



Montageanleitung

smartServo BL 4000-D
smartServo BL 4000-M

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

Original-Montageanleitung

> Urheberrechte

© 2021 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 unangemessenem 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.

> **Kontaktdaten**

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
<https://www.metronix.de>

> **Revisionsinformation**

Handbuchname	Montageanleitung "BL 4000-M und BL 4000-D"
Dateiname	MI_BL 4000-M_BL 4000-D_1p0_DE.pdf
Version	1.0
Jahr	2021

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Montageanleitung	6
1.1 Erklärungen und Schreibweisen	6
1.1.1 Aufbau der Warnhinweise	6
1.1.2 Aufbau der Hinweise	7
1.2 Weitere Dokumentation	7
1.3 Bestellnummern	7
1.4 Geltende Normen	8
2 Zu Ihrer Sicherheit	9
2.1 Allgemeine Hinweise	9
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.3 Zielgruppe	10
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise	11
2.5 Persönliche Schutzausrüstung	12
2.6 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung	12
2.7 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile	14
2.8 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag	15
2.9 Schutz vor gefährlichen Bewegungen	15
2.10 Schutz gegen Berühren heißer Teile	16
2.11 Schutz bei Handhabung und Montage	16
3 Produktbeschreibung	17
3.1 Typenbezeichnung	17
3.2 Geräteansicht BL 4000-M	18
3.3 Geräteansicht BL 4000-D	19
3.4 Leistungsmerkmale	21
4 Montage	24
5 Elektrische Installation	26
5.1 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation	26
5.1.1 Erläuterungen und Begriffe	26
5.1.2 Allgemeines zur Elektromagnetischen Verträglichkeit	26
5.1.3 BL 4100-M / BL 4100-D: Vorschriftsgemäße Verkabelung	27
5.1.4 ESD-Schutz	28
5.2 Zusatzanforderungen zur UL-Zulassung	29
5.3 Anschluss BL 4100-M / BL 4100-D: Leistungsversorgung [X9]	30
5.4 Anschluss BL 4800-M / BL 4800-D: Leistungsversorgung [X9]	33
5.5 Anschluss: 24 V-Versorgung und STO [X3]	35
5.6 Anschluss BL 4100-M: Motor [X6], [X6B]	37
5.7 Anschluss BL 4100-D: Motor [X6]	40
5.8 Anschluss BL 4800-M: Motor [X6]	43
5.9 Anschluss BL 4800-D: Motor [X6], [X6A]	45
5.10 Anschluss BL 4000-D: Resolver und Encoder [X2]	48
5.11 Anschluss BL 4000-M: Resolver und Encoder [X2]	53
5.12 Anschluss: USB [X19]	58
5.13 Anschluss: Realtime-Ethernet [X21], [X22]	59

5.14 Anschluss: I/O-Schnittstelle [X1]	60
6 Technische Daten	62
6.1 Allgemeine Technische Daten	62
6.2 BL 4100-M / BL 4100-D: Leistungsversorgung [X9]	64
6.3 BL 4800-M / BL 4800-D: Leistungsversorgung [X9]	65
6.4 24 V-Versorgung und STO [X3]	66
6.4.1 Elektrische Daten für die STO Funktion	67
6.4.2 Zeitverhalten	67
6.4.2.1 Zeitverhalten Aktivierung STO im Betrieb mit Wiederanlauf	68
6.4.2.2 Zeitverhalten Aktivierung SS1 im Betrieb mit Wiederanlauf	70
6.5 BL 4100-M / BL 4100-D: Motoranschluss [X6]	72
6.6 BL 4800-M / BL 4800-D: Motoranschluss [X6]	75
6.7 Resolver- und Encoderanschluss [X2]	77
6.8 USB [X19]	80
6.9 Realtime-Ethernet [X21], [X22]	80
6.10 I/O-Schnittstelle [X1]	81
6.10.1 Zeitverhalten Digitale Eingänge	84
6.10.2 Zeitverhalten Digitale Ausgänge	85
6.10.3 Zeitverhalten beim Einschalten	86
7 Lagerung/Transport	87
8 Wartung, Reinigung, Reparatur und Entsorgung	88
9 Anhang	89
9.1 CE Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie)	89
9.2 CE Konformität (Maschinenrichtlinie)	91
9.3 cURus Zertifizierung	93

1 Zu dieser Montageanleitung

Diese Montageanleitung dient zum sicheren Einbau und der ordnungsgemäßen Verkabelung der Servoregler smartServo BL 4000-D bzw. BL 4000-M.

Das sichere Arbeiten mit dem Servoregler und dem Parametrierprogramm Metronix ServoCommander® ist im Produkthandbuch smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M 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:

- Produkthandbuch smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M: Beschreibt den sicheren Einbau und die ordnungsgemäße Verkabelung der Servoregler smartServo BL 4000-D bzw. BL 4000-M sowie das sichere Arbeiten mit dem Servoregler und dem Parametrierprogramm Metronix ServoCommander® (kurz „MSC“).
- EtherCAT und CANopen-Handbuch BL 4000: Beschreibt, wie die Servoregler ARS 2000 FS oder BL 4000 mit einer CANopen- bzw. EtherCAT-Steuerung in Betrieb genommen werden.
- PROFIBUS/PROFINET-Handbuch ARS 2000 FS / smartServo BL 4000: Beschreibt, wie die Servoregler ARS 2000 FS oder BL 4000 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
9200-4840-2000	BL 4840-M
9200-4840-3000	BL 4840-D

Bestellnummer	Beschreibung
9200-4104-2000	BL 4104-M
9200-4104-3000	BL 4104-D

1.4 Geltende Normen

Norm	Beschreibung
EN 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN IEC 63000:2018	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

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

2.1 Allgemeine Hinweise

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 10 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 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 62 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 Dokuments 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 5.1 *Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation* auf Seite 26. 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 diesem Dokument und halten Sie diese immer ein.
- Entnehmen Sie die Schutzart und den Verschmutzungsgrad des Servoreglers dem Abschnitt *Allgemeine Technische Daten* auf Seite 62. 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.
- 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 auch sehr lange 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.

Stellen Sie durch Messung an den Zwischenkreisklemmen ZK+ und ZK- sicher, dass sich der Zwischenkreis entladen hat oder warten Sie die maximale Entladezeit ab. Diese beträgt beim BL 4100-M / BL 4100-D **30 Minuten**. Beim BL 4800-M / BL 4800-D ist keine Wartezeit erforderlich. Im Falle eines Gerätedefekts können auch andere als die hier angegebenen Klemmen eine lebensgefährliche Spannung führen. Unter diesen Umständen ist die Entladezeit auf jeden Fall abzuwarten.

▲ 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

⚠ GEFÄHR ⚠ **Lebensgefährliche elektrische Spannung!**

In bestimmten Gerätekonstellationen kann die Zwischenkreis-Schnellentladung am Servoregler unwirksam sein. Die Servoregler können dann nach dem Abschalten noch sehr lange unter Spannung stehen (Kondensator-Restladung).

Stellen Sie durch Messung an den Zwischenkreisklemmen ZK+ und ZK- sicher, dass sich der Zwischenkreis entladen hat oder warten Sie die maximale Entladezeit ab. Diese beträgt beim BL 4100-M / BL 4100-D **30 Minuten**. Beim BL 4800-M / BL 4800-D ist keine Wartezeit erforderlich. Im Falle eines Gerätedefekts können auch andere als die hier angegebenen Klemmen eine lebensgefährliche Spannung führen. Unter diesen Umständen ist die Entladezeit auf jeden Fall abzuwarten.

› **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 5 *Elektrische Installation* auf Seite 26) 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.

Bei netzgespeisten Servoreglern (BL 4100-M / BL 4100-D) ist der Ableitstrom aufgrund der integrierten Netzfilter größer als 3,5 mA. Daher sind bei diesen Geräten zwei separate Schutzleiter-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-M bzw. BL 4000-D 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 dezentralen Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-M bzw. BL 4000-D sind in 4 verschiedenen Varianten verfügbar: BL 4000-M sind für die Montage auf dem Motor vorgesehen, BL 4000-D für die dezentrale Montage in Motornähe außerhalb eines Schaltschranks. Für beide Gerätefamilien sind sowohl Geräte mit 230 V-Leistungsversorgung als auch mit 48 V-Leistungsversorgung verfügbar. Zur Anbindung an eine übergeordnete Steuerung sind eine EtherCAT- und eine Profinet-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 4840-D.



Abbildung 1: Nomenklatur

Pos.	Beschreibung
1	Typenbezeichnung: Basic Line
2	4. 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)

Es werden darauf aufbauend folgende Typenbezeichnungen verwendet:

Bezeichnung	Beschreibung
BL 4000-D	Jedes dezentrale (vom Motor abgesetzte) Gerät, egal ob mit 48 V oder 230 V versorgt.
BL 4000-M	Jedes auf dem Motor montierte Gerät, egal ob mit 48 V oder 230 V versorgt.
BL 4100-D	Jedes mit 230 V versorgte dezentrale (vom Motor abgesetzte) Gerät
BL 4800-D	Jedes mit 48 V versorgte dezentrale (vom Motor abgesetzte) Gerät
BL 4100-M	Jedes mit 230 V versorgte auf dem Motor montierte Gerät

Bezeichnung	Beschreibung
BL 4800-M	Jedes mit 48 V versorgte auf dem Motor montierte Gerät
BL 4840-D	Ein mit 48 V DC versorgtes, vom Motor abgesetztes Gerät mit 40 A _{eff} Nennstrom
BL 4104-M	Ein mit 230 V versorgtes auf dem Motor montiertes Gerät mit 4 A _{eff} Nennstrom

3.2 Geräteansicht BL 4000-M

> Ansicht von der Seite

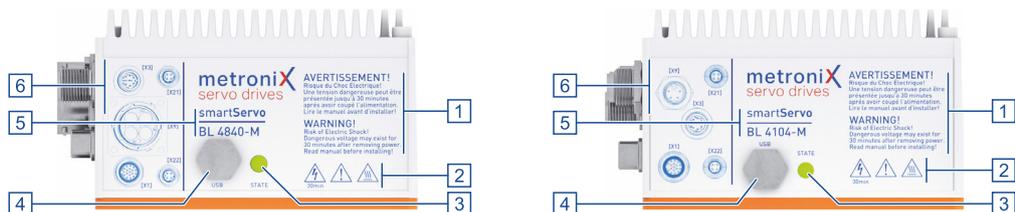


Abbildung 2: Geräteansicht BL 4800-M (links) und BL 4100-M (rechts) von der Seite

1	Warnhinweise	4	USB-Anschluss mit Abdeckkappe
2	Sicherheitszeichen gemäß ISO 7000	5	Produktbezeichnung
3	LED-Zustandsanzeige (READY, ERROR, ENABLE, BLUETOOTH)	6	Steckerbezeichnungen

> Ansicht auf Steckerseite

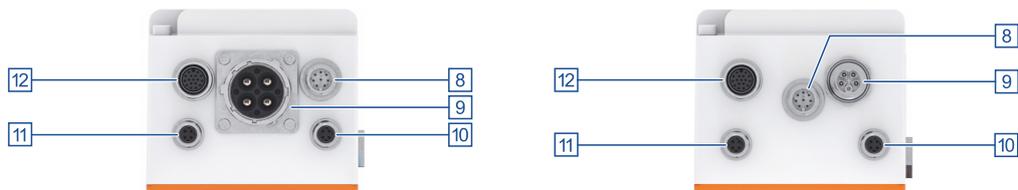


Abbildung 3: Geräteansicht BL 4800-M (links) und BL 4100-M (rechts) auf Steckerseite

8	[X3] 24 V-Versorgung und STO	11	[X22] Realtime-Ethernet
9	[X9] Leistungsversorgung	12	[X1] I/O-Schnittstelle
10	[X21] Realtime-Ethernet		

3.3 Geräteansicht BL 4000-D

> Ansicht von vorne

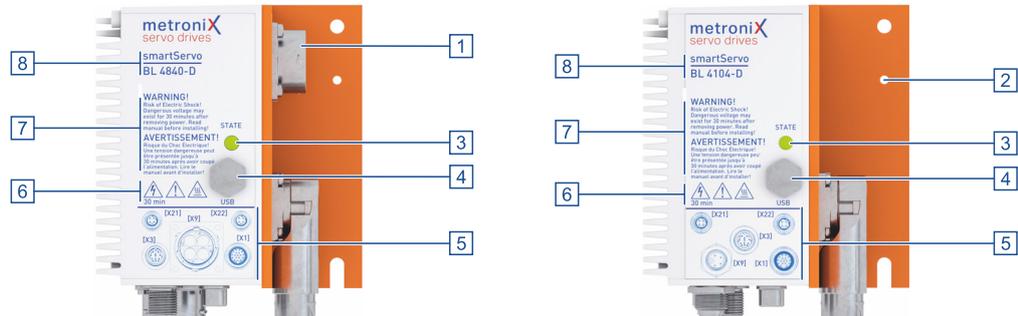


Abbildung 4: Geräteansicht BL 4800-D (links) und BL 4100-D (rechts) von vorne

1	[X6A] Anschluss für Motor	5	Steckerbezeichnungen
2	Erdungsschraube	6	Sicherheitszeichen gemäß ISO 7000
3	LED-Zustandsanzeige (READY, ERROR, ENABLE, BLUETOOTH)	7	Warnhinweise
4	USB-Anschluss mit Abdeckkappe	8	Produktbezeichnung

> Ansicht von unten

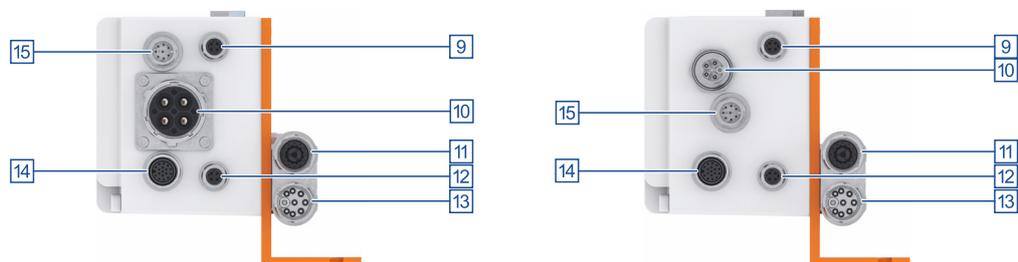


Abbildung 5: Geräteansicht BL 4800-D (links) und BL 4100-D (rechts) von unten

9	[X21] Realtime-Ethernet	13	[X6] Anschluss für Motor
10	[X9] Leistungsversorgung	14	[X1] I/O-Schnittstelle
11	[X2] Resolver- und Encoderanschluss	15	[X3] 24 V-Versorgung und STO
12	[X22] Realtime-Ethernet		

> Ansicht von der Seite

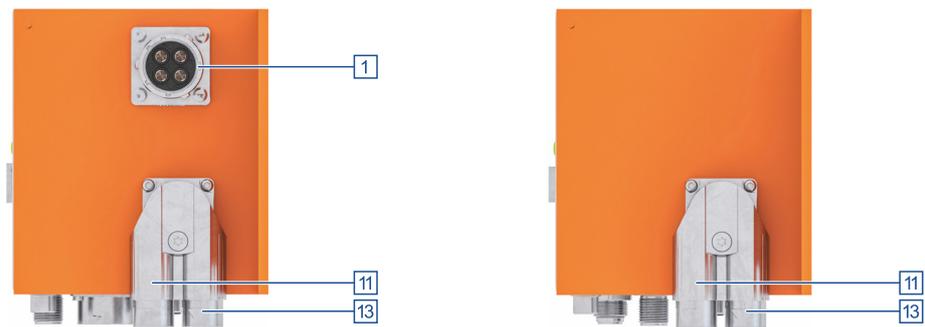


Abbildung 6: Geräteansicht BL 4800-D (links) und BL 4100-D (rechts) von der Seite

1	[X6A] Anschluss für Motor	13	[X6] Anschluss für Motor BL 4100-D und BL 4800-D (max. 16 A)
11	[X2] Resolver- und Encoderanschluss		

3.4 Leistungsmerkmale

Alle Servoregler dieser Baureihe besitzen die folgenden Leistungsmerkmale:

› Integrierte Feldbus Schnittstellen

- 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 (0,1 ... 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 Motor-Haltebremse mit hohem Strom ohne Verwendung eines externen Relais
- Einstellbare Bremsverzugszeiten
- „Automatikbremse“ zur Abschaltung des Leistungsteils bei längeren Pausen zur Energieeinsparung

› Elektrische Eigenschaften BL 4100-M / BL 4100-D

- 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

› Elektrische Eigenschaften BL 4800-M / BL 4800-D

- Weitspannungseingang (DC)
- Zwischenkreiskopplung von Geräten mit gleicher Netzversorgung zur Pufferung von Bremsenergie möglich

› Applikationen

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

› Besondere Eigenschaften der Regelung

- Hohe Güte der Regelung durch eine hochwertige Sensorik, die üblichen Marktstandards überlegen ist sowie überdurchschnittliche Rechnerressourcen besitzt
- Kurze Zykluszeiten, Bandbreite im Stromregelkreis ca. 2 kHz (mit $t_i = 32 \mu\text{s}$), 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

- Integration zahlreicher Filter (z.B. Filter für die 24 V-Versorgung, der Ein- und Ausgänge, etc.) im Gerät, so dass zur Einhaltung der aktuellen CE- und EN-Normen lediglich beim BL 4100-M / BL 4100-D ein externer Netzfilter verwendet werden muss
- Allseitig geschlossenes, EMV-optimiertes Gehäuse für die Befestigung am Motor oder in der Nähe des Motors
- Schutzart IP54, abhängig von der Montage und der Dichtung kann bis zu IP67 erreicht werden
- UL Recognized

4 Montage

› Montage BL 4000-D

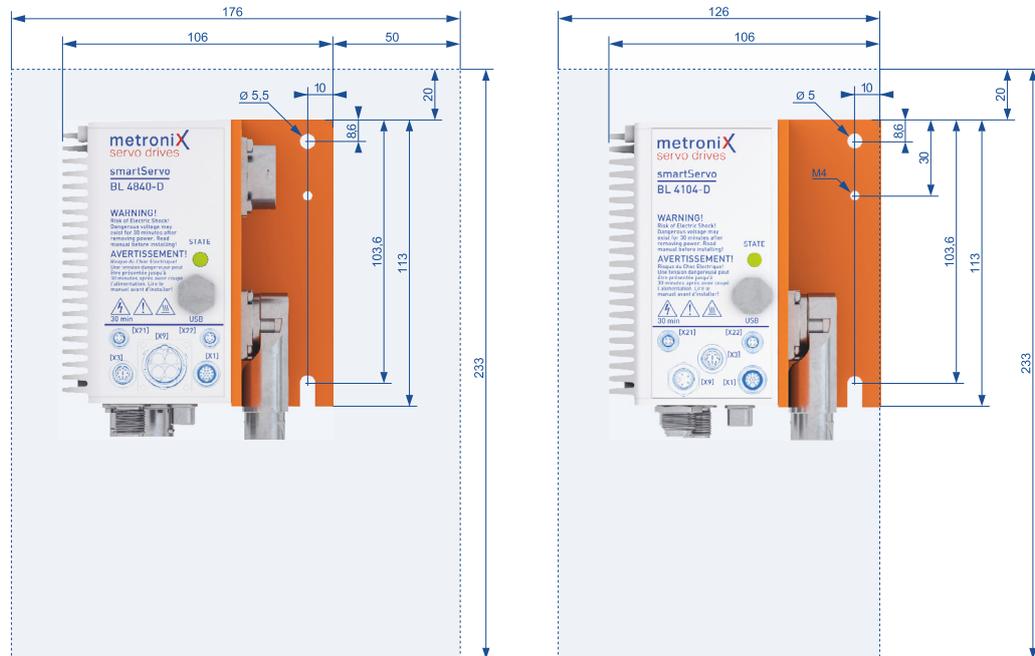


Abbildung 7: Maße und Einbaufreiraum beim BL 4800-D (links) und BL 4100-D (rechts)

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 12.
- 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 12. Die Servoregler der Gerätefamilie sind für die dezentrale Montage in Motornähe außerhalb eines Schaltschranks vorgesehen.
- Bevorzugte Einbaulage: Senkrecht mit den Rundsteckverbindern [X1], [X3], etc. nach unten. Prinzipiell ist aber auch eine andere Einbaulage möglich.
- Die Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-D haben am Haltewinkel oben und unten Befestigungsbohrungen. Mit diesen Bohrungen wird der Servoregler mit zwei M5-Schrauben befestigt. Empfohlenes Anzugsdrehmoment für eine M5-Schraube der Festigkeitsklasse 5.6: 2,8 Nm.
- Übermäßige Erwärmung kann zur vorzeitigen Alterung und/oder Beschädigung des Gerätes führen. Für eine ausreichende Wärmeabfuhr sind daher die in der Abbildung eingezeichneten Mindestabstände zu anderen Bauteilen einzuhalten. Falls diese Abstände in besonderen Einbausituationen nicht eingehalten werden können, wenden Sie sich bitte an den Technischen Support.

- Für eine optimale Verdrahtung der Kabel an der Unterseite des Gerätes wird ein Einbaufreiraum von 100 mm empfohlen. Beim BL 4800-D wird auf der rechten Seite zusätzlicher Einbaufreiraum für den Motorstecker benötigt.
- Da sich der Intercontec-Stecker [X6]/[X2] drehen läßt, kann das Motor-/Winkelgeberkabel auch von vorne bzw. beim BL 4100-D auch von oben angeschlossen werden.

› Montage BL 4000-M

Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-M sind in der Regel bereits auf dem Motor montiert und müssen nicht separat montiert werden. Beachten Sie bei der Montage des Motors/Servoreglers aber in jeden Fall 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 12.
- 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 12.
- Motor und Regler können grundsätzlich in beliebiger Einbaulage montiert werden. Es ist dabei aber darauf zu achten, dass die Verlustwärme ordnungsgemäß abgeführt werden kann. Übermäßige Erwärmung kann zur vorzeitigen Alterung und/oder Beschädigung des Gerätes führen. Bitte wenden Sie sich bei Fragen zur Einbausituation an den Technischen Support.

5 Elektrische Installation

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

5.1 Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation

5.1.1 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.

5.1.2 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 zahlreiche Filter bereits integriert, so dass Servoregler der Gerätefamilie BL 4800-M / BL 4800-D in den meisten Applikationen komplett ohne zusätzliche Schirm- und Siebmittel betrieben werden können und bei Servoreglern der Gerätefamilie BL 4100-M / BL 4100-D lediglich ein externes Netzfilter eingesetzt werden muss.

5.1.3 BL 4100-M / BL 4100-D: Vorschriftsgemäße Verkabelung

Für einen betriebssicheren und EMV-gerechten Aufbau des Antriebssystems ist bei Servoreglern des Typs BL 4100-M / BL 4100-D 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.

Motor und Servoregler müssen fest und gut leitfähig mit der Maschine oder dem Schaltschrank verschraubt sein, der seinerseits gut geerdet sein muss. Bewegliche Anlagenteile auf denen Motoren oder Servoregler verbaut sind, müssen ebenfalls niederimpedant geerdet werden (z.B. durch Verwendung von Kupferband).

- Um die Ableitströme und die Verluste im Motoranschlusskabel möglichst gering zu halten, sollte der Servoregler so dicht wie möglich am Motor angeordnet werden.
- Motor- und Winkelgeberkabel müssen geschirmt sein.
- Der netzseitige PE-Anschluss wird an den PE-Anschlusspunkt des Versorgungsanschlusses [X9] angeschlossen.
- Die Erdungsschraube an der Montageplatte muss ebenfalls mit einer separaten Schutzerdungsleitung mit dem netzseitigen PE-Anschluss verbunden werden:
BL 4100-D: Siehe Abschnitt 3.3 *Geräteansicht BL 4000-D* auf Seite 19.
- Der Querschnitt beider Schutzerdungsleitungen darf jeweils nicht kleiner als der Querschnitt der Versorgungsleitungen (L/N) 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.

Allgemein gilt:

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

5.1.4 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.

5.2 Zusatzanforderungen zur UL-Zulassung

› Netzabsicherung/Leistungsversorgung

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 4000-M / BL 4000-D:
Der Servo darf nur in Netzen mit einem maximalen Kurzschlussstrom von 5 kA bei 240 VAC eingesetzt werden, wenn er mit einem Sicherungsautomaten S201 UP K16 von ABB (277V/16A) abgesichert ist (*For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000rms Symmetrical Amperes, 240V maximum and When Protected by Circuit Breaker S201UP K16 manufactured by ABB, rated 277V/16A*).
- BL 4800-M / BL 4800-D:
Für den Einsatz in Stromkreisen der Schutzklasse III, in denen die Gleichspannungsquelle folgende Kriterien erfüllt (*For use in Protective Class III circuits in which dc supply source meets following criteria*):
 - Die Gleichspannungsquelle muss eine galvanische Trennung von der Netzspannung aufweisen (*DC source shall provide galvanic separation from mains voltage*).
 - Die Gleichspannungsquelle darf 48VDC nicht überschreiten und darf nicht mehr als 1000ADC unbeeinflussten Strom liefern und (*DC source voltage shall not exceed 48Vdc and be capable of delivering not more than 1000A dc of prospective current and*)
 - wenn die Produkte durch folgende Sicherungen oder Leitungsschutzschalter geschützt sind (*when products are protected by fuses or circuit breakers*):
Sicherung: BF1 142.5631.5702, Littelfuse
Leitungsschutzschalter: Listed S201UDC K20, ABB

› Verdrahtungsanforderungen und Umgebungsbedingungen

- Ausschließlich in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 verwenden (*For use in Pollution Degree 2 Environment only*).
- BL 4000-M: Die Eignung des Reglers beim Anbau an andere Motorbaureihen [als die geprüften] ist im End Einsatz durch einen temperature rise test zu ermitteln (*Suitability of the controller when installed onto other motor series [than those tested] shall be determined in end-use by subjecting the combination to temperature rise test*).

› Motor-Überlastschutz

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

5.3 Anschluss BL 4100-M / BL 4100-D: Leistungsversorgung [X9]

Der Anschluss der Servoregler der Gerätefamilie BL 4100-M / BL 4100-D an die Leistungsversorgung erfolgt gemäß folgender Abbildung.

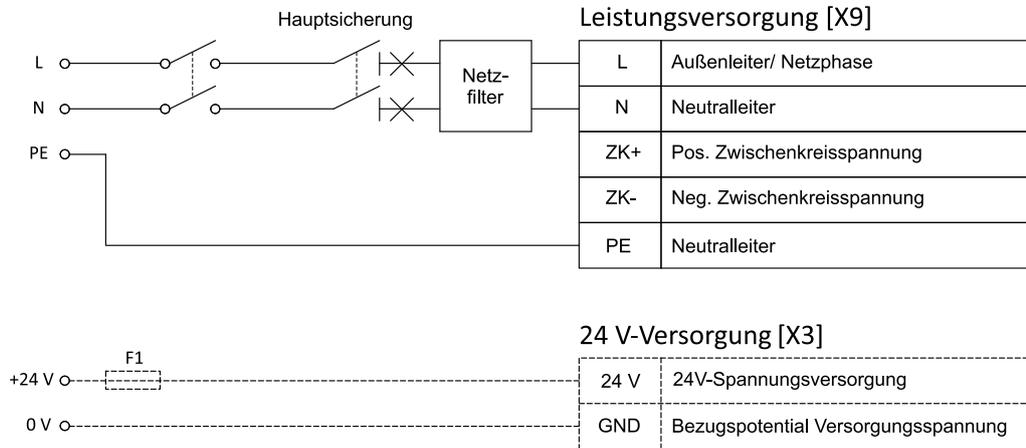


Abbildung 8: Anschluss eines BL 4100-M / BL 4100-D an die Versorgungsspannung

ACHTUNG Sachschäden am Servoregler möglich

In den folgenden Fällen wird der Servoregler Schaden nehmen:

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

Für den Betrieb eines BL 4100-M / BL 4100-D werden eine 24 V- und eine einphasige Netzversorgung benötigt. Die Versorgung mit Netzspannung erfolgt über [X9], wohingegen die 24 V-Versorgung über [X3] erfolgt (Siehe Abschnitt 5.5 *Anschluss: 24 V-Versorgung und STO [X3]* auf Seite 35).

In der Netzzuleitung ist ein einphasiger Leitungsschutzschalter (siehe *Art und Ausführung des Kabels [X9]* auf Seite 31) und ein Netzfilter einzusetzen. Sie können den Servoregler zusätzlich mit einem allstromsensitiven FI-Schutzschalter (RCD = Residual Current protective Device) mit mindestens 300 mA absichern.

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 smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M).

Der Servoregler besitzt einen internen Bremschopper mit Bremswiderstand. Für größere Bremsleistungen kann parallel zum Zwischenkreis ein externes Bremsmodul oder ein Kondensatorspeicher angeschlossen werden. Bitte wenden Sie sich in solchen Fällen an den Technischen Support.

Der Servoregler muss mit seinen PE-Anschlüssen an die Betriebserde angeschlossen werden (siehe unbedingt auch Abschnitt 5.1.3 *BL 4100-M / BL 4100-D: Vorschriftsgemäße Verkabelung* auf Seite 27).

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

› Ausführung am Gerät [X9]

Phoenix Contact SACC-CI-M12MSK-4PE-L180 THR T (M12, 5-polig K-kodiert)

› Gegenstecker [X9]

3m Powerleitung, geschirmt: SAC-5P- 3,0-PUR/M12FSK PE SH - 1414789

Einzelstecker: SACC-M12FSK-4PECT-CL SH

HINWEIS Selbstkonfektionierbare Stecker

Die Stecker zum Selbstkonfektionieren besitzen einen größeren Außenradius als vorkonfektionierte Stecker. Aus Platzgründen kann daher nur für [X9] oder [X3] ein selbstkonfektionierbarer Stecker eingesetzt werden. Der jeweils andere Stecker muss vorkonfektioniert sein.

› Steckerbelegung [X9]

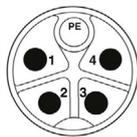


Abbildung 9: Stecker „Netzversorgung [X9]“, Ansicht Stiftseite

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	L	Außenleiter/Netzphase
2	N	Neutralleiter
3	ZK+	Pos. Zwischenkreisspannung
4	ZK-	Neg. Zwischenkreisspannung
PE	PE	Anschluss Schutzleiter vom Netz

› Art und Ausführung des Kabels [X9]

Wir empfehlen den Einsatz der oben aufgeführten vorkonfektionierten Kabel der Firma Phoenix Contact. Falls andere Kabel eingesetzt werden, müssen in jedem Fall die in der folgenden Tabelle aufgeführten Mindestquerschnitte beachtet werden. Die Netzzuleitung muss bis zum Netzfilter geschirmt ausgeführt werden. In der Netzzuleitung muss ein einphasiger Leitungsschutzschalter mit der aufgeführten Charakteristik ("LS-Schalter") eingesetzt werden.

Spezifikation (L, N, PE)	LS-Schalter
5 x 1,0 mm ² , geschirmt (AWG 18)	K 16

⚠ GEFAHR ⚠ Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Verdrahten Sie bei Verwendung vorkonfektionierter Kabel grundsätzlich alle vorhandenen Adern. Beispielsweise liegt auf den Adern an Anschluss 3/4 lebensgefährliche Zwischenkreisspannung an.

> Netzfilter

Zur Einhaltung der EMV Norm, ist zwischen Leitungsschutzschalter und Regler ein externes Netzfilter erforderlich:

Netzfilter Würth 810912010 oder vergleichbar.

In größeren Anlagen mit vielen Reglern der Gerätefamilie BL 4100-M / BL 4100-D kann die Verwendung eines geeigneten gemeinsamen Netzfilters sinnvoller sein. Wenden Sie sich in diesem Fall an den technischen Support.

5.4 Anschluss BL 4800-M / BL 4800-D: Leistungsversorgung [X9]

Der Anschluss der Servoregler der Gerätefamilie BL 4800-M / BL 4800-D an die Versorgungsspannung erfolgt gemäß folgender Abbildung.

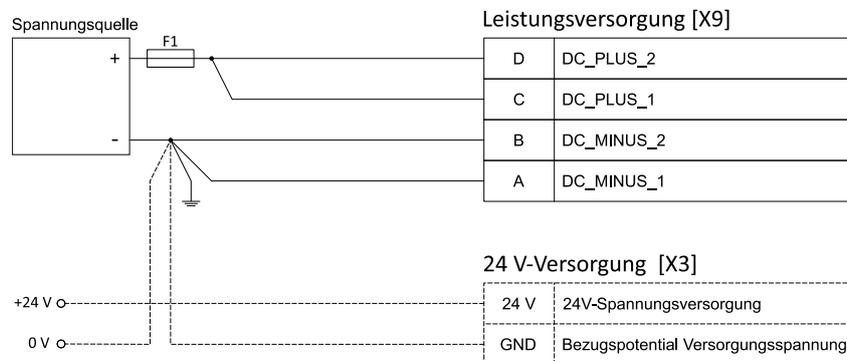


Abbildung 10: Anschluss eines BL 4800-M / BL 4800-D an die Leistungsversorgung [X9]

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 [X3] können der Servoregler und der PC zerstört werden. Beachten Sie unbedingt die korrekte Anschlussweise.

Für den Betrieb eines BL 4800-M / BL 4800-D werden eine 24 V-Versorgung und eine 48 V-Leistungsversorgung benötigt. Die Leistungsversorgung erfolgt über [X9], wohingegen die 24 V-Versorgung über [X3] erfolgt (Siehe Abschnitt 5.5 *Anschluss: 24 V-Versorgung und STO [X3]* auf Seite 35). In der Leistungsversorgung ist eine Sicherung einzusetzen (siehe *Art und Ausführung des Kabels [X9]* auf Seite 34). Die GND-Potentiale der 24 V und der 48 V-Versorgung müssen an einem gemeinsamen Sternpunkt miteinander verbunden werden, um Potentialverschiebungen zu reduzieren. Dieser Sternpunkt muss geerdet werden (siehe unbedingt auch Abschnitt 5.1.3 *BL 4100-M / BL 4100-D: Vorschriftsgemäße Verkabelung* auf Seite 27).

Eine Kopplung der Zwischenkreise mehrerer Geräte der Gerätefamilie BL 4800-M / BL 4800-D ist möglich, indem diese an eine gemeinsame Spannungsquelle angeschlossen werden. Auch in diesem Fall, sollten die Sternpunkte aller GND-Leitungen an einem gemeinsamen Sternpunkt verbunden werden.

ACHTUNG BL 4800-M / BL 4800-D: Zerstörungsgefahr Netzteil

Beim Bremsen kann an [X9] eine hohe Spannung anliegen, die das Netzteil zerstören kann. Um dies zu verhindern, muss die Abschaltschwelle bei Überspannung geeignet parametrierbar werden (siehe Abschnitt *Leistungsversorgung über Netzteil* im Produkthandbuch smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M).

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

> Ausführung am Gerät [X9]

Amphenol RT00164PNH03
Kontakteinsätze: Pin, SC000518S

> Gegenstecker [X9]

Amphenol RT06164SNH Gasket
Amphenol RT0L-16CG-S1 Backshell gerade
Amphenol RT0B-16CG-S1 Backshell gewinkelt
Kontakteinsätze: Buchse, SC000519S

> Steckerbelegung [X9]

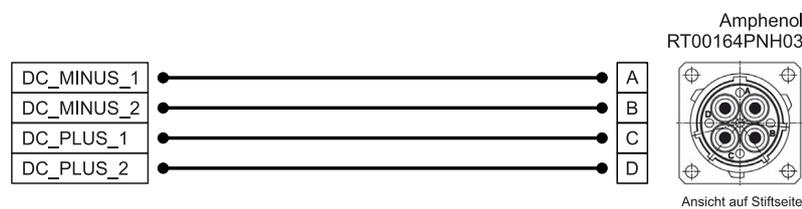


Abbildung 11: Steckerbelegung „Leistungsversorgung [X9]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
A	DC_MINUS_1	Bezugspotential Leistungsversorgung
B	DC_MINUS_2	Bezugspotential Leistungsversorgung
C	DC_PLUS_1	Leistungsversorgung
D	DC_PLUS_2	Leistungsversorgung

> Art und Ausführung des Kabels [X9]

Die aufgeführten Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Letronic und der Firma Kaltenbach. Sie haben sich in der Praxis bewährt und befinden sich in vielen Applikationen erfolgreich im Einsatz. Es sind aber auch vergleichbare Kabel anderer Hersteller verwendbar. In der Versorgungsleitung muss zum Schutz der Leitung und des Gerätes eine Schmelzsicherung oder ein Sicherungsautomat eingesetzt werden.

Für feste Verlegung: ÖLFLEX SERVO 719 CY 4G4

Für flexible Verlegung: ÖLFLEX SERVO FD 796CP 4G4

Einzellitzen: Letronic UL 3289 4 mm² rt. 56x0,30 oder

Kaltenbach RADOX® – Schaltlitzen UL 3289/CSA CL 1503 AWG8

Spezifikation	Sicherung
4 x 4,0 mm ²	Littelfuse BF1 142.5631.5402 oder vergleichbar oder Sicherungsautomat 20A, K-Charakteristik, 60 VDC, SCCR 14kA

5.5 Anschluss: 24 V-Versorgung und STO [X3]

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 [X3] können der Servoregler und der PC zerstört werden. Beachten Sie unbedingt die korrekte Anschlussweise.

⚠ GEFAHR ⚠ Lebensgefährliche elektrische Spannung!

Führen Sie die STO-Verkabelung und auch die 24V-Versorgung ausschließlich als PELV-Stromkreise aus! Stellen Sie sicher, dass keine Brücken o. ä. parallel zur Sicherheitsverdrahtung eingesetzt werden können, z.B. bei Anschluss am zugehörigen Steckverbinder durch Verwendung des maximalen Aderquerschnitts von 1,5 mm² oder geeigneter Aderendhülsen mit Isolierkragen.

> Ausführung am Gerät [X3]

Phoenix Contact SACC-CIP-M12MS-8P SMD SH T - 1411959 (M12, 8-polig, A-kodiert)

> Gegenstecker

Phoenix Contact:

1,5 m Leitung (PVC): SAC-8P- 1,5-PUR/M12FS SH - 1522862

2,0 m Leitung (PUR): SAC-8P- 2,0-542/ FS SH SCO BK - 1406083

Einzelstecker: SACC-FS-8QO-0,5 SH SCO - 1414611

HINWEIS Selbstkonfektionierbare Stecker

Die Stecker zum Selbstkonfektionieren besitzen einen größeren Außenradius als vorkonfektionierte Stecker. Aus Platzgründen kann daher nur für [X9] oder [X3] ein selbstkonfektionierbarer Stecker eingesetzt werden. Der jeweils andere Stecker muss vorkonfektioniert sein.

> Steckerbelegung [X3]

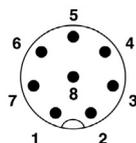


Abbildung 12: Stecker 24 V-Versorgung und STO [X3], Ansicht auf Stiftseite

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	STOA	Steuereingang A für die Funktion STO
2	GND A	Bezugspotential für STO-A.
3	STOB	Steuereingang B für die Funktion STO
4	GND B	Bezugspotential für STO-B.
5	DIN6	Digitaler Eingang 6 (Endschalter 0)
6	DIN7	Digitaler Eingang 7 (Endschalter 1)
7	24 V	24 V Spannungsversorgung
8	GND	Bezugspotential für 24 V Spannungsversorgung

Zur Verdrahtung der 24 V-Versorgung beachten Sie unbedingt auch die Hinweise im Abschnitt 5.3 *Anschluss BL 4100-M / BL 4100-D: Leistungsversorgung [X9]* auf Seite 30 bzw. im Abschnitt 5.4 *Anschluss BL 4800-M / BL 4800-D: Leistungsversorgung [X9]* auf Seite 33.

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 smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M. 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
Leiterquerschnitt (flexible Leiter, Aderendhülse mit Isolierkragen), ein Leiter	0,25 mm ² ... 0,5 mm ²

› Mindestbeschaltung für die Erstinbetriebnahme [X3]

▲ GEFAHR Lebensgefahr durch überbrückte Sicherheitsfunktion

Sicherheitsfunktionen dürfen niemals überbrückt werden.

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

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

5.6 Anschluss BL 4100-M: Motor [X6], [X6B]

Bei der Variante BL 4100-M erfolgt der Anschluss des Motors über einen Platinenstecker ([X6], siehe folgende Abbildung: A), bevor der Servoregler auf den Motor montiert wird. Der Motor wird mit den Anschlüssen U,V,W verbunden. Eine eventuell vorhandene Motor-Haltebremse kann über eine Leiterplattenklemme mit Push-In-Technik ([X6B], siehe folgende Abbildung: B) angeschlossen werden. Der Anschluss eines analogen Motortemperatursensors erfolgt über die Geberschnittstelle an [X2] (siehe folgende Abbildung: C). Diese ist im Abschnitt 5.11 *Anschluss BL 4000-M: Resolver und Encoder [X2]* auf Seite 53 beschrieben.

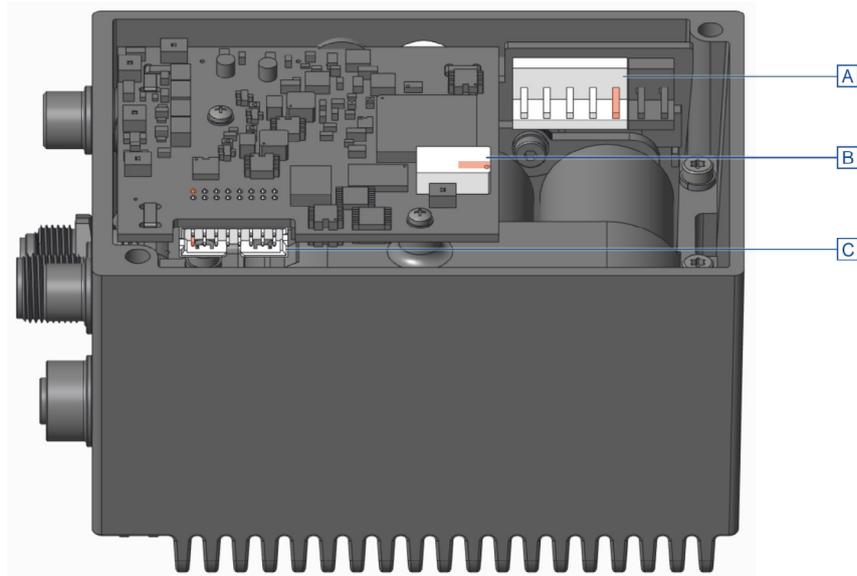


Abbildung 13: Steckeranordnung: Motor [X6], Haltebremse [X6B] und Winkelgeber [X2]

› Ausführung am Gerät [X6], [X6B]

X6: B5P-VH-B LF (Hersteller: JST)

X6B: SMD-Leiterplattenklemme 2060-452/998-404 (Hersteller: Wago)

› Gegenstecker [X6]

X6: VHR-5N mit 4 Kontakten SVH-41T-P1.1 (Hersteller: JST)

> Steckerbelegung

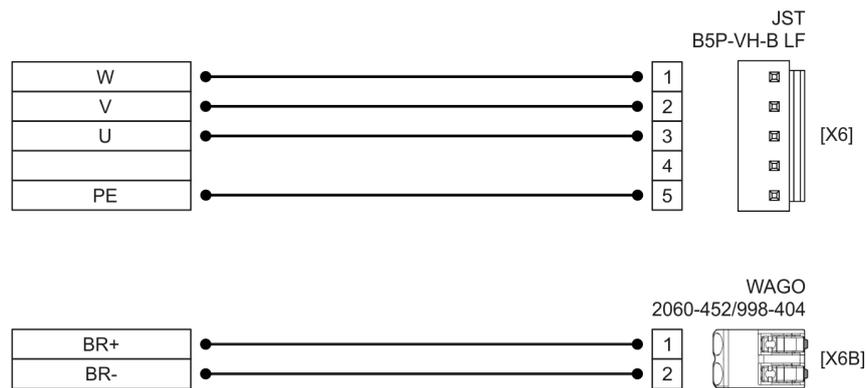


Abbildung 14: Steckerbelegung „Motor mit Haltebremse [X6], [X6B]“

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

Pin X6B	Bezeichnung	Spezifikation
1	BR+	Haltebremse +
2	BR-	Haltebremse -

▲ **WARNUNG** Verletzungsgefahr

Der Bremsenausgang des Servoreglers (BR+, BR-) darf nicht zur Ansteuerung eines alleinigen Halte-Elements in sicherheitsgerichteten Anwendungen eingesetzt werden.

> Art und Ausführung des Kabels [X6]

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

U, V, W und PE: LAPP KABEL MULTI-STANDARD SC 1 (UL), 0,75 mm², 300V, 105 °C
 BR+, BR-: HELUTHERM 145 (UL), AWG 24, 0,2 mm², 300V, 120 °C,

HINWEIS Mindest-Querschnitt beachten

Beachten Sie unbedingt die angegebenen Mindest-Querschnitte für die Leitungen U, V, W und PE.

› Anschlusshinweise [X6]

Konfektionieren Sie den Stecker [X6] nach Herstellerangaben. Zur Einhaltung des notwendigen Sicherheitsabstands darf Pin 4 nicht mit einem Crimpkontakt bestückt werden.

Eine vorhandene Haltebremse im Motor wird an den Klemmen BR+ und BR- von [X6B] angeschlossen. Die Leitungen müssen steckerseitig mit geeigneten Aderendhülsen versehen werden.

Achten Sie beim Anschluss der Haltebremse unbedingt auf den maximal vom Servoregler bereitgestellten Ausgangsstrom.

5.7 Anschluss BL 4100-D: Motor [X6]

Bei der Variante BL 4100-D erfolgt der Anschluss des Motors über einen Intercontec-Stecker. 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 [X2] erfolgen (Abschnitt 5.10 *Anschluss BL 4000-D: Resolver und Encoder [X2]* auf Seite 48). An den Klemmen BR+ und BR- kann eine Haltebremse des Motors angeschlossen werden. Wenn ein Motor mit einem HIPERFACE DSL[®]-Geber verwendet wird, wird dieser Geber ebenfalls über [X6] angeschlossen.

› Ausführung am Gerät [X6]

Intercontec 615/915 ytec Winkeleinbaudose
EEDA107NN0000002000 mit Kontakteinsätzen 60.251.11 und 60.252.11

› Gegenstecker [X6]

Intercontec 615/915 ytec Stecker
ESTA201MR01320500000 mit Kontakteinsätzen 61.231.11 und 60.232.11

› Steckerbelegung: Motor mit Motortemperatur-Sensor

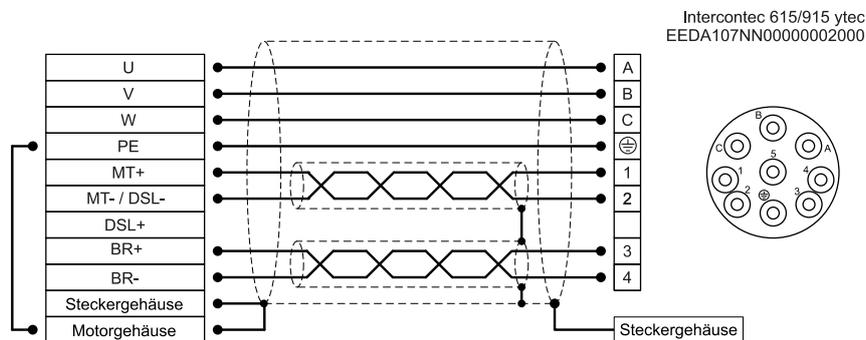


Abbildung 15: Steckerbelegung „Motor mit Motortemperatur-Sensor [X6]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
A	U	Motorphase U
B	V	Motorphase V
C	W	Motorphase W
PE	PE	Motor-Schutzleiter
1	MT+	Motortemperatur-Sensor +
2	MT-/ DSL-	Motortemperatur-Sensor -
3	BR+	Haltebremse +
4	BR-	Haltebremse -
5	DSL+	

> Steckerbelegung: Motor mit HIPERFACE DSL®

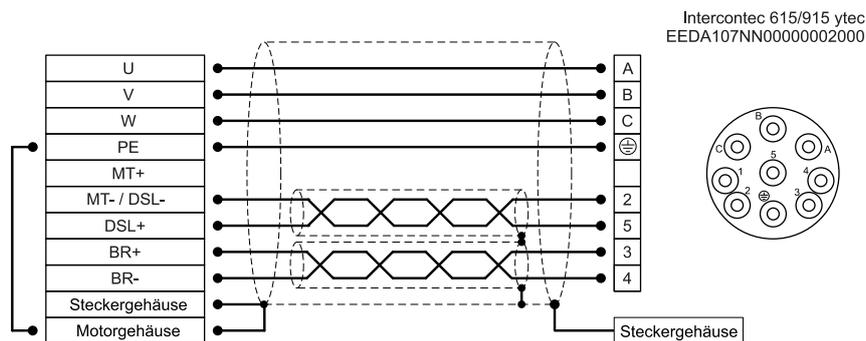


Abbildung 16: Steckerbelegung „Motor mit HIPERFACE DSL® [X6]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
A	U	Motorphase U
B	V	Motorphase V
C	W	Motorphase W
PE	PE	Motor-Schutzleiter
1	MT+	
2	MT- / DSL-	HIPERFACE DSL -
3	BR+	Haltebremse +
4	BR-	Haltebremse -
5	DSL+	HIPERFACE DSL +

> 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 4104-D	4 G 1,0 + 2 x (2 x 0,75)	4 x 1,0 mm ² (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 Abschnitt 6.5 BL 4100-M / BL 4100-D: *Motoranschluss [X6]* auf Seite 72.

> Anschlusshinweise [X6]

Schließen Sie den inneren und äußeren Kabelschirm gemäß den Angaben des Steckerherstellers an das Steckergehäuse an.

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 **Verletzungsgefahr**

Der Bremsenausgang des Servoreglers (BR+, BR-) darf nicht zur Ansteuerung eines alleinigen Halte-Elements 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.

5.8 Anschluss BL 4800-M: Motor [X6]

Bei der Variante BL 4800-M erfolgt der Anschluss des Motors über Gewindeterminale auf der Leistungsteilplatine ([X6], siehe die folgende Abbildung: C), bevor der Servoregler auf den Motor montiert wird. Eine eventuell vorhandene Motorhaltebremse kann über eine Leiterplattenklemme mit Push-In-Technik [X6] (siehe folgende Abbildung: A) angeschlossen werden. Der Anschluss eines analogen Motortemperatursensors erfolgt über die Geberschnittstelle an [X2] (siehe folgende Abbildung: B). Diese ist im Abschnitt 5.11 *Anschluss BL 4000-M: Resolver und Encoder [X2]* auf Seite 53 beschrieben.

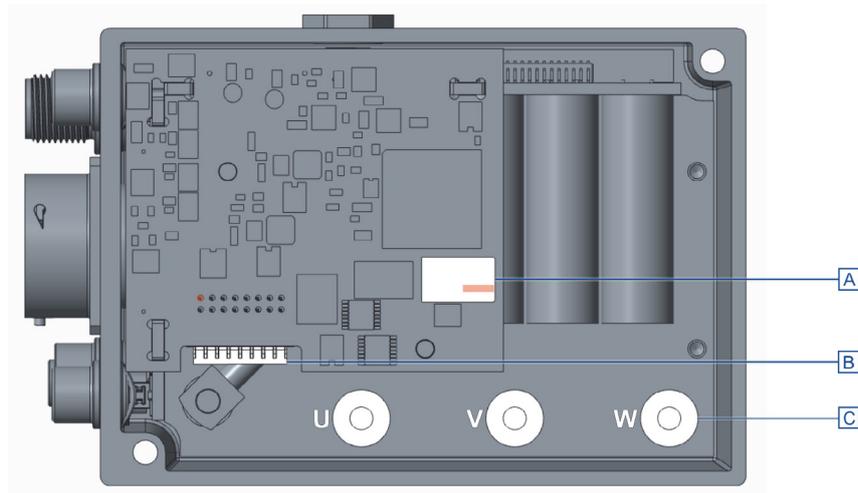


Abbildung 17: Schraubanschlüsse Motor [X6], Haltebremse [X6B] und Winkelgeber [X2]

> Ausführung am Gerät [X6]

Schraubterminal M4

> Gegenstecker [X6]

Kabelschuh Standard, z.B. Weitkowitz 13015, M4, 4mm²
 Winkelkabelschuh 90°, z.B. Weitkowitz 13115, M4, 4mm²
 Schraube Innensechskant M4x10mm
 Spannscheibe (DIN 6796)

> Steckerbelegung: Motor mit Haltebremse

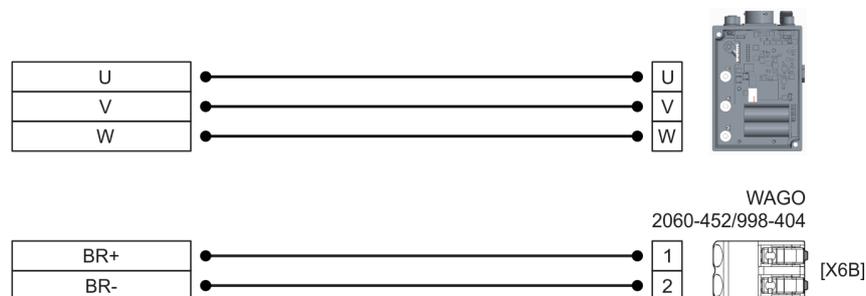


Abbildung 18: Steckerbelegung „Motor mit Haltebremse [X6], [X6B]“

Pin X6	Bezeichnung	Spezifikation
U	U	Motorphase U
V	V	Motorphase V
W	W	Motorphase W
Pin X6B	Bezeichnung	Spezifikation
1	BR+	Haltebremse +
2	BR-	Haltebremse -

⚠️ WARNUNG Verletzungsgefahr

Der Bremsenausgang des Servoreglers (BR+, BR-) darf nicht zur Ansteuerung eines alleinigen Halte-Elements in sicherheitsgerichteten Anwendungen eingesetzt werden.

➤ **Art und Ausführung des Kabels [X6]**

Die aufgeführten Beispiele der Kabelbezeichnungen beziehen sich auf Kabel der Firma Letronic und Helukabel. Es sind vergleichbare Kabel anderer Hersteller verwendbar.

U, V, W und PE: Letronic Kabel UL 3289, 4 mm², 56 x 0,30 vz., 600V, 150°C
 BR+, BR-: HELUTHERM 145 (UL), AWG 24, 0,2 mm², 300V, 120 °C

HINWEIS Mindest-Querschnitt beachten

Beachten Sie unbedingt die angegebenen Mindest-Querschnitte für die Leitungen U, V und W.

➤ **Anschlusshinweise [X6]**

Schließen Sie die Motorphasen U, V, W mit Standardkabelschuhen oder Winkelkabelschuhen an den Schraubterminals an. Für eine optimale Leitfähigkeit muss der Kabelschuh direkt auf dem Schraubterminal aufliegen und mit einer M4x10-Schraube mit einem Anzugsdrehmoment von 2 Nm festgeschraubt werden. Zur Sicherung gegen Vibration muss eine geeignete Spannscheibe verwendet werden.

Da im Gehäuse nur sehr wenig Platz zur Verfügung steht, ist unbedingt darauf zu achten, dass

- die Kabelschuhe auf keinen Fall das Gehäuse oder den benachbarten Kabelschuh berühren können. Zusätzlich muss der Kabelschuh mit Schrumpfschlauch isoliert werden.
- die vorgeschriebenen Biegeradien des verwendeten Kabels eingehalten werden.

5.9 Anschluss BL 4800-D: Motor [X6], [X6A]

Bei der Variante BL 4800-D erfolgt der Anschluss des Motors über den Amphenol-Stecker [X6A]. Der Motor wird mit den Klemmen U, V, W verbunden. Der Anschluss der Haltebremse erfolgt grundsätzlich über die Klemmen BR+ und BR- an [X6]. An den Klemmen MT+ und MT- von [X6] 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 [X2] erfolgen (Abschnitt 5.10 *Anschluss BL 4000-D: Resolver und Encoder [X2]* auf Seite 48). Wenn ein Motor mit einem HIPERFACE DSL[®]-Geber verwendet wird, wird dieser Geber ebenfalls über [X6] angeschlossen.

› Ausführung am Gerät [X6], [X6A]

X6: Intercontec 615/915 ytec Winkeleinbaudose
EEDA107NN0000002000 mit Kontakteinsätzen 60.252.11
X6A: Amphenol RT00164SNH03
X6A: Kontakteinsätze: Buchse, SC000519S

› Gegenstecker [X6], [X6A]

X6: Intercontec 615/915 ytec Stecker
ESTA201MR01320500000 mit 4x Kontakteinsätzen 61.232.11
X6A: Amphenol RT06164PNH Gasket
X6A: Amphenol RT0L-16CG-S1 Backshell gerade
X6A: Amphenol RT0B-16CG-S1 Backshell gewinkelt
X6A: Kontakteinsätze: Pin, SC000518S

› Steckerbelegung: Motor mit Motortemperatur-Sensor [X6], [X6A]

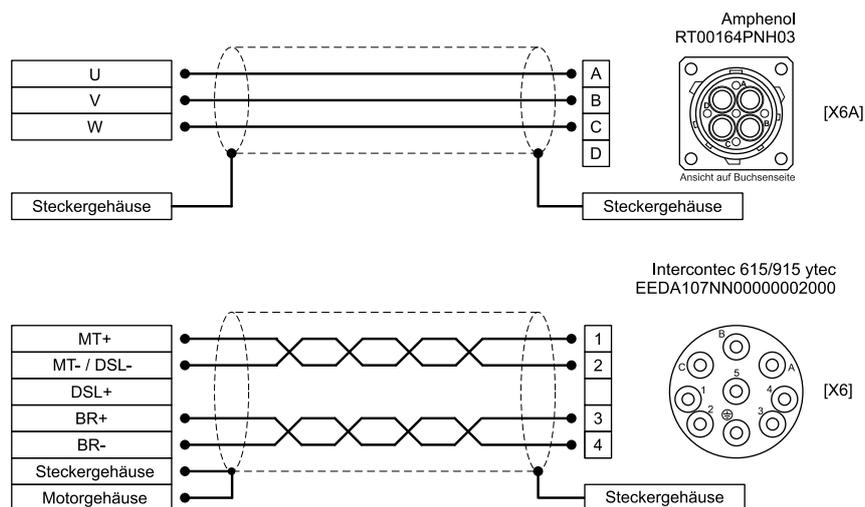


Abbildung 19: Steckerbelegung „Motor mit Motortemperatur-Sensor [X6], [X6A]“

Pin X6A	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase U
2	V	Motorphase V
3	W	Motorphase W
Pin X6	Bezeichnung	Spezifikation
1	MT+	Motortemperatur-Sensor +
2	MT- / DSL-	Motortemperatur-Sensor -
3	BR+	Haltebremse +
4	BR-	Haltebremse -
5	DSL+	

➤ **Steckerbelegung: Motor mit HIPERFACE DSL®**

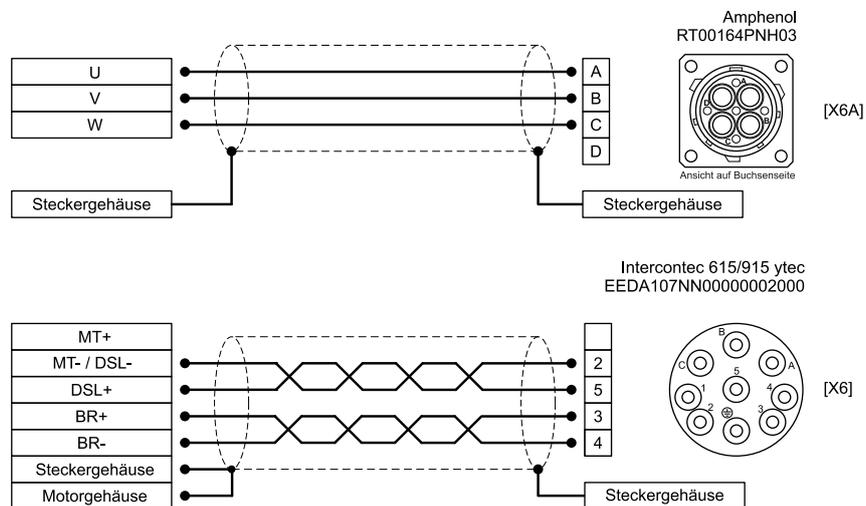


Abbildung 20: Steckerbelegung „Motor mit HIPERFACE DSL® [X6], [X6A]“

Pin X6A	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase U
2	V	Motorphase V
3	W	Motorphase W
Pin X6	Bezeichnung	Spezifikation
1	MT+	
2	MT- / DSL-	HIPERFACE DSL -
3	BR+	Haltebremse +
4	BR-	Haltebremse -
5	DSL+	HIPERFACE DSL +

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

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

X6: LAPP UNITRONIC LiYCY (TP) 2x2x0,75

X6A: ÖLFLEX CLASSIC 135 CH 3G4

Stecker	Kabeltyp
X6	(2 x (2 x 0,75 mm ²))
X6A	(3 x 4 mm ²)

HINWEIS Mindest-Querschnitt beachten

Beachten Sie unbedingt die angegebenen Mindest-Querschnitte für die Leitungen U, V und W.

› Anschlusshinweise [X6]

Schließen Sie den inneren und äußeren Kabelschirm gemäß den Angaben des Steckerherstellers an das jeweilige Steckergehäuse an.

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

▲ WARNUNG Verletzungsgefahr

Der Bremsenausgang des Servoreglers (BR+, BR-) darf nicht zur Ansteuerung eines alleinigen Halte-Elements 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.

5.10 Anschluss BL 4000-D: Resolver und Encoder [X2]

An den 15-poligen Intercontec-Stecker können unterschiedliche Encodertypen angeschlossen werden (siehe auch Abschnitt 6.7 *Resolver- und Encoderanschluss [X2]* auf Seite 77):

- Resolver
- Analoge Hallgeber mit um 90° versetzten Spuren (Sinus/Cosinus)
- Analoge Inkrementalgeber (1V_{SS})
- Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (Pegel RS485, z.B. EnDat, HIPERFACE®, BISS)
- Digitale Inkrementalgeber (RS422, HALL-Sensoren)

Es besteht die Möglichkeit, ein optionales Fehlersignal (AS/NAS) 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.

Bei allen Gebern außer Resolvem und analogen Hallgebern ist die Versorgungsspannung des Winkelgebers einstellbar. Diese muss vor Anschluss des Gebers korrekt eingestellt werden.

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 [X2] angeschlossen wird. Starten Sie hierfür das Parametrierprogramm Metronix ServoCommander® und wählen Sie das Menü [Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen](#).



Abbildung 21: Winkelgeber-Einstellungen: Parametrierung der Versorgungsspannung

> Ausführung am Gerät [X2]

Intercontec Doppelwinkeleinbaudose drehbar EEDA107NN00000002000,
15 poliger Einsatz, Buchsen

> Gegenstecker [X2]

- ESTA204MR03330003000, 7x Pin 61.232.11, 1x Pin 61.231.11 (Kontakt A)

> Steckerbelegung: Resolver

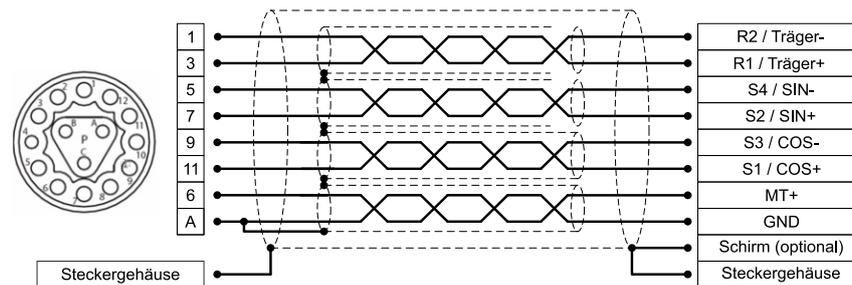


Abbildung 22: Steckerbelegung „Resolver [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	R2	Trägersignal für Resolver
3	R1	
5	S4/SIN-	SINUS-Spursignal, differentiell Analoger Hallsensor (SINUS)
7	S2/SIN+	
9	S3/COS-	COSINUS-Spursignal, differentiell Analoger Hallsensor (COSINUS)
11	S1/COS+	
6	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
A	GND	Bezugspotential Temperaturfühler

> Steckerbelegung: Analoge Inkrementalgeber

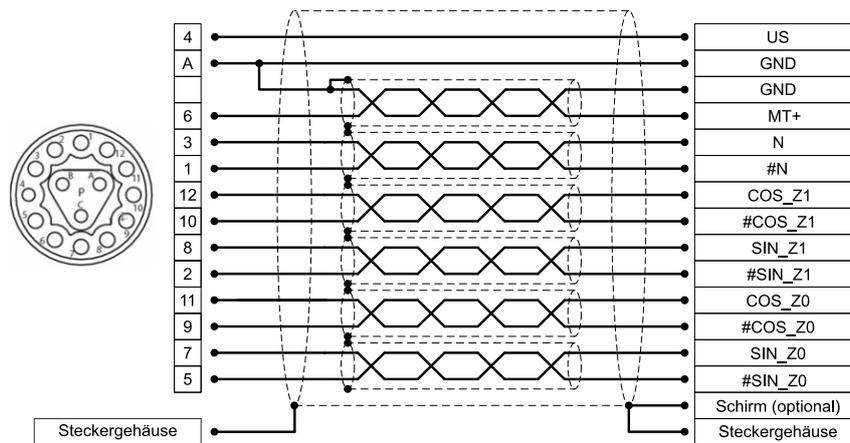


Abbildung 23: Steckerbelegung „Analoge Inkrementalgeber [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
4	US	Betriebsspannung für Inkrementalgeber
A	GND	Zugehöriges Bezugspotential
6	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
3	N	Nullimpuls Spursignal (differentiell)
1	#N	
12	COS_Z1 / D+	COSINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
10	#COS_Z1 / D-	
8	SIN_Z1 / C+	SINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
2	#SIN_Z1 / C- / AS / NAS	
11	COS_Z0 / B+	COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
9	#COS_Z0 / B-	
7	SIN_Z0 / A+	SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
5	#SIN_Z0 / A-	

> Steckerbelegung: Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle

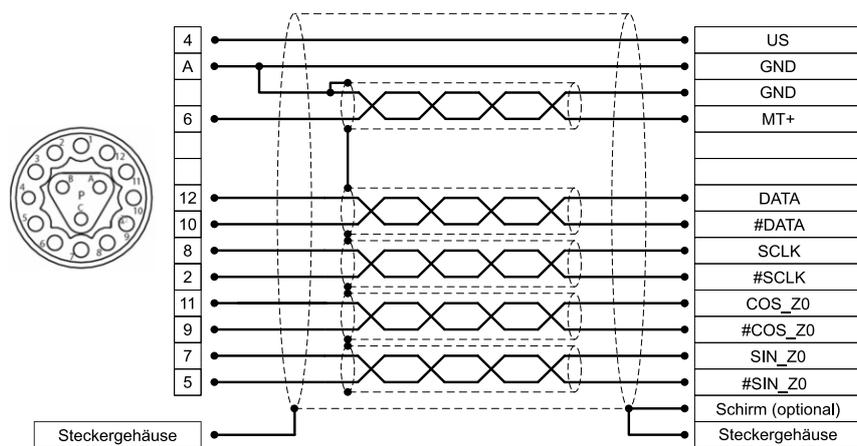


Abbildung 24: Steckerbelegung „Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
4	US	Betriebsspannung
A	GND	Zugehöriges Bezugspotential
6	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
12	DATA / SL+	Bidirektionale RS485-Datenleitung (differentiell) (EnDat/HIPERFACE®, BISS)
10	#DATA / SL-	
8	SCLK / MA+	Taktausgang RS485 (differentiell) (EnDat, BiSS)
2	#SCLK / MA-	
11	COS_Z0 / B+	COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
9	#COS_Z0 / B-	
7	SIN_Z0 / A+	SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
5	#SIN_Z0 / A-	

› Steckerbelegung: Digitaler Inkrementalgeber (RS422)

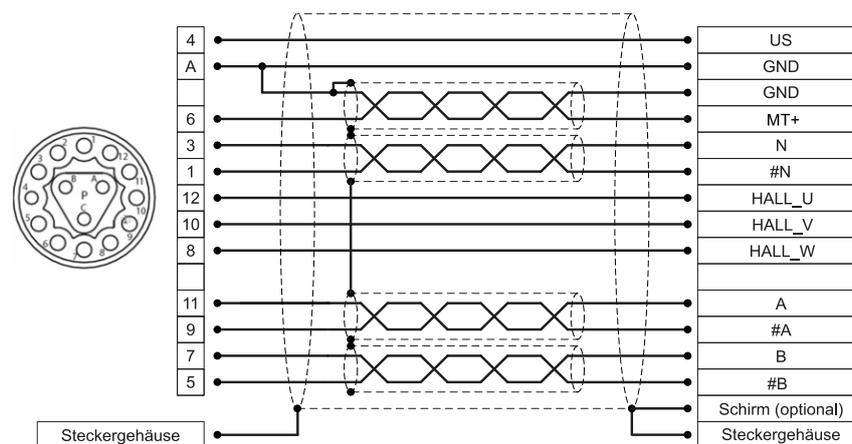


Abbildung 25: Steckerbelegung „Digitale Inkrementalgeber (RS422) [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
4	US	Betriebsspannung für Inkrementalgeber
A	GND	Zugehöriges Bezugspotential
6	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
3	N / U_{a0}	Nullimpuls Spursignal (differenziell)
1	#N / \bar{U}_{a0}	
12	HALL_U	Phase U Hallsensor für Kommutierung
10	HALL_V	Phase V Hallsensor für Kommutierung
8	HALL_W	Phase W Hallsensor für Kommutierung
11	A / U_{a1}	A-Spursignal RS422 (differenziell) vom digitalen Inkrementalgeber
9	#A / \bar{U}_{a1}	
7	B / U_{a2}	B-Spursignal RS422 (differenziell) vom digitalen Inkrementalgeber
5	#B / \bar{U}_{a2}	

› Art und Ausführung des Kabels [X2]

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

Resolver / Analoge Hallgeber:

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

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

2 x (0,5) für den Resolverträger nutzen.

Andere Encodertypen:

Wir empfehlen die Verwendung der Geberanschlussleitungen, die vom jeweiligen Hersteller (Heidenhain, Sick-Stegmann, etc.) für ihr Produkt freigegeben sind.

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

5.11 Anschluss BL 4000-M: Resolver und Encoder [X2]

Bei der Variante BL 4100-M erfolgt der Anschluss des Winkelgebers über einen Platinen-Stecker ([X2], siehe folgende Abbildung: C), bevor der Servoregler auf den Motor montiert wird.

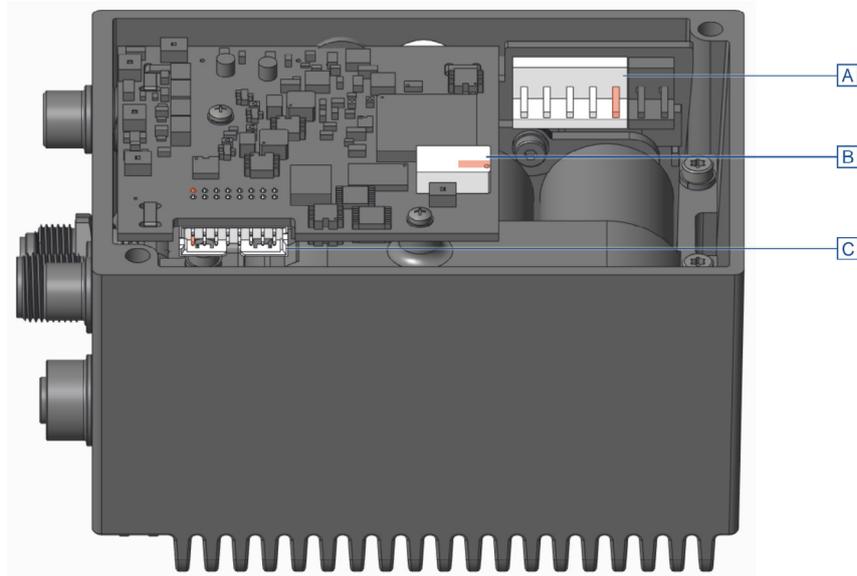


Abbildung 26: Steckeranordnung: Motor [X6], Haltebremse [X6B] und Winkelgeber [X2]

An den 16-poligen Molex-Stecker können unterschiedliche Encodertypen angeschlossen werden (siehe auch Abschnitt 6.7 *Resolver- und Encoderanschluss [X2]* auf Seite 77):

- Resolver
- Analoge Hallgeber mit um 90° versetzten Spuren (Sinus/Cosinus)
- Analoge Inkrementalgeber (1V_{SS})
- Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle (Pegel RS485, z.B. EnDat, HIPERFACE®, BISS)
- Digitale Inkrementalgeber (RS422, HALL-Sensoren)

Es besteht die Möglichkeit, ein optionales Fehlersignal (AS/NAS) auszuwerten. Teilweise bieten Inkrementalgeber die Möglichkeit, über einen Ausgang Verschmutzung oder andere Störungen des Messsystems zu melden. Die Auswertung des Fehlersignals ist bei digitalen und analogen Inkrementalgebern möglich. Die Auswertung bei analogen Inkrementalgebern ist nur möglich, wenn keine Kommutierspur (Z1) parametrisiert und angeschlossen ist. Die Auswertung des Fehlersignals kann invertiert werden.

> Ausführung am Gerät [X2]

Molex No. 0878331619

> Gegenstecker [X2]

Molex No. 51110-1651 mit bis zu 16 Kontakten No. 50394-8051

Bei allen Gebern außer Resolvem und analogen Hallgebern ist die Versorgungsspannung des Winkelgebers einstellbar. Diese muss vor Anschluss des Gebers korrekt eingestellt werden.

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 [X2] angeschlossen wird. Starten Sie hierfür das Parametrierprogramm Metronix ServoCommander® und wählen Sie das Menü **Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen**.



Abbildung 27: Winkelgeber-Einstellungen: Parametrierung der Versorgungsspannung

› Steckerbelegung: Resolver

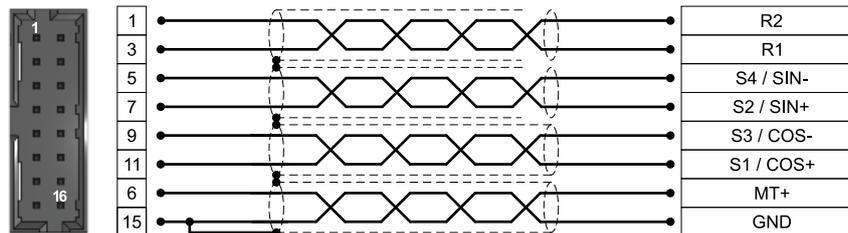


Abbildung 28: Steckerbelegung „Resolver [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	R2	Trägersignal für Resolver
3	R1	
5	S4/SIN-	SINUS-Spursignal, differentiell
7	S2/SIN+	Analoger Hallsensor (SINUS)
9	S3/COS-	COSINUS-Spursignal, differentiell
11	S1/COS+	Analoger Hallsensor (COSINUS)
6	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
15	GND	Bezugspotential Temperaturfühler

> Steckerbelegung: Analoge Inkrementalgeber

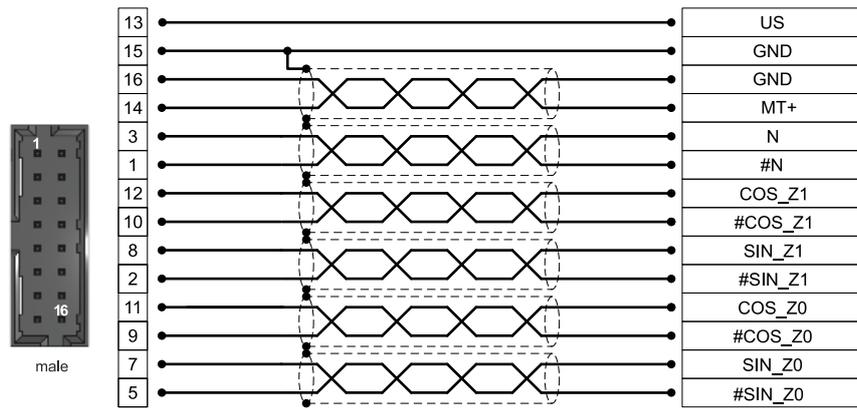


Abbildung 29: Steckerbelegung „Analoge Inkrementalgeber [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
13	US	Betriebsspannung für Inkrementalgeber
15	GND	Zugehöriges Bezugspotential
14	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
3	N	Nullimpuls Spursignal (differentiell)
1	#N	
12	COS_Z1 / D+	COSINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
10	#COS_Z1 / D-	
8	SIN_Z1 / C+	SINUS Kommutiersignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
2	#SIN_Z1 / C- / AS / NAS	
11	COS_Z0 / B+	COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
9	#COS_Z0 / B-	
7	SIN_Z0 / A+	SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
5	#SIN_Z0 / A-	

> Steckerbelegung: Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle

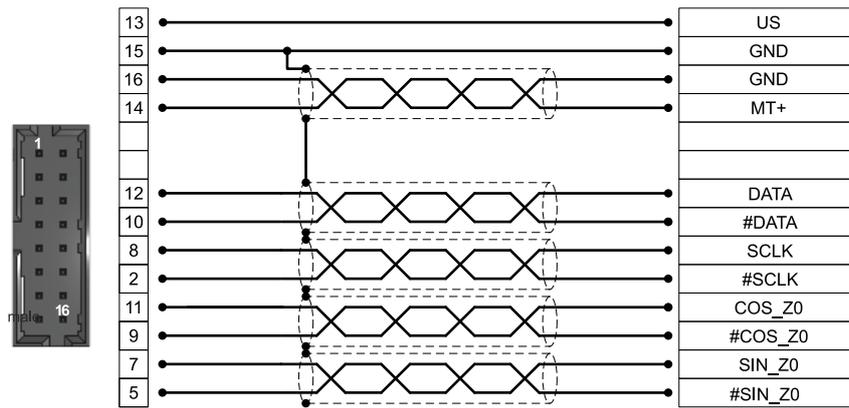


Abbildung 30: Steckerbelegung „Inkrementalgeber mit serieller Schnittstelle [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
13	US	Betriebsspannung
15	GND	Zugehöriges Bezugspotential
14	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
12	DATA / SL+	Bidirektionale RS485-Datenleitung (differentiell) (EnDat/HIPERFACE®, BISS)
10	#DATA / SL-	
8	SCLK / MA+	Taktausgang RS485 (differentiell) (EnDat, BiSS)
2	#SCLK / MA-	
11	COS_Z0 / B+	COSINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
9	#COS_Z0 / B-	
7	SIN_Z0 / A+	SINUS Spursignal (differentiell) vom hochauflösenden Inkrementalgeber
5	#SIN_Z0 / A-	

› Steckerbelegung: Digitaler Inkrementalgeber (RS422)

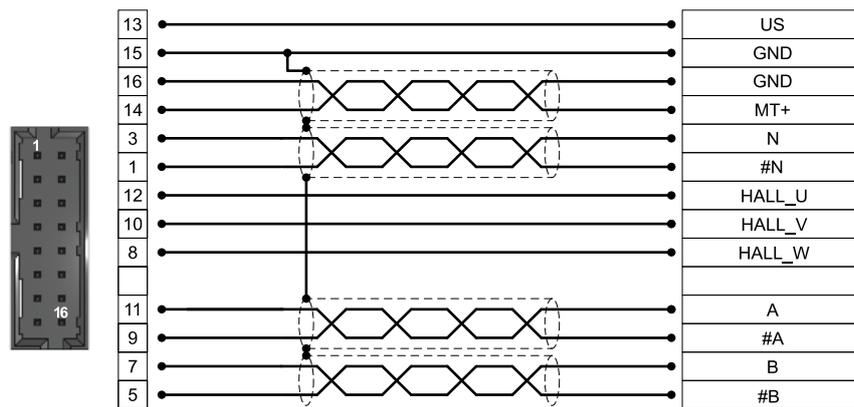


Abbildung 31: Steckerbelegung „Digitale Inkrementalgeber (RS422) [X2]“

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
13	US	Betriebsspannung für Inkrementalgeber
15	GND	Zugehöriges Bezugspotential
14	MT+	Motortemperaturfühler, Öffner, PTC, NTC, KTY
3	N / U_{a0}	Nullimpuls Spursignal (differentiell)
1	#N / \bar{U}_{a0}	
12	HALL_U	Phase U Hallsensor für Kommutierung
10	HALL_V	Phase V Hallsensor für Kommutierung
8	HALL_W	Phase W Hallsensor für Kommutierung
11	A / U_{a1}	A-Spursignal RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
9	#A / \bar{U}_{a1}	
7	B / U_{a2}	B-Spursignal RS422 (differentiell) vom digitalen Inkrementalgeber
5	#B / \bar{U}_{a2}	

› Art und Ausführung des Kabels [X2]

Da bei der Variante für den Motoreinbau nur kurze Kabel verwendet werden, kann man in der Regel auf geschirmte und verdrehte Leitungen verzichten. Die Leitungen dürfen eine maximale Länge von 80 mm aber nicht überschreiten. Für die Winkelgebersversorgung US und GND empfehlen wir einen Mindestquerschnitt von 0,25 mm², für alle anderen Leitungen einen Querschnitt von 0,14 mm².

5.12 Anschluss: USB [X19]

Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-M bzw. BL 4000-D besitzen einen USB-Anschluss vom Typ Mini-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 mit geschirmten Steckern des folgenden Typs empfohlen:

Typ AB (USB-2.0-Anschlusskabel, Typ-A-Stecker auf Typ-Mini-B-Stecker) AWG24-2C

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 sowohl die USB-Schnittstelle des Rechners als auch des Servoreglers zerstören.

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.

HINWEIS USB nur während der Inbetriebnahme verwenden

Die USB-Schnittstelle sollte grundsätzlich nur während der Inbetriebnahme und nicht als Prozess-Schnittstelle in einer Applikation verwendet werden. Im industriellen Umfeld ist stattdessen die elektrisch deutlich robustere Ethernet-Schnittstelle zu bevorzugen.

› Ausführung am Gerät [X19]

USB-Buchse, Typ Mini-B

› Gegenstecker [X19]

USB-Stecker, Typ Mini-B

› Steckerbelegung USB [X19]

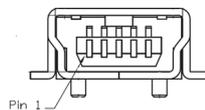


Abbildung 32: Steckerbelegung USB-Anschluss

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

5.13 Anschluss: Realtime-Ethernet [X21], [X22]

Die Verbindung in ein EtherCAT- oder PROFINET-Netzwerk, erfolgt über zwei M8-Steckverbinder gemäß IEC 61076-114 (4-polig, Buchse, D-codiert). Details zur Feldbus-Anbindung sind in den jeweiligen Feldbus-Handbüchern zu finden.

› Ausführung am Gerät [X21], [X22]

M8-Rundstecker Phoenix Contact, SACC-CIP-M8FSD-4P SMD SH R32 - 1068454

› Gegenstecker [X21], [X22]

Konfektioniertes Netzkabel Phoenix Contact:

Rundstecker auf Rundstecker: NBC-M8MSD/ 1,0-93C/M8MSD - 1423707

Rundstecker auf RJ45: NBC-M8MSD/ 1,0-93C/R4AC - 1423711

› Steckerbelegung Realtime-Ethernet Anschluss [X21], [X22]

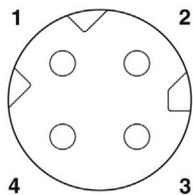


Abbildung 33: Steckerbelegung Netzwerkanschluss

Pin	Bezeichnung	Beschreibung	Farbe
1	TD+	Sendesignal +	Gelb
2	RD+	Empfängersignal +	Weiß
3	TD-	Sendesignal -	Orange
4	RD-	Empfängersignal -	Blau

5.14 Anschluss: I/O-Schnittstelle [X1]

Der analoge Eingang (AIN) und der analoge Ausgang (AOUT) sind für Spannungen im Bereich ± 10 V ausgelegt. Sowohl die analogen Eingänge als auch die analogen Ausgänge müssen über verdrehte und geschirmte Leitungen an die Steuerung geführt werden.

Besitzt die Steuerung einen Single-Ended Ausgang, wird der Ausgang mit AIN verbunden und das Bezugspotential der Steuerung wird auf GND gelegt. Für AIN/GND wird ein verdrehtes Adernpaar verwendet.

Besitzt die Steuerung einen differentiellen Ausgang, so sollten - sofern möglich - die differentiellen Signale in einem verdrehten Adernpaar bis zum Regler geführt werden und das Bezugspotential in einem weiteren Adernpaar. Direkt im Stecker X1 wird dann das negative differentielle Signal mit GND und das positive differentielle Signal mit AIN verbunden. Dies verringert Potentialverschiebungen und Ausgleichsströme über X1. Für die bestmögliche Störunterdrückung auf den Analogsignalleitungen sind die Adern der analogen Signale zudem gesondert zu schirmen.

Die auf 24 V bezogenen Anschlüsse können ungeschirmt ausgeführt werden. Bei langen Leitungen ($l > 2$ m) zur Steuerung sollten geschirmte Leitungen verwendet werden, dessen Schirme beidseitig an PE anzuschließen sind.

Der Servoregler stellt eine 5 V-Hilfsspannung für die Versorgung externer Geber zur Verfügung, die am Leitfrequenzeingang angeschlossen sind. Die differentiellen Signale der Leitfrequenzschnittstelle (A/#A und B/#B) sollten jeweils in einem verdrehten Adernpaar geführt werden.

Falls eine 24V-Hilfsversorgung benötigt wird, kann einer der digitalen Ausgänge dauerhaft auf *Ein* konfiguriert werden. Hierdurch kann beispielsweise ein externer Schalter oder eine Bedieneinheit versorgt 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]

M12-Rundstecker Phoenix Contact, SACC-CI-M12FS-17P SMD T - 1411917

> Gegenstecker [X1]

Einzelstecker:

Steckverbinder, Universal, 17-polig, Stecker gerade M12 SPEEDCON, A-kodiert, Piercecon®-Schnellanschluss, Rändelmaterial: Zinkdruckguss, vernickelt,

Kabelaußendurchmesser 5,4 mm ... 8,2 mm:

Phoenix Contact, SACC-MS-17PCON SCO - 1559602

Konfektioniertes Kabel:

Sensor-/Aktor-Kabel, 17-polig, PUR/PVC, schwarz RAL 9005, geschirmt, Stecker gerade M12 SPEEDCON, A-kodiert, auf freies Leitungsende, Kabellänge: 1,5 m:

Phoenix Contact, SAC-17P-MS/ 1,5-35T SH SCO - 1430200

> Steckerbelegung [X1]

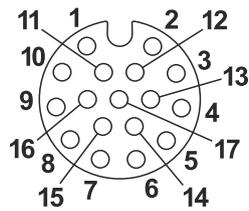


Abbildung 34: I/O-Schnittstelle [X1]

Pin	Bez.	Spezifikation
1	DIN0	Digitaler Eingang 0
2	DIN1	Digitaler Eingang 1
3	DIN2	Digitaler Eingang 2
4	DIN3	Digitaler Eingang 3
5	DIN4	Digitaler Eingang 4
6	DIN5	Digitaler Eingang 5 (Reglerfreigabe)
7	DIN8	Digitaler Eingang 8 (Fliegende Säge, Sampeln)
8	DOU0	Frei programmierbarer digitaler Ausgang 0
9	DOU1	Frei programmierbarer digitaler Ausgang 1
10	AOUT	Analoger Ausgang
11	A / CLK	Inkrementalgebersignal A / Schrittmotorsignal CLK
12	#A / CLK	Inkrementalgebersignal #A / Schrittmotorsignal CLK
13	B / DIR	Inkrementalgebersignal B / Schrittmotorsignal DIR
14	#B / DIR	Inkrementalgebersignal #B / Schrittmotorsignal DIR
15	+5 V	Geberversorgung (siehe Pin 11...14)
16	AIN	Analogeingang, max. 30 V Eingangsspannung
17	GND	Bezugspotential für Analogsignale

> Art und Ausführung des Kabels [X1]

Die aufgeführte Kabelbezeichnung bezieht sich auf ein fertig konfektioniertes Kabel der Firma Phoenix Contact. Es sind vergleichbare Kabel anderer Hersteller verwendbar.

Phoenix Contact, SAC-17P-MS/ 1,5-35T SH SCO - 1430200

6 Technische Daten

In diesem Abschnitt finden Sie alle relevanten technischen Daten für den Servoregler BL 4000-M bzw. BL 4000-D 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 9.1 <i>CE Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie)</i> auf Seite 89
EMV	2014/35/EU durch Anwendung der harmonisierten Norm EN 61800-3 Siehe Abschnitt 9.1 <i>CE Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie)</i> auf Seite 89 und Abschnitt 5.1 <i>Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation</i> auf Seite 26
Maschinenrichtlinie/ Funktionale Sicherheit	2006/42/EG Siehe Abschnitt 9.2 <i>CE Konformität (Maschinenrichtlinie)</i> auf Seite 91
UL Zertifizierung	Recognised gemäß UL 61800-5-1, C22.2 No. 274-13 Siehe Abschnitt 9.3 <i>cURus Zertifizierung</i> auf Seite 93 und Abschnitt 5.2 <i>Zusatzanforderungen zur UL-Zulassung</i> auf Seite 29

> Umgebungsbedingungen

Eigenschaft	Wert
Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C
Umgebungstemperatur	0 °C bis +30 °C (BL 4104-D: 0 °C bis +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	IP54, je nach Montageart bis IP67
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Einsatzumgebung gemäß EN 61800-3	Ohne zusätzliche Maßnahmen: Erste und zweite Umgebung (C2/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.

▲ WARNUNG Einsatz in Wohnumgebung

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

> Maximale Gehäusetemperatur

Je nach Einbau wird der Servoregler beispielsweise durch den Motor zusätzlich erwärmt. Die folgenden Gehäusetemperaturen dürfen dabei keinesfalls überschritten werden:

Eigenschaft	BL 4840-M	BL 4840-D	BL 4104-M	BL 4104-D
Max. Gehäusetemperatur	82 °C	81 °C	85 °C	93 °C

> Abmessungen und Gewicht^{*)}

Eigenschaft	BL 4000-M	BL 4000-D
Geräteabmessungen mit Montageplatte (H*B*T)	125 mm*80 mm*65 mm	127 mm*117 mm*114 mm
Gehäuseabmessungen (H*B*T)	125 mm*80 mm*65 mm	125 mm*80 mm*65 mm
Gewicht	ca. 0,7 kg	ca. 1,0 kg

^{*)} Geräteabmessungen ohne Gegenstecker.

6.2 BL 4100-M / BL 4100-D: Leistungsversorgung [X9]

› Leistungsdaten

Eigenschaft	Wert
Versorgungsspannung	1 x 75...230 VAC [$\pm 10\%$], 50 ... 60 Hz
Typ des Versorgungsnetzes	TN, TT
Im Dauerbetrieb (S1) max. Netzstrom ^{*1)}	6 A _{eff}
Zwischenkreisspannung	325 VDC (Bei U _{netz} = 230 VAC)

^{*1)} Bei Versorgungsspannung 230 V und Leistungsfaktor 0,6

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 4100-M / BL 4100-D mit Gleichspannung ist weder über die Zwischenkreisklemmen noch über L1/N möglich (DC-Einspeisung).

› Interner Bremswiderstand

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	47 Ω
Impulsleistung	4 kW
Dauerleistung	13 W

6.3 BL 4800-M / BL 4800-D: Leistungsversorgung [X9]

> Leistungsdaten

Eigenschaft	Wert
Versorgungsspannung	24 ... 48 VDC [$\pm 10\%$]
Im Dauerbetrieb (S1) max. Netzstrom	40 A _{eff}
Zwischenkreisspannung	entspricht der Versorgungsspannung

HINWEIS Versorgung mit Netzteil

Das eingesetzte Netzteil muss

- beim Einschalten in der Lage sein, die kapazitive Last der Zwischenkreis-Kondensatoren strombegrenzt zu laden.
- die beim Bremsen auftretende hohe Spannung an [X9] tolerieren können, ohne einen Fehler auszulösen.

Zur Pufferung der Bremsenergie können weitere externe Pufferkondensatoren verwendet werden.

ACHTUNG BL 4800-M / BL 4800-D: Zerstörungsgefahr Netzteil

Beim Bremsen kann an [X9] eine hohe Spannung anliegen, die das Netzteil zerstören kann. Um dies zu verhindern, muss die Abschaltschwelle bei Überspannung geeignet parametrieren werden (siehe Abschnitt *Leistungsversorgung über Netzteil* im Produkthandbuch smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M).

ACHTUNG Hoher Ladestrom bei Batterieanschluss

Beim Anschließen einer Batterie fließt ein hoher Ausgleichsstrom (>1000 A) bis die internen Kapazitäten des Servoreglers aufgeladen sind. Wir empfehlen daher, zur Vorladung die Batterie zunächst über einen 1k Ω -Widerstand anzuschließen.

> Interner Bremswiderstand

Eigenschaft	Wert
Bremswiderstand	3,9 Ω
Impulsleistung	1,6 kW
Dauerleistung	5 W

6.4 24 V-Versorgung und STO [X3]

> 24 V-Versorgung

Eigenschaft	Wert
24 V Versorgung	24 VDC [$\pm 20\%$] (0,2 A) ^{*1)}

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

> 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)	3×10^{-11}
PFD (Probability of dangerous Failure on Demand)	5×10^{-6}
DCavg (Average Diagnostic Coverage)	High
MTTFd (Mean time to dangerous failure)	Begrenzt auf 100 Jahre (Kat. 3) Begrenzt auf 2500 Jahre (Kat. 4)

Siehe auch Abschnitt 9.2 *CE Konformität (Maschinenrichtlinie)* auf Seite 91.

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

6.4.1 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. 12 mA, max. 30 mA
Eingangsspannungsschwelle Einschalten	≥ 16 V
Eingangsspannungsschwelle Abschalten	< 5 V

Die technischen Daten der digitalen Eingänge DIN6 und DIN7 entnehmen Sie dem Abschnitt 6.10 *I/O-Schnittstelle [X1]* auf Seite 81.

› Reaktionszeit bis Leistungsendstufe inaktiv und maximale OSSD-Testimpulslänge

Die typische Reaktionszeit und die maximale Testimpulslänge ist abhängig von der Eingangsspannung an STOA/STOB:

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 6.4.2.1 *Zeitverhalten Aktivierung STO im Betrieb mit Wiederanlauf* auf Seite 68 beschrieben.

6.4.2 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.

6.4.2.1 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.

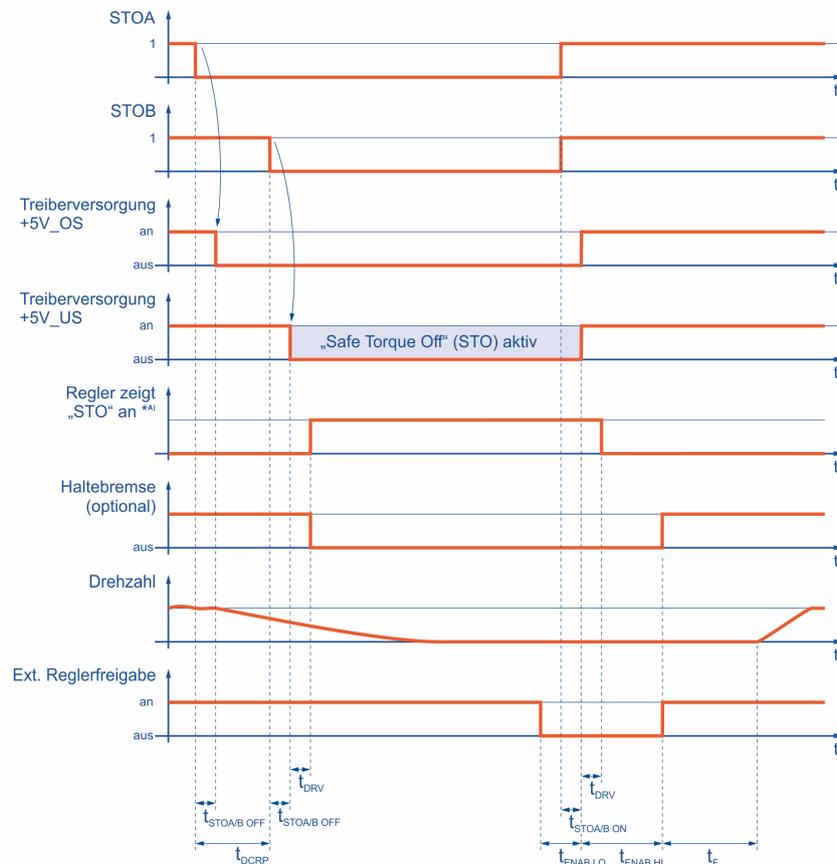


Abbildung 35: Zeitverhalten beim Aktivieren der Sicherheitsfunktion STO mit Wiederanlauf

*A) Siehe section 0.1 *Operating mode and error indication* on page 1

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 67	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	Parametrierbar ^{*1)}

^{*1)} siehe Abschnitt *Bremsenansteuerung und Automatikbremse* im Produkthandbuch smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M

6.4.2.2 Zeitverhalten Aktivierung SS1 im Betrieb mit Wiederanlauf

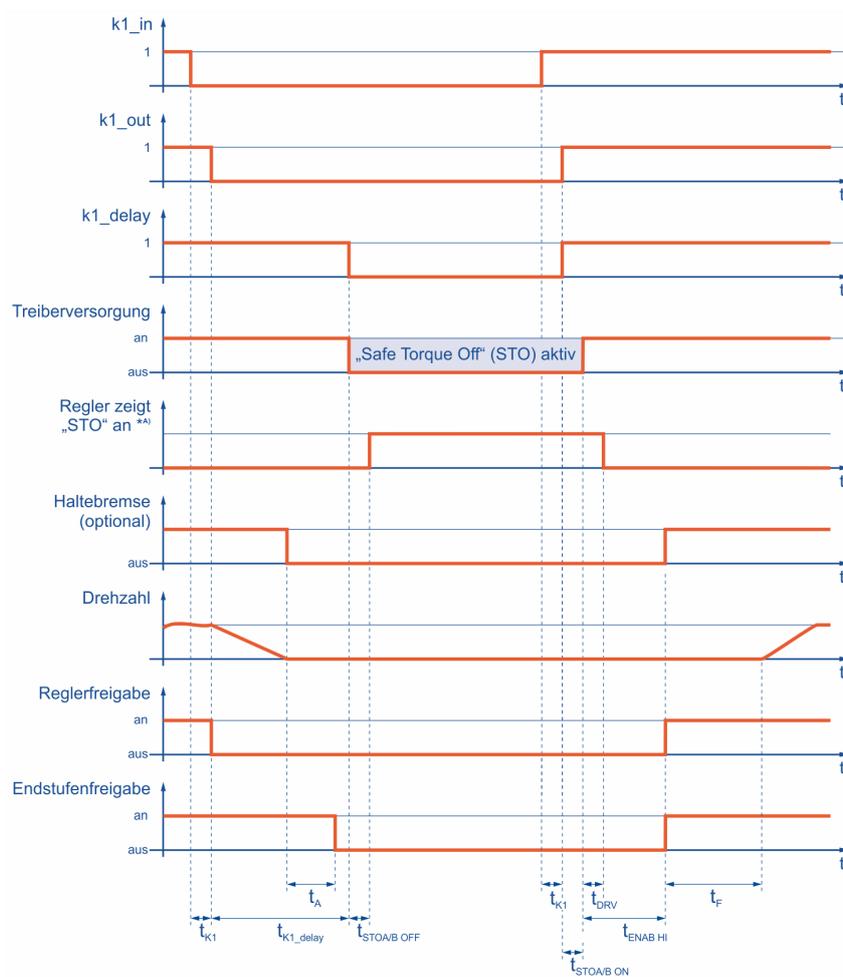


Abbildung 36: Zeitverhalten beim Aktivieren der Sicherheitsfunktion SS1 (externe Beschaltung) mit Wiederanlauf

*A) Siehe section 0.1 *Operating mode and error indication* on page 1

Zeit	Beschreibung	Wert
t_{K1}	Verzögerungszeit zwischen dem Schalten von S1 und dem Schließen des unverzögerten Kontakts K1	siehe Datenblatt des Sicherheitsschaltgeräts
t_{K1_delay}	Verzögerungszeit zwischen S1 und dem Öffnen der rückfallverzögerten Kontakte K1	Am Sicherheitsschaltgerät einstellbar
$t_{STOA/B\ OFF}$	STOA/B – Schaltzeit von High auf Low siehe Abschnitt <i>Reaktionszeit bis Leistungsendstufe inaktiv und maximale OSSD-Testimpulslänge</i> auf Seite 67	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
$t_{ENAB\ HI}$	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	Parametrierbar ^{*1)}
t_F	Einschaltverzögerung der Haltebremse	Parametrierbar ^{*1)}

*1) siehe Abschnitt *Bremsenansteuerung und Automatikbremse* im Produkthandbuch smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M

6.5 BL 4100-M / BL 4100-D: Motoranschluss [X6]

> Leistungsdaten

Bei Versorgungsspannung 230 VAC [$\pm 10\%$], 50 Hz, $f_{\text{PWM}} = 5\text{ kHz}$, $f_{\text{el}} > 2\text{ Hz}$,
 $T_{\text{U}} = 30^\circ\text{C}$

Eigenschaft	BL 4104-D	BL 4104-M
Nennausgangsleistung	800 W	700 W
Maximale Ausgangsleistung für 2 s	2400 W	2400 W
Nennausgangsstrom	4 A _{eff}	3 A _{eff}
Max. Ausgangstrom für 2 s	12 A _{eff}	12 A _{eff}
Verlustleistung / Wirkungsgrad ^{*)}	4 % / 96%	

^{*)} Als Richtwert zur Auslegung der Kühlmaßnahmen.

> Stromderating

Die Servoregler der Reihe BL 4100-M / BL 4100-D 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.

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

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

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

> Anforderungen Motorkabel

Eigenschaft	Wert
Kabellänge	$l \leq 2\text{ m}$ siehe Abschnitt 5.1 <i>Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation</i> auf Seite 26
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 Ω bis 20 k Ω (+-10 %)
Ausgangsspannung	+ 3,3 V
Ausgangsstrom	maximal 1,7 mA (über 2 k Ω Messwiderstand)
Innenwiderstand	ca. 2 k Ω

› Ausgang für Haltebremse im Motor

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V
Nennstrom	700 mA (Summe aller digitalen Ausgänge und Haltebremse: max. 900 mA)
Spannungsabfall bezogen auf 24V Eingang bei 0,7A Laststrom	ca. 0,5 V
Überlastschutz	Ja, Strombegrenzung auf max. 2 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

6.6 BL 4800-M / BL 4800-D: Motoranschluss [X6]

> Leistungsdaten

Bei Versorgungsspannung 48 VDC [$\pm 10\%$], $f_{\text{PWM}} = 5 \text{ kHz}$, $f_{\text{el}} > 3 \text{ Hz}$,
 $T_{\text{U}} = 30^\circ\text{C}$

Eigenschaft	BL 4840-M	BL 4840-D
Nennausgangsleistung	1,0 kW	1,1 kW
Maximale Ausgangsleistung für 2 s	3,6 kW	
Nennausgangsstrom	40 A _{eff}	42 A _{eff}
Max. Ausgangstrom für 2 s	120 A _{eff}	
Verlustleistung / Wirkungsgrad ^{*)}	3 % / 97 %	

^{*)} Als Richtwert zur Auslegung der Kühlmaßnahmen.

> Stromderating

Die Servoregler der Reihe BL 4800-M / BL 4800-D 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.

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

PWM-Frequenz f_{PWM} ^{*)}	BL 4840-M / BL 4840-D	
	I_{nenn}	I_{max}
10 kHz	40 A	120 A
16 kHz	30 A	90 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.

> Anforderungen Motorkabel

Eigenschaft	Wert
Kabellänge	$l \leq 2 \text{ m}$ siehe Abschnitt 5.1 <i>Hinweise zur sicheren und EMV-gerechten Installation</i> auf Seite 26
Kabelkapazität	$C' \leq 160 \text{ pF/m}$ einer Phase gegen Schirm bzw. zwischen zwei Leitungen

ACHTUNG Elektronischer Überlastungsschutz des Motors

Der Servoregler verfügt über einen elektronischen Überlastungsschutz mit Erhaltung des thermischen Gedächtnisses (Thermal Memory Retention). Für einen wirksamen Schutz müssen der Motor-Nennstrom, der Motor-Maximalstrom und die Überlastzeit (I^2t -Zeit) wie im Produkthandbuch beschrieben parametrisiert werden.

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

› Ausgang für Haltebremse im Motor

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V
Nennstrom	700 mA (Summe aller digitalen Ausgänge und Haltebremse: max. 900 mA)
Spannungsabfall bezogen auf 24 V Eingang bei 2 A Laststrom	ca. 0,5 V
Überlastschutz	Ja, Strombegrenzung auf max. 2 A
Überspannungsschutz	bis 60 V
Interne Freilaufdiode	Ja

› HIPERFACE DSL[®] Anschluss [X6]

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

6.7 Resolver- und Encoderanschluss [X2]

Die korrekte Parametrierung der Multi-Geber-Schnittstelle ist im Abschnitt *Registerkarte „Encoder“* im Produkthandbuch smartServo BL 4000-D / smartServo BL 4000-M beschrieben.

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.

› Resolver

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

› 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 [X2]-Stecker anschließen.

Eigenschaft	Niedrige Spannung	Hohe Spannung
Ausgangsspannung	5,4 V	10,4 V
Ausgangsstrom	250 mA	200 mA
Kurzschlussfestigkeit	Ja	Ja

› Digitale Inkrementalgeber

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

Eigenschaft	Wert
Parametrierbare Geberstrichzahl	1 – 2 ¹⁸ Striche/U
Spursignale A, B (Z0-Spur)	Gemäß RS422 Input 0,4 V bei -0,3 bis 5 V Gleichtaktpegel
Spursignal N (Indexpuls)	Gemäß RS422 Input 0,4 V bei -0,3 bis 5 V Gleichtaktpegel
Hall Geber Eingang	TTL Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Fehlereingang (AS/NAS)	TTL Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Eingangsimpedanz Spursignale	Differenzeingang ca. 400 Ω
Grenzfrequenz	10 MHz

› Analoge Inkrementalgeber mit Kommutiersignalen

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 Kommutierspur (Z1)	12 Bit/Periode
Spursignale A, B (Z0-Spur)	1,2 V _{SS} differentiell
Spursignal N (Indexpuls) Schaltschwelle	0,1 V _{SS} differentiell
Kommutierspur (Z1-Spur)	1,2 V _{SS} differentiell
Fehlereingang (AS/NAS)	TTL-Pegel (<0.5 V = Low, > 2 V = Hi) 2 kΩ Pullup
Eingangsimpedanz Z0-Spur	Differenzeingang ca. 400 Ω
Eingangsimpedanz Z1-Spur	Differenzeingang ca. 100 Ω
Grenzfrequenz Z0-Spur	f _{Grenz} > 300 kHz
Grenzfrequenz Z1-Spur	f _{Grenz} ca. 10 kHz (Kommutierspur)

> HIPERFACE®-Geber

Drehgeber mit HIPERFACE® der Firma Sick-Stegman werden in 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 (AS/NAS)	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 auch Winkelgeber von Sick mit der Schnittstelle HIPERFACE DSL® (z.B. EKM36) unterstützt. Diese werden beim BL 4000-D allerdings an [X6] angeschlossen. Siehe Abschnitt 6.6 *BL 4800-M / BL 4800-D: Motoranschluss [X6]* auf Seite 75 bzw. Abschnitt 6.5 *BL 4100-M / BL 4100-D: Motoranschluss [X6]* auf Seite 72.

› 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
- Singleturmegeber (ENDAT22): ROC 425, ECI 119/1118/1319, ECN 125/425/1023
- Multiturmegeber (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 Balluff.

6.8 USB [X19]

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

6.9 Realtime-Ethernet [X21], [X22]

Aktuell unterstützen die Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-M bzw. BL 4000-D die folgenden Feldbusse und Applikationsprotokolle:

Feldbus	Profil
PROFINET	Herstellerspezifisches 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 feldbuspezifischen Produkthandbüchern, siehe Abschnitt 1.2 *Weitere Dokumentation* auf Seite 7.

Für die Einbindung des Feldbus Slave in die Umgebung einer externen Steuerung stehen auf unserer Homepage geeignete 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).

6.10 I/O-Schnittstelle [X1]

Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-M bzw. BL 4000-D besitzen 2 digitale Ausgänge (DOUT), 9 digitale Eingänge (DIN), sowie einen analogen Eingang (AIN) und einen analogen Ausgang (AOUT). Der Servoregler stellt zudem eine Leitfrequenzschnittstelle zur Verfügung. Ob diese als Eingang oder Ausgang fungiert, ist per Software konfigurierbar.

> Digitale Ausgänge

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V
Ausgangsstrom	ca. 100 mA pro Ausgang, aber max. 900 mA insgesamt inkl. Bremsenausgang

> Digitale Eingänge

Eigenschaft	Wert
Nennspannung	24 V gemäß DIN EN 61131-2 (< 10 V low, >15..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
DIN4	Frei konfigurierbar (Start Positionierung)	4 x t_x	1 x t_x , (15 ns beim Sampling)
DIN5	Reglerfreigabe	4 x t_x	1 x t_x
DIN6, DIN7	Endschalter 0, 1	4 x t_x	1 x t_x
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 AIN

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

*) t_i entspricht der konfigurierbaren Stromreglerzykluszeit

> Analogausgang AOUT

Eigenschaft	Wert
Ausgangsspannung	± 10 V
Offset	$\pm 0,4$ V
Auflösung	10 Bit
Filterzeit	$1 \times t_i + 85 \mu\text{s}$

*) t_i entspricht der konfigurierbaren Stromreglerzykluszeit

> Leitfrequenz-Eingang

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	gemäß RS 422-Spezifikation
Maximale Eingangsfrequenz	10 MHz
Filterung	4-fache Überabtastung
Ausgang Versorgung	5 V, 200 mA, kurzschlussfest - nicht überspannungsfest

> Leitfrequenz Ausgang

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	gemäß RS422-Spezifikation
Grenzfrequenz	$f_{\text{Grenz}} > 10$ MHz

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

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.

6.10.1 Zeitverhalten Digitale Eingänge

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

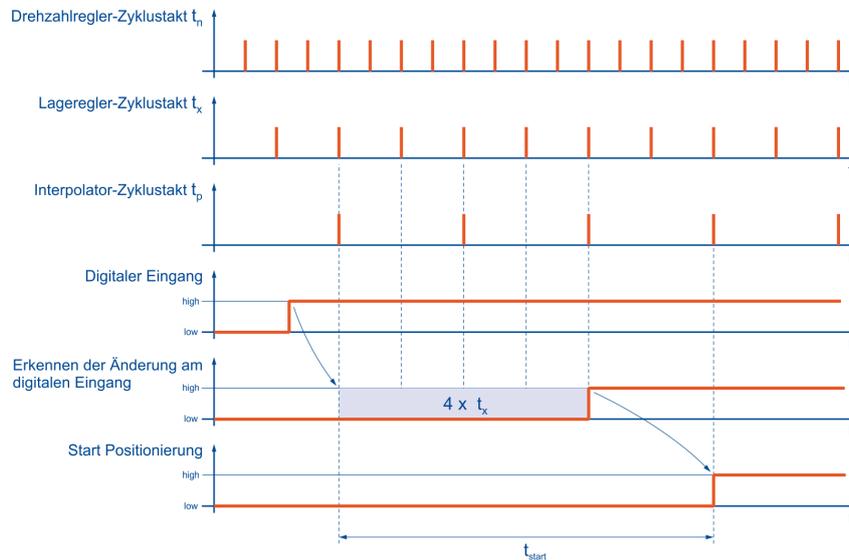


Abbildung 37: Mechanismus der Filterzeit bei digitalen Eingängen

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

t_i = Stromreglerzykluszeit (typ. 50 μ s)

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

t_n = Drehzahlreglerzykluszeit (typ. 100 μ s bei 50 μ s Stromreglerzykluszeit t_i)

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

6.10.2 Zeitverhalten Digitale Ausgänge

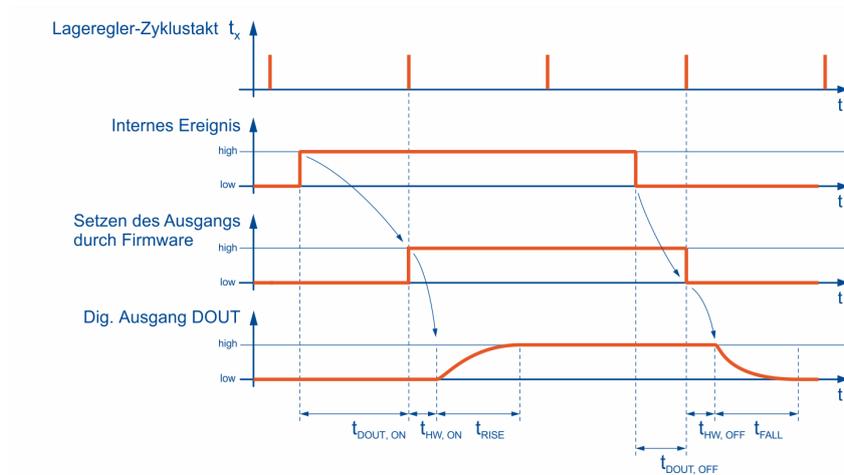


Abbildung 38: Mechanismus der Filterzeit bei digitalen Ausgängen

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

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

6.10.3 Zeitverhalten beim Einschalten

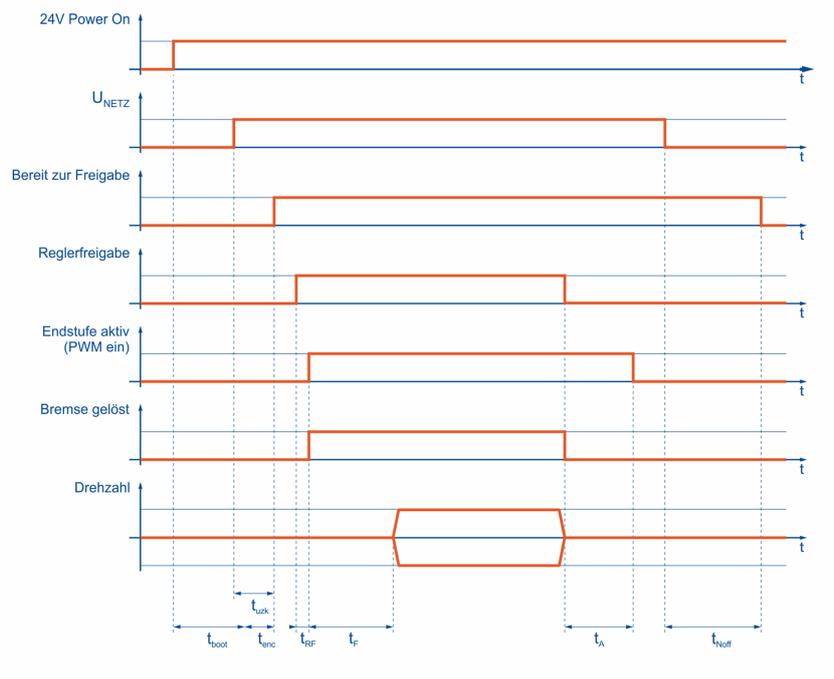


Abbildung 39: Timingdiagramm des Servoreglers

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	

7 Lagerung/Transport

Für die Lagerung und den Transport des Servoreglers 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.

8 Wartung, Reinigung, Reparatur und Entsorgung

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

> Wartung

Servoregler der Gerätefamilie BL 4000-M bzw. BL 4000-D sind wartungsfrei.

> Reinigung

ACHTUNG Schäden am Servoregler durch unsachgemäße Reinigung

Zur Entfernung von oberflächlichen Verschmutzungen, wie Etikettenrückständen, ist eine vorsichtige äußere Reinigung mit einem geeigneten Hilfsmittel möglich. Auf keinen Fall dürfen Flüssigkeiten aller Art in den Servoregler gelangen. Dichtungen können zerstört werden, was Kurzschlüsse zur Folge haben kann.

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

> Reparatur

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

> Entsorgung, Ausbau, Außerbetriebnahme, Austausch

⚠ GEFAHR ⚠ Lebensgefährliche elektrische Spannung!

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

- Schalten Sie die Spannungsversorgung vollständig ab.
- Entfernen Sie die Verbindung zum Netz.
- Sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.
- Stellen Sie durch Messung an den Zwischenkreisklemmen ZK+ und ZK- sicher, dass sich der Zwischenkreis entladen hat oder warten Sie die maximale Entladezeit ab. Diese beträgt beim BL 4100-M / BL 4100-D **30 Minuten**. Beim BL 4800-M / BL 4800-D ist keine Wartezeit erforderlich. Im Falle eines Gerätedefekts können auch andere als die hier angegebenen Klemmen eine lebensgefährliche Spannung führen. Unter diesen Umständen ist die Entladezeit auf jeden Fall abzuwarten.
- Kontaktieren Sie Ihren Vertriebspartner hinsichtlich der Rücknahme oder des Austausches des Geräts.

9 Anhang

9.1 CE Konformität (EMV, RoHS, Niederspannungsrichtlinie)

> BL 4100-M / BL 4100-D



A company of Apex Tool Group, LLC.

02/2021

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 4104-D

smartServo BL 4104-M

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
EN IEC 61800-3:2018

EMC Directive 2014/30/EU

Applied harmonized standards:
EN 61800-3:2004 + A1:2012
EN IEC 61800-3:2018

RoHS Richtlinie 2011/65/EU*

*inklusive aller aktuell gültigen Erweiterungen
Angewandte harmonisierte Normen:
EN IEC 63000:2018

RoHS Directive 2011/65/EU*

*including all currently valid amendments
Applied harmonized standards:
EN IEC 63000:2018

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 Zusicherung 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 11.06.2021

Director Sales and
Commercial

General Manager

Unterschrift /
Signature:

Olaf Donner

Walter Wehmeyer

FM 7.3.3-4 Vers. 2.1

Metronix Meßgeräte und Elektronik GmbH
Telefon 05 31 / 66 69-0
Telefax 05 31 / 66 63-355
Kocherstraße 3
38120 Braunschweig

> BL 4800-M / BL 4800-D



A company of Apex Tool Group, LLC.

01/2021

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 4840-D

smartServo BL 4840-M

konform sind mit den Vorschriften der folgenden Richtlinien und Normen:

comply with the following directives and standards:

EMV-Richtlinie
2014/30/EU
Angewandte harmonisierte Normen:
EN 61800-3:2004 + A1:2012
EN IEC 61800-3:2018

EMC Directive
2014/30/EU
Applied harmonized standards:
EN 61800-3:2004 + A1:2012
EN IEC 61800-3:2018

RoHS Richtlinie
2011/65/EU*
*inklusive aller aktuell gültigen Erweiterungen
Angewandte harmonisierte Normen:
EN IEC 63000:2018

RoHS Directive
2011/65/EU*
*including all currently valid amendments
Applied harmonized standards:
EN IEC 63000:2018

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 Zusicherung 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 11.06.2021

Director Sales and Commercial

General Manager

Unterschrift / Signature:

Olaf Donner *Walter Wehmeyer*
Olaf Donner **Metronix** Walter Wehmeyer
Meßgeräte und Elektronik GmbH
Telefon 05 31 / 68 63 0
Telefax 05 31 / 68 68-555
Kocherstraße 3
38120 Braunschweig

FM7.3.3-4 Vers. 2.1

9.2 CE Konformität (Maschinenrichtlinie)

> BL 4000-M / BL 4000-D



A company of Apex Tool Group, LLC.

#11/2021

EG Konformitätserklärung

EC Declaration of Conformity

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

erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Sicherheitsmodul

hereby declares under sole responsibility that the safety module

Sicherheitsfunktion STO
innerhalb der Servoregler
smartServo BL 4104-M
smartServo BL 4840-M
smartServo BL 4104-D
smartServo BL 4840-D

Safety function STO
within the servo drives
smartServo BL 4104-M
smartServo BL 4840-M
smartServo BL 4104-D
smartServo BL 4840-D

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)

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)

Konformitätsbewertung

Das bezeichnete Produkt verfügt über die integrierten Sicherheitsfunktionen 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

Conformity Assessment

The designated product offers the integrated safety functions 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



A company of Apex Tool Group, LLC.

#11/2021

Weitere angewandte nicht harmonisierte Normen oder sonstige Spezifikationen:

keine

More applied non-harmonized standards or specifications:

None

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.

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 BraunschweigDatum / Date 14.10.2021
**Director Sales and
Commercial**
General Manager
Unterschrift /
Signature:



 Olaf Donner **Metronix** Walter Wehmeyer
 Meßgeräte und Elektronik GmbH
 Telefon 05 31 / 66 68-0
 Telefax 05 31 / 66 68-555
 Kocherstraße 3
 38120 Braunschweig

9.3 cURus Zertifizierung

> BL 4000-M / BL 4000-D

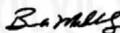
CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number	UL-US-2128204-0
Report Reference	E219816-20210527
Date	7-Jun-2021
Issued to:	Metronix Messgeraete und Elektronik GmbH Kocherstr. 3 Braunschweig Germany 38120
This is to certify that representative samples of	NMMS2 - Power Conversion Equipment - Component See Addendum Page for Product Designation(s).
	Have been investigated by UL in accordance with the component requirements in the Standard(s) indicated on this Certificate. UL Recognized components are incomplete in certain constructional features or restricted in performance capabilities and are intended for installation in complete equipment submitted for investigation to UL LLC.
Standard(s) for Safety:	UL 61800-5-1, 1st Ed., Issue Date: 2012-06-08, Revision Date: 2018-06-20
Additional Information:	See the UL Online Certifications Directory at https://iq.ulprospector.com for additional information

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

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

Look for the UL Recognized Component Mark on the product.


Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program
UL LLC



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

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number UL-US-2128204-0
Report Reference E219816-20210527
Date 7-Jun-2021

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

Model	Category Description
smartServo, BL 4104-D	Power Conversion Equipment
smartServo, BL 4104-M	Power Conversion Equipment
smartServo, BL 4840-D	Power Conversion Equipment
smartServo, BL 4840-M	Power Conversion Equipment



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/about/locations>



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number UL-CA-2123280-0
Report Reference E219816-20210527
Date 7-Jun-2021

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

This is to certify that representative samples of NMMS8 - Power Conversion Equipment Certified for Canada - Component
See Addendum Page for Product Designation(s).

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

Standard(s) for Safety: CSA C22.2 NO. 274, 2nd Ed., Issue Date: 2017-04-01, Revision Date: 2017-04-01

Additional Information: See the UL Online Certifications Directory at <https://iq.ulprospector.com> for additional information

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

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

Look for the UL Recognized Component Mark on the product.



Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program

UL LLC

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



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certificate Number UL-CA-2123280-0
Report Reference E219816-20210527
Date 7-Jun-2021

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

Model	Category Description
smartServo, BL 4104-D	Power Conversion Equipment
smartServo, BL 4104-M	Power Conversion Equipment
smartServo, BL 4840-D	Power Conversion Equipment
smartServo, BL 4840-M	Power Conversion Equipment



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/about/locations>

