bedingungen:</b> Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.</p> <p>Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.</p> <p>Die Produkte sind bestimmt zum Einbau in Maschinen. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche diese Produkte eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der o.g. EG Richtlinie entsprechen.</p>	<p><b>More applied non-harmonized standards or specifications:</b> None</p> <p><b>Specific Requirements:</b> This declaration certifies compliance with the stated Directive, but implies no warranty of properties.</p> <p>The safety and installation instructions of the product documentation are to be considered</p> <p>These products are intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conforms to the above mentioned EC Directive.</p>		
<p>Ort / Place</p>	<p>Braunschweig</p>		
<p>Datum / Date</p>	<p>25.06.2020</p>		
<p>Unterschrift / Signature:</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> <p><b>Director Sales &amp; Commercial</b></p>   <p>Olaf Donner 25.06.2020</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> <p><b>General Manager</b></p>   <p>Walter Wehmeyer 29. JUNI 2020</p> </td> </tr> </table>	<p><b>Director Sales &amp; Commercial</b></p>  <p>Olaf Donner 25.06.2020</p>	<p><b>General Manager</b></p>  <p>Walter Wehmeyer 29. JUNI 2020</p>
<p><b>Director Sales &amp; Commercial</b></p>  <p>Olaf Donner 25.06.2020</p>	<p><b>General Manager</b></p>  <p>Walter Wehmeyer 29. JUNI 2020</p>		

## 8.3 cULus Zertifizierung

### > BL 4100-C

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE

<b>Certificate Number</b>	20190131-E219816
<b>Report Reference</b>	E219816-20190123
<b>Issue Date</b>	2019-JANUARY-31

<b>Issued to:</b>	Metronix Messgeraete und Elektronik GmbH Kocherstr. 3 38120 Braunschweig GERMANY
-------------------	--

<b>This certificate confirms that representative samples of</b>	POWER CONVERSION EQUIPMENT Open type power conversion equipment, Cat. No. BL 4102-C, BL 4104-C.
---	---

Have been investigated by UL in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

<b>Standard(s) for Safety:</b>	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
--------------------------------	--

<b>Additional Information:</b>	See the UL Online Certifications Directory at <a href="https://iq.ulprospector.com">https://iq.ulprospector.com</a> for additional information.
--------------------------------	---

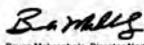
  

This *Certificate of Compliance* does not provide authorization to apply the UL Mark. Only the UL Follow-Up Services Procedure provides authorization to apply the UL Mark.

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

Look for the UL Certification 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/certifications>



Page 1 of 1

## › BL 4300-C

## CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number E219816  
Report Reference E219816-20200423  
Issue Date 2020-APRIL-24

Issued to: Metronix Messgeraete und Elektronik GmbH  
Kocherstr. 3  
38120 Braunschweig GERMANY

This certificate confirms that representative samples of POWER CONVERSION EQUIPMENT  
Open type power conversion equipment, Cat. No.  
smartServo BL 4304-C, smartServo BL 4308-C, smartServo  
BL 4312-C.

Have been investigated by UL in accordance with the  
Standard(s) indicated on this Certificate.

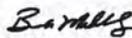
Standard(s) for Safety: UL 61800-5-1 - STANDARD FOR ADJUSTABLE SPEED  
ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS - PART 5-1:  
SAFETY REQUIREMENTS - ELECTRICAL, THERMAL  
AND ENERGY  
CSA C22.2 NO. 274-17 - ADJUSTABLE SPEED DRIVES

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 Mark. Only the UL Follow-Up  
Services Procedure provides authorization to apply the UL Mark.

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

Look for the UL Certification 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/>

