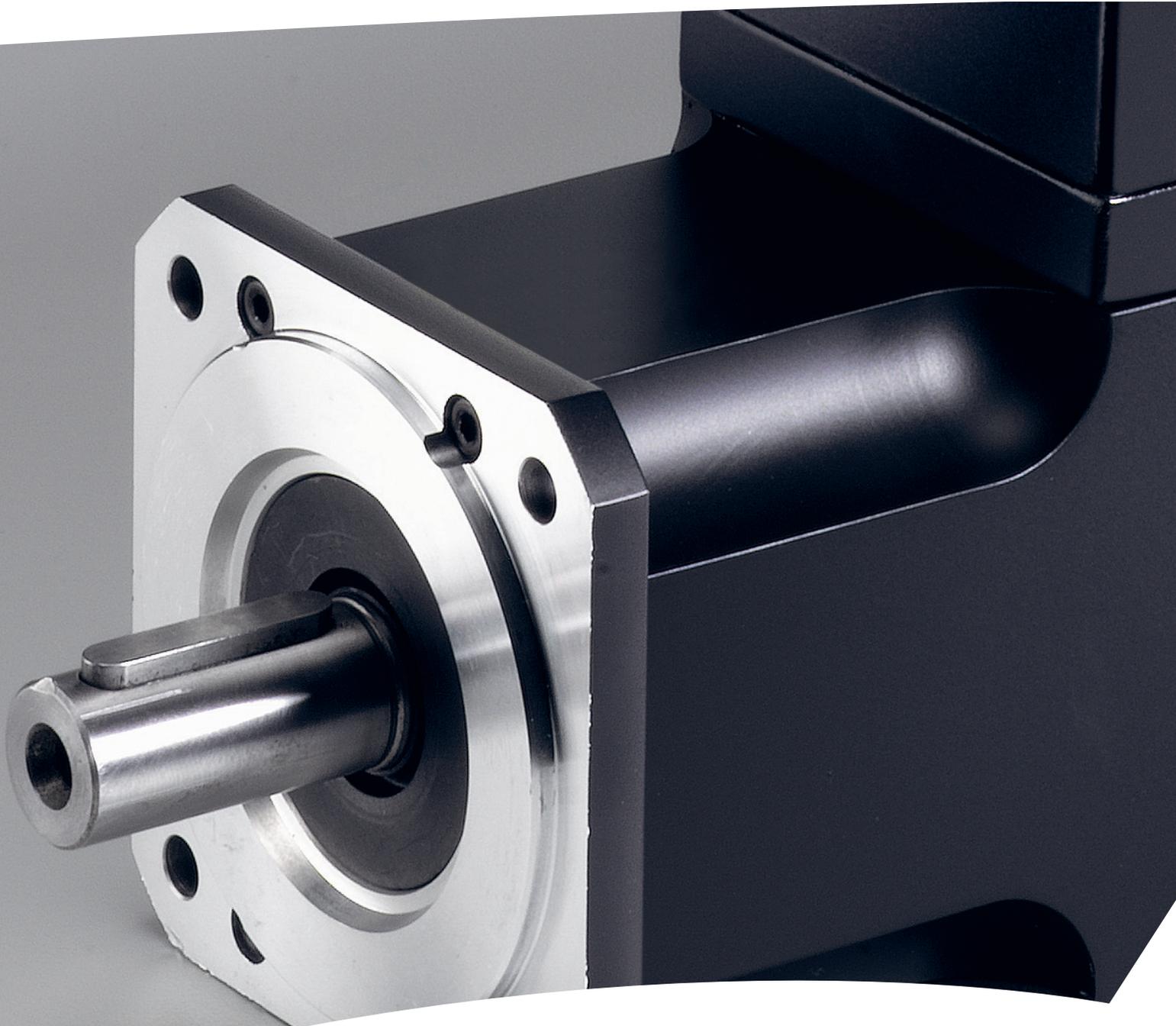


MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



Produkt Handbuch

VLT[®] Integrated Servo Drive ISD[®] 510 System



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	6
1.1 Zweck des Produkthandbuchs	6
1.2 Zusätzliche Materialien	6
1.3 Copyright	6
1.4 Zulassungen und Zertifizierungen	6
1.5 Systemüberblick	7
1.5.1 Anwendungsgebiete	7
1.6 Software	7
1.7 Bezeichnungen	8
2 Sicherheit	9
2.1 In diesem Handbuch verwendete Symbole	9
2.2 Allgemeines	9
2.3 Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	9
2.4 Wichtige Sicherheitswarnungen	10
2.5 Qualifiziertes Personal	11
2.6 Sorgfaltspflicht	11
2.7 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.8 Vorhersehbarer Missbrauch	12
2.9 Service und Support	12
3 Systembeschreibung	13
3.1 Übersicht	13
3.2 Servomotor	13
3.2.1 Servoantriebstypen	14
3.2.2 Komponenten des Motors	14
3.2.2.1 Welle	14
3.2.2.2 Bremse (optional)	14
3.2.2.3 Kühlung	15
3.2.2.4 Thermischer Schutz	15
3.2.2.5 Integrierte Geberschnittstellen	15
3.2.3 Antriebskomponenten	15
3.2.3.1 Stecker an den Servoantrieben	15
3.3 Servo Access Box (SAB)	18
3.3.1 Anschlüsse an der SAB	21
3.3.1.1 STO-Stecker	21
3.3.1.2 Netzanschlussstecker	21
3.3.1.3 Bremsanschlussstecker	22
3.3.1.4 Relaisanschlussstecker	22
3.3.1.5 Encoder-Stecker	22

3.3.1.6 Ethernet-Stecker (nicht enthalten)	23
3.3.1.7 AUX-Stecker	23
3.3.1.8 24/48 V IN Stecker	23
3.3.1.9 UDC Stecker	24
3.3.1.10 Hybridkabel PE	24
3.4 Bedieneinheit (LCP)	24
3.4.1 Übersicht	24
3.4.2 Layout der Bedieneinheit (LCP)	24
3.5 Kabel	26
3.5.1 Hybridkabel	26
3.5.2 E/A- und/oder Geberkabel	27
3.5.3 Zusätzliche Kabel	27
3.6 Verbindungskabel/Verkabelung	27
3.6.1 Layout und Verlegung	27
3.6.1.1 Standardverkabelungskonzept für 2 Linien	28
3.6.1.2 Standardverkabelungskonzept für 1 Linie	28
3.7 Software	28
3.8 Feldbus	28
3.8.1 EtherCAT®	29
3.8.2 Ethernet POWERLINK®	29
4 Mechanische Installation	30
4.1 Transport und Lieferung	30
4.1.1 Gelieferte Teile	30
4.1.2 Transport	30
4.1.3 Eingangskontrolle	30
4.2 Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation	30
4.3 Installationsumgebung	30
4.4 Vorbereitungen für die Installation	30
4.4.1 Servomotor	30
4.4.2 Servo Access Box (SAB)	32
4.5 Installationsanleitung	33
4.5.1 Einbau und Platzverhältnisse	33
4.5.2 Montagehilfen und benötigte Werkzeuge	33
4.5.3 Montageanleitung für Servoantriebe	33
4.5.4 Anzugsdrehmomente	34
4.5.5 Montageanleitung für die Servo Access Box (SAB)	34
5 Elektrische Installation	36
5.1 Warnungen	36
5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen	36

5.3 EMV-gerechte Installation	36
5.4 Erdung	36
5.5 Netzversorgungsanforderungen	37
5.6 Anforderungen an die Zusatzversorgung	37
5.7 Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung	37
5.8 Anschließen der Komponenten	38
5.8.1 Servo Access Box	38
5.8.2 Servomotor	40
5.8.2.1 Anschließen/Trennen der Hybridkabel	40
5.8.2.2 Anschließen/Trennen der Kabel von den Anschlüssen X3, X4 und X5	42
6 Inbetriebnahme	44
6.1 Checkliste vor der Inbetriebnahme	44
6.2 ID-Zuweisung	44
6.2.1 EtherCAT®	44
6.2.2 Ethernet POWERLINK®	44
6.2.2.1 ID-Zuweisung für einzelne Geräte	44
6.2.2.2 ID-Zuweisung für mehrere Geräte	44
6.3 Einschalten des ISD 510 Servosystems	45
6.4 Grundlegende Programmierung	45
6.4.1 Programmierung mit Automation Studio™	45
6.4.1.1 Anforderungen	45
6.4.1.2 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts	45
6.4.1.3 Verbinden mit der SPS	50
6.4.2 Programmieren mit TwinCAT®	50
6.4.2.1 ISD-Lieferumfang	50
6.4.2.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts	50
6.4.2.3 Konfiguration als TwinCAT® NC-Achse	55
6.4.2.4 Verbinden mit der SPS	56
6.4.3 Programmierrichtlinien	56
6.5 ISD Toolbox	56
6.5.1 Übersicht	56
6.5.2 Systemanforderungen	57
6.5.3 Installation	57
6.5.4 Kommunikation mit der ISD Toolbox	57
6.5.4.1 Netzwerkeinstellungen zur indirekten Kommunikation	58
6.5.4.2 Netzwerkeinstellungen zur direkten Kommunikation mit Ethernet POWERLINK®	60
6.5.4.3 Netzwerkeinstellungen zur direkten Kommunikation mit EtherCAT®	60
6.5.5 Inbetriebnahme der ISD Toolbox	61

6.6 Motion-Bibliothek	63
6.6.1 Funktionsblöcke	63
6.6.2 Einfache Programmiervorlage	63
7 Betrieb	64
7.1 Betriebsmodi	64
7.1.1 Bewegungsfunktionen	65
7.2 Betriebsanzeigen	65
7.2.1 Betriebs-LEDs am Servoantrieb	65
7.2.2 Betriebs-LEDs an der Servo Access Box	66
8 ISD-Sicherheitskonzept	68
8.1 Angewendete Normen und Konformität	68
8.2 Abkürzungen und Konventionen	68
8.3 Qualifiziertes Personal für die Arbeit mit der STO-Funktion	68
8.4 Sicherheitsmaßnahmen	69
8.5 Funktionsbeschreibung	70
8.6 Installation	70
8.7 Betrieb des ISD Sicherheitskonzepts	70
8.7.1 Statusword	71
8.7.2 Fehlercodes	71
8.8 Fehlerrückstellung	71
8.9 Inbetriebnahmeprüfung	72
8.10 Anwendungsbeispiel	74
8.11 Sicherheitsbezogene Kenndaten	76
8.12 Wartung, Sicherheit und Benutzerzugriff	76
9 Diagnose	77
9.1 Störungen	77
9.2 Servomotor	77
9.2.1 Fehlersuche und -behebung	77
9.2.2 Fehlercodes	78
9.3 Servo Access Box (SAB)	80
9.3.1 Fehlersuche und -behebung	80
9.3.2 Fehlercodes	82
10 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung	86
10.1 Wartungsarbeiten	86
10.2 Inspektionen während des Betriebs	86
10.3 Reparatur	87
10.3.1 Kabel austauschen	87
10.3.1.1 Austauschen des Einspeisekabels	87

10.3.1.2 Loop-Kabel austauschen	87
10.4 Austausch des Servoantriebs	88
10.4.1 Demontage	88
10.4.2 Montage und Inbetriebnahme	88
10.5 SAB-Austausch	88
10.5.1 Demontage	88
10.5.2 Montage und Inbetriebnahme	88
10.6 Außerbetriebnahme des ISD 510 Servosystems	89
10.7 Rücknahme	89
10.8 Recycling und Entsorgung	89
10.8.1 Recycling	89
10.8.2 Entsorgung	89
11 Technische Daten	90
11.1 Servoantrieb	90
11.1.1 Typenschild	90
11.1.2 Kenndaten	90
11.1.3 Abmessungen	91
11.1.4 Zulässige Kräfte	93
11.1.5 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen	93
11.2 Servo Access Box	94
11.2.1 Typenschild	94
11.2.2 Kenndaten	94
11.2.3 Abmessungen	94
11.2.4 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen	97
11.3 Kabel	97
11.4 Lagerung	97
11.4.1 Langzeitlagerung	97
12 Anhang	98
12.1 Glossar	98
Index	100

1 Einführung

1.1 Zweck des Produkthandbuchs

Dieses Produkthandbuch dient zur Beschreibung des VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 Systems.

Dieses Produkthandbuch enthält Informationen zu:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Programmieren
- Funktion
- Fehlersuche und -behebung
- Service und Wartung

Dieses Produkthandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie es vollständig durch, um sicher und professionell mit dem ISD 510 Servosystem zu arbeiten. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Dieses Produkthandbuch ist wesentlicher Bestandteil des ISD 510 Servosystems und enthält auch wichtige Hinweise zum Service. Bewahren Sie es daher immer zusammen mit dem ISD 510 Servosystem auf.

Die Einhaltung der Angaben in diesem Produkthandbuch ist Voraussetzung für:

- den störungsfreien Betrieb.
- die Erfüllung von Mängelhaftungsansprüchen.

Lesen Sie daher dieses Produkthandbuch, ehe Sie mit dem ISD 510 Servosystem arbeiten.

1.2 Zusätzliche Materialien

Verfügbare Handbücher für das ISD 510 Servosystem:

Dokument	Inhalt
VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Produkthandbuch	Informationen zu Installation, Inbetriebnahme und Betrieb des ISD 510 Servosystems.
VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch	Informationen zur Konfiguration des ISD 510 Servosystems und detaillierte technische Daten.
VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch	Information zur Programmierung des ISD 510 Servosystems.

Tabelle 1.1 Verfügbare Literatur für das ISD 510 Servosystem

Technische Literatur für Danfoss Antriebe ist auch online verfügbar unter vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/.

1.3 Copyright

VLT®, ISD® und SAB® sind Danfoss eingetragene Marken.

1.4 Zulassungen und Zertifizierungen

Das ISD 510 Servosystem erfüllt die unter *Tabelle 1.2* aufgeführten Standards.

IEC/EN 61800-3	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 3: EMV-Anforderungen und spezielle Prüfungsmethoden
IEC/EN 61800-5-1	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - elektrisch, thermisch und energiebezogen.
IEC/EN 61800-5-2	Elektrische Antriebssysteme mit Drehzahlregelung. Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen - Funktionale Sicherheit.
IEC/EN 61508	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer Systeme.
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Teil 1: Allgemeine Projektierungsleitlinien.
EN ISO 13849-2	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Teil 2: Prüfung.
IEC/EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
IEC/EN 62061	Maschinensicherheit – funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektromechanischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC/EN 61326-3-1	Elektrische Ausrüstung für Messung, Regelung und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen. Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Ausrüstungen zur Erfüllung sicherheitsbezogener Funktionen (funktionale Sicherheit) – allgemeine Industrieanwendungen.
UL508C	UL-Standard für die Sicherheit von Leistungswandlern.
2006/42/EC	Maschinenrichtlinie
CE	
2014/30/EU	EMV-Richtlinie
2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie

RoHS (2002/95/EG)	Beschränkung gefährlicher Stoffe.
EtherCAT®	Ethernet für die Steuerungsautomatisierungstechnologie. Ethernet-basiertes Feldbussystem (weitere Informationen unter Kapitel 12.1 Glossar).
Ethernet POWERLINK®	Ethernet-basiertes Feldbussystem:
PLCopen®	Technische Spezifikation. Funktionsblöcke zur Bewegungssteuerung (früher Teil 1 und Teil 2) Version 2.0, 17. März 2011.

Tabelle 1.2 Zulassungen und Zertifizierungen

1.5 Systemüberblick

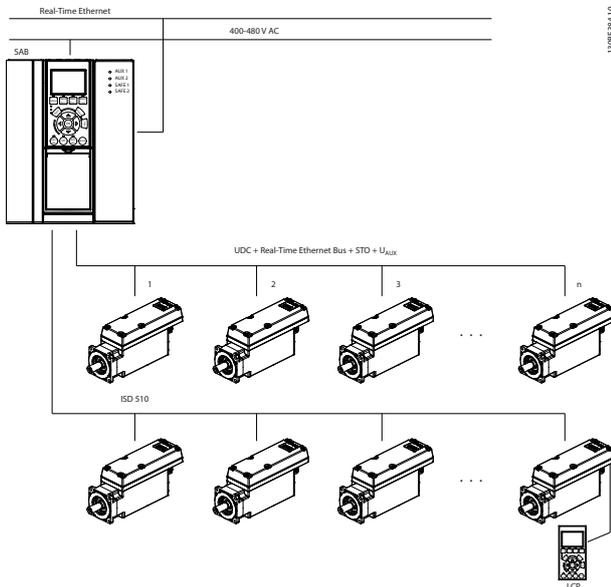


Abbildung 1.1 Übersicht über das ISD 510 Servo System

Die Servoantriebe sind dezentrale Komplettantriebe, wobei die Antriebselektronik zusammen mit dem Motorteil in einem Gehäuse untergebracht ist. Den ISD 510 Servoantrieb gibt es in 2 Ausführungen:

Standard	Mit 2 Hybridsteckern (M23), die eine Verbindung zu den Leistungs- und Kommunikationssignalen eines Hybridkabels herstellen.
Advanced	Standardgerät mit 3 zusätzlichen Schnittstellen für externe Geber, Ein-/Ausgänge, Feldbusgeräte und für den direkten Anschluss der Bedieneinheit (LCP).

Tabelle 1.3 Ausführungen des ISD 510 Servoantriebs

Bei diesem dezentralen System arbeiten die Servoantriebe in einem Gleichstromverbund und werden über eine SPS angesteuert. Die Bewegungssteuerung läuft autark im Servoantrieb ab, was die SPS entlastet.

Das ISD 510 Servosystem benötigt Hybridkabel, die die DC-Versorgungsspannung sowie das Real-Time Ethernet-, das U_{AUX}- und das STO-Signal übertragen. Die Servo Access Box (SAB®) ist die zentrale Spannungsversorgung für das ISD 510 Servosystem.

Das ISD 510-Servosystem ist für bis zu 64 ISD 510 Servoantriebe ausgelegt und besteht aus folgenden Komponenten:

- ISD 510 Servoantriebe
- Servo Access Box (SAB)
- 1 SPS (nicht enthalten)
- Verkabelung
- Blindkappen
- Software:
 - Firmware für den Servoantrieb
 - Firmware für die SAB
 - PC-Softwaretool: ISD Toolbox
 - SPS-Bibliotheken
 - Danfoss Motion Bibliothek für VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System für AutomationStudio™
 - Danfoss Motion Bibliothek für VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System für TwinCAT® 2

HINWEIS

Die ISD 510 Servoantriebe können ohne Änderung der Verdrahtungsinfrastruktur nicht in Servosystemen anderer Hersteller eingesetzt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Danfoss.

Sie können Antriebe anderer Hersteller nicht im ISD 510 Servosystem einsetzen, wenn Sie Danfoss Hybridkabel verwenden.

1.5.1 Anwendungsgebiete

Potenzielle Anwendungsgebiete:

- Lebensmittel- und Getränkeautomaten
- Verpackungsmaschinen
- Pharmamaschinen
- Anwendungen, die einen Verbund dezentraler Servoantriebe erfordern.

1.6 Software

Von Zeit zu Zeit können Updates für Firmware, ISD Toolbox-Software und SPS-Bibliotheken verfügbar sein. Wenn Updates erhältlich sind, können Sie diese von der Webseite danfoss.com herunterladen. Mit Hilfe der ISD Toolbox-Software oder der SPS-Bibliotheken lässt sich die

Firmware auf den Servoantrieben oder auf der SAB installieren.

1.7 Bezeichnungen

ISD	Integrated Servo Drive (Integrierter Servoantrieb)
ISD 510 Servo Drive	Dezentraler Servoantrieb
VLT® Servo Access Box (SAB)	Gerät, das die Zwischenkreisspannung erzeugt und die U _{AUX} -, Real-Time Ethernet- und STO-Signale über ein Hybridkabel an die ISD 510 Servoantriebe weiterleitet.
SPS	Externes Gerät zur Steuerung des ISD 510 Servosystems.
Loop-Kabel	Hybridkabel zum Anschluss der Antriebe im Daisy-Chain-Format.
Einspeisekabel	Hybridkabel für den Anschluss des ersten Servoantriebs an die SAB.

Tabelle 1.4 Bezeichnungen

Eine Erläuterung sämtlicher Fachbegriffe und Abkürzungen finden Sie unter *Kapitel 12.1 Glossar*.

2 Sicherheit

2.1 In diesem Handbuch verwendete Symbole

Dieses Handbuch verwendet folgende Symbole:

⚠️ WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

⚠️ VORSICHT

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

HINWEIS

Weist auf eine wichtige Information hin, z. B. eine Situation, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen kann.

2.2 Allgemeines

Die folgenden Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen beziehen sich auf das ISD 510 Servosystem.

Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig, bevor Sie mit irgendwelchen Arbeiten am ISD 510 Servosystem oder seinen Komponenten beginnen.

Beachten Sie besonders die Sicherheitshinweise in den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung.

⚠️ WARNUNG

GEFÄHRLICHE SITUATION

Wenn der Servoantrieb oder die Bus-Leitungen falsch angeschlossen sind, besteht die Gefahr tödlicher oder schwerer Verletzungen oder einer Beschädigung am Gerät.

Halten Sie daher unbedingt die Anweisungen in diesem Produkthandbuch sowie die lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften ein.

2.3 Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen müssen jederzeit eingehalten werden.

- Der einwandfreie und sichere Betrieb des ISD 510 Servosystems und seiner Komponenten setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport,

Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

- Nur entsprechend ausgebildetes und qualifiziertes Personal darf am ISD 510 Servosystem und seinen Komponenten oder in deren Umkreis arbeiten. Siehe Kapitel 2.5 *Qualifiziertes Personal*.
- Verwenden Sie ausschließlich von Danfoss zugelassene Zubehör- und Ersatzteile.
- Die angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Nähere Informationen finden Sie unter Kapitel 11.1.5 *Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen* und Kapitel 11.2.4 *Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen*.
- Die in diesem Handbuch gemachten Angaben zur Verwendung der lieferbaren Komponenten stellen lediglich Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.
- Der Anlagenbauer muss für seine individuelle Anwendung die Eignung der gelieferten Komponenten und die in diesem Handbuch gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
 - mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und
 - die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen sowie Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme des ISD 510 Servosystems oder seiner Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der sie eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Übereinstimmung mit den nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Für die Einhaltung der durch nationale Vorschriften geforderten Grenzwerte ist der Hersteller der Anlage, Maschine oder des Systems verantwortlich.
- Sie müssen die technischen Daten sowie die Anschluss- und Installationsbedingungen in diesem Handbuch unbedingt einhalten.
- Die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem die Geräte verwendet werden, müssen strengstens befolgt werden.

- Zum Schutz des Benutzers vor Stromschlägen sowie zum Schutz des Servoantriebs und der SAB gegen Überlast ist eine Schutzerdung obligatorisch, die gemäß örtlichen und nationalen Vorschriften ausgeführt sein muss.

⚠️ WARNUNG

VORSCHRIFTSMÄSSIG ERDEN

Der Erdableitstrom ist größer als 3,5 mA. Eine fehlerhafte Erdung der Komponenten des ISD 510 Servosystems könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Aus Gründen der Bediener-sicherheit ist es wichtig, die Komponenten des ISD 510 Servosystems ordnungsgemäß nach nationalen oder örtlichen Elektrovorschriften sowie den Hinweisen in diesem Handbuch zu erden.

Betriebssicherheit

- Sicherheitsrelevante Anwendungen sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in diesem Handbuch angegeben sind.
- Sicherheitsrelevant sind alle Anwendungen, durch die Personengefährdung und Sachschäden entstehen können.
- Die über die Software der SPS ausgeführten Stoppfunktionen unterbrechen nicht die Netzversorgung der SAB. Sie dürfen sie deshalb nicht als Sicherheitsschalter für das ISD 510 Servosystem verwenden.
- Der Servoantrieb lässt sich mit einem Softwarekommando oder einem Sollwert Null anhalten, obwohl der Servoantrieb weiter unter DC-Spannung und/oder die SAB weiter unter Netzspannung steht. Wenn der Servoantrieb abgeschaltet ist, kann er von selbst wieder anlaufen, sofern die Elektronik des Servoantriebs defekt ist, oder falls eine kurzfristige Überlastung oder ein Fehler in der Versorgungsspannung oder am Servoantrieb beseitigt wurde. Wenn ein unerwarteter Anlauf des Servomotors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit (z. B. Verletzungsgefahr durch Kontakt mit sich bewegenden Maschinenteilen nach einem unerwarteten Anlauf) jedoch nicht zulässig ist, sind die oben genannten Stoppfunktionen nicht ausreichend. Achten Sie in diesem Fall darauf, dass Sie das ISD 510 Servosystem vom Netz trennen oder eine geeignete Stoppfunktion implementieren.
- Der Servoantrieb kann während der Parameter-einstellung oder der Programmierung ungewollt anlaufen. Wenn dies die Personensicherheit gefährdet (z. B. Verletzungsgefahr durch Kontakt mit sich bewegenden Maschinenteilen), ist ein

unerwarteter Anlauf beispielsweise mithilfe der Safe Torque Off-Funktion oder durch eine sichere Trennung der Servoantriebe zu verhindern.

- Das ISD 510 Servosystem hat außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 an der SAB noch weitere Spannungseingänge, z. B. eine externe Hilfsspannung. Kontrollieren Sie vor Beginn von Reparaturarbeiten, ob alle Spannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren verstrichen ist (siehe den Sicherheitshinweis zum Entladevorgang in Kapitel 2.4 Wichtige Sicherheitswarnungen).

2.4 Wichtige Sicherheitswarnungen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

Das ISD 510 Servosystem arbeitet mit hoher Spannung, wenn es an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen ist.

Sobald die Servoantriebe und die SAB an das Stromnetz angeschlossen sind, stehen sie unter gefährlicher Spannung.

Es gibt keine Anzeige am Servoantrieb oder an der SAB, die die anliegende Netzspannung anzeigt.

Fehler bei Installation, Inbetriebnahme oder Wartung können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Nur qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen (siehe Kapitel 2.5 Qualifiziertes Personal).

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Das ISD 510 Servosystem enthält Servoantriebe und die SAB, die an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen sind und jederzeit anlaufen können. Dies kann durch einen Feldbusbefehl, ein Sollwertsignal oder einen zurückgesetzten Fehler erfolgen. Servoantriebe und alle angeschlossenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Fehler in der Betriebsbereitschaft können bei Anschluss an das elektrische Versorgungsnetz zum Tod, zu schweren Verletzungen, Schäden an der Ausrüstung oder zu anderen Sachschäden führen.

- Treffen Sie geeignete Maßnahmen gegen unerwarteten Anlauf.

⚠️ WARNUNG**ENTLADEZEIT**

Die Servoantriebe und die SAB enthalten Zwischenkreis-kondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung an der SAB eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladungszeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Zur Vermeidung von Stromschlag ist die SAB vor allen Wartungs- oder Reparaturarbeiten am ISD 510 Servosystem oder seinen Komponenten vollständig vom Netz zu trennen. Warten Sie außerdem mindestens die in *Tabelle 2.1* angegebene Zeit ab, bis sich die Kondensatoren entladen haben.

Nummer	Mindestwartezeit (Minuten)
0–64 Servoantriebe	10

Tabelle 2.1 Entladezeit

HINWEIS

Schließen Sie das Hybridkabel niemals an den Servoantrieb an und trennen Sie es auch nicht, wenn das ISD 510 Servosystem mit dem Netz oder einer Zusatzversorgung verbunden ist oder wenn noch eine Spannung anliegt. Sie zerstören hierdurch die Elektronik. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Entladezeit für die Zwischenkreiskondensatoren verstrichen ist, bevor Sie die Hybridkabel lösen oder anschließen oder Kabel von der SAB lösen.

2.5 Qualifiziertes Personal

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des ISD 510 Servosystems darf nur qualifiziertes Personal durchführen. Im Sinne dieses Handbuchs und der Sicherheitshinweise in diesem Handbuch ist qualifiziertes Personal ausgebildete Fachkräfte, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik zu montieren, zu installieren, in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen und die mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind. Ferner muss das Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen gemäß dieser Anleitung vertraut sein.

Das Fachpersonal muss über eine geeignete Sicherheitsausrüstung verfügen und in Erster Hilfe ausgebildet sein.

2.6 Sorgfaltspflicht

Der Betreiber und/oder der Weiterverarbeiter muss sicherstellen, dass:

- das ISD 510 Servosystem und seine Komponenten ausschließlich bestimmungsgemäß verwendet werden.
- die Komponenten nur in einwandfreiem, funktionsstüchtigen Zustand betrieben werden.
- das Produkthandbuch stets vollständig und in leserlichem Zustand in der Nähe des ISD 510 Servosystems zur Verfügung steht.
- nur ausreichend qualifizierte und autorisierte Fachkräfte das ISD 510 Servosystem montieren, installieren, in Betrieb nehmen und warten.
- diese Fachkräfte regelmäßig in allen zutreffenden Fragen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes unterwiesen werden und die Inhalte des Produkthandbuchs sowie die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennen.
- die an den Komponenten angebrachten Produktkennzeichnungen und Identifikationen sowie Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt und in stets lesbarem Zustand gehalten werden.
- die am jeweiligen Einsatzort des ISD 510 Servosystems geltenden nationalen und internationalen Vorschriften für die Steuerung von Maschinen und Anlagen eingehalten werden.
- die Anwender stets über alle aktuellen, für ihre Belange relevanten, Informationen zum ISD 510 Servosystem sowie dessen Anwendung und Bedienung verfügen.

2.7 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Komponenten des ISD 510 Servosystems sind zum Einbau in Maschinen, die in industriellen Bereichen eingesetzt werden, vorgesehen.

HINWEIS

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind zusätzliche Maßnahmen zur Abschwächung dieser Störungen erforderlich.

Bevor Sie das Servosystem einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Alle Anwender von Danfoss-Produkten müssen die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und die Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung gelesen und verstanden haben.
- Änderungen an der Hardware dürfen nicht vorgenommen werden.
- Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden, und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.
- Vorgegebenen Wartung- und Serviceintervalle müssen eingehalten werden-
- Alle Schutzmaßnahmen müssen eingehalten werden.
- Nur die Komponenten, die in dieser Gebrauchsanweisung beschrieben werden, dürfen montiert oder installiert werden. Drittgeräte und -anlagen dürfen nur in Abstimmung mit Danfoss verwendet werden.

Das ISD 510 Servosystem **darf nicht** in folgenden Anwendungsbereichen eingesetzt werden:

- Bereiche mit explosionsgefährdeten Atmosphären.
- Mobile oder tragbare Systeme.
- Schwimmende oder schwebende Systeme.
- Bewohnte Einrichtungen.
- Anlagen, in denen Radioaktivität vorhanden ist.
- Bereiche mit extremen Temperaturschwankungen oder in denen die maximale Nenntemperatur überschritten werden kann.
- Unter Wasser.

2.8 Vorhersehbarer Missbrauch

Jede Verwendung, die Danfoss nicht ausdrücklich freigegeben hat, gilt als Missbrauch. Dies gilt auch für die Nicht-Einhaltung der festgelegten Betriebsbedingungen und Anwendungen. Für Schäden, die auf missbräuchliche Verwendung zurückzuführen sind, übernimmt Danfoss keinerlei Haftung.

2.9 Service und Support

Wenden Sie sich für Service und Support an den lokalen Servicepartner:

vlt-drives.danfoss.com/Support/Service/

3 Systembeschreibung

3.1 Übersicht

Das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System ist eine dezentrale Lösung mit Hochleistungsservoantrieb.

Es umfasst:

- Eine VLT® Servo Access Box (SAB®) mit zentraler Spannungsversorgung.
- VLT® Integrated Servo Drives ISD® 510.
- Verkabelungsinfrastruktur.

Die Dezentralisierung der Antriebseinheit bietet Vorteile bei der Montage, Installation und beim Betrieb. Bei Verwendung von 2 Hybridlinien kann die SAB je nach Anwendung bis zu 64 Antriebe in einem Servoantriebssystem versorgen. Sie erzeugt eine Zwischenkreisspannung von 565–680 V DC ±10 % und garantiert eine hohe Leistungsdichte. Sie ist mit einer abnehmbaren LCP-Bedien-einheit ausgestattet und basiert auf der bewährten Qualität eines Danfoss Frequenzumrichters.

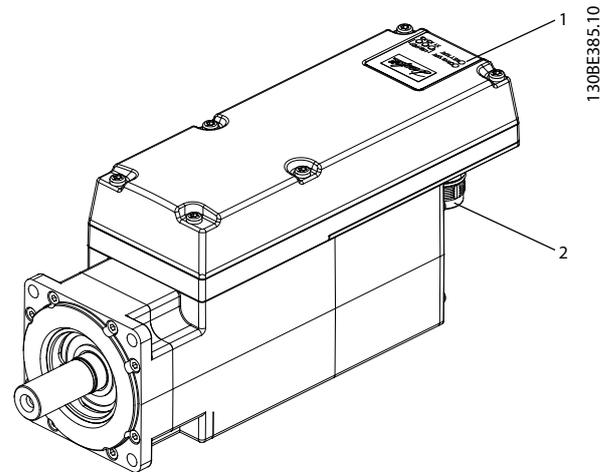
Die Bewegungsregelung ist im Servoantrieb integriert, sodass die Bewegungsabläufe unabhängig voneinander ablaufen können. Dies führt zu einer Reduzierung der erforderlichen Rechenleistung der zentralen SPS und ermöglicht ein hochflexibles Antriebskonzept. Danfoss bietet Bibliotheken für verschiedene IEC 61131-3 programmierbare SPS. Aufgrund der standardisierten und zertifizierten Feldbusschnittstellen der ISD-Geräte können Sie jede SPS mit EtherCAT® Masterfunktion oder Ethernet POWERLINK® Verwaltungsknotenfunktion verwenden. Zum Anschluss der Antriebe kommen Hybridkabel zum Einsatz, wodurch sich die Installation schnell und einfach gestaltet. Die Hybridkabel enthalten das Zwischenkreisver-sorgungs-, das Real-Time Ethernet, das U_{AUX}- und das STO Signal.

3.2 Servomotor

ISD ist die Abkürzung von Integrated Servo Drive, einem Kompaktantrieb mit permanent erregtem Synchronmotor (PMSM). Das bedeutet, dass das gesamte Antriebssystem bestehend aus Motor, Positionssensor, mechanischer Bremse sowie Leistungs- und Regelelektronik in ein Gehäuse integriert ist. Zusätzliche Kreise, wie z. B. Nieder-spannungsversorgung, Bustreiber und funktionale Sicherheit werden innerhalb der Servoantriebselektronik implementiert. Alle Servoantriebe verfügen über 2 Hybrid-stecker (M23), die eine Verbindung zu den Leistungs- und Kommunikationssignalen eines Hybridkabels herstellen. Die

Advanced Version verfügt über 3 zusätzliche Schnittstellen für externe Geber, Ein-/Ausgänge, Feldbusgeräte und für den direkten Anschluss der Bedieneinheit (LCP).

LEDs an der Oberseite des Servoantriebs zeigen den aktuellen Status (weitere Informationen unter Kapitel 7.2 Betriebsanzeigen). Die Datenübertragung erfolgt über das Real-Time Ethernet.



1	Betriebs-LEDs (weitere Informationen unter Kapitel 7.2.1 Betriebs-LEDs am Servoantrieb).
2	Stecker

Abbildung 3.1 ISD 510 Servo Drive

Der ISD 510 Servoantrieb verfügt über folgende Flanschgrößen:
76 mm, 84 mm.

Weitere Flanschgrößen von 108 mm und 138 mm sind in Planung.

	Baugröße 1, 1,5 Nm	Baugröße 2, 2,1 Nm	Baugröße 2, 2,9 Nm	Baugröße 2, 3,8 Nm
Flanschgröße	76 mm	84 mm		

Tabelle 3.1 Motor und Flanschgrößen

Alle Abmessungen des Servoantriebs sind in Kapitel 11.1.3 Abmessungen aufgeführt.

3.2.1 Servoantriebstypen

Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Fest	I	S	D	5	1	0		T					D	6																											
Variante							A	0	1	C	5				E	5	4	F	R	X	P	L	S	X	X	T	F	0	7	6	S	X	N	4	6	X	S	X	S	X	
						S	0	2	C	1					E	6	7	F	S	1	E	C	S	C	O	F	F	0	8	4	C	0	N	4	0	B	K	S	C	X	
							0	2	C	9								F	M	1	P	N					F	1	0	8			N	2	9		C				
							0	3	C	8											E	N					F	1	3	8			N	2	4						

Tabelle 3.2 Typencode

[01–03] Produktgruppe	ISD	VLT® Integrated Servo Drive	[21–22] Bussystem	PL	Ethernet POWERLINK®	[33–35] Motordrehzahl	N46	Nenndrehzahl 4600 U/min
[04–06] Produktvariante	510	ISD® 510	EC	PN	EtherCAT® PROFINET® ¹⁾	N40	N40	Nenndrehzahl 4000 U/min
[07] Hardwarekonfiguration	A	Advanced	EN	EN	Ethernet/IP™ ¹⁾	N29	N29	Nenndrehzahl 2900 U/min
	S	Standard	[23–25] Firmware	SXX	Standard	N24	N24	Nenndrehzahl 2400 U/min
[08] Antriebsdrehmoment	T	Drehmomentregler	SC0	SC0	Kundenspezifische Version	[36] Mechanische Bremse	X	Ohne Bremse
[09–12] Drehmomentregler	01C5	1,5 Nm	[26] Sicherheit	T	Safe Torque Off (STO)	[37] Motorwelle	S	Standardmäßig glatte Welle
	02C1	2,1 Nm	F	F	Funktionale Sicherheit ¹⁾	K	K	Standard-Passfeder ¹⁾
	02C9	2,9 Nm	[27–30] Flanschgröße			C	C	Kundenspezifisch
	03C8	3,8 Nm	F076	F076	76 mm	[38] Motorabdichtung	X	Ohne Dichtung
[13–14] Gleichspannung			F084	F084	84 mm	S	S	Mit Dichtung
D6		600 V DC-Zwischenkreisspannung	F108	F108	108 mm ¹⁾	[39–40] Oberflächenbeschichtung		
[15–17] Gehäuse	E54	IP54	F138	F138	138 mm ¹⁾	SX	SX	Standard
	E67	IP67 (Welle IP65)	[31–32] Flanschtyp	SX	Standard	CX	CX	Kundenspezifisch
			C0	C0	Kundenspezifische Version			
[18–20] Servoantrieb-Geberschnittstelle	FRX	Resolver						
	FS1	Singleturn Encoder						
	FM1	Multiturn Encoder						

Tabelle 3.3 Legende für Typencode

1) In Vorbereitung

3.2.2 Komponenten des Motors

3.2.2.1 Welle

Über die Welle wird die Kraft (Drehmoment) des Motors auf die angekuppelte Maschine übertragen.

Das Wellenmaterial ist C45+C oder vergleichbar gemäß EN 10277-2.

Die ISD 510 Servoantriebe lassen sich durch einen Wellendichtring (optional) abdichten, um die Schutzart IP65 auf der A-Seite des Motors zu erfüllen (weitere Informationen unter Kapitel 11.1.5 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen).

3.2.2.2 Bremse (optional)

Die optionale mechanische Haltebremse ist eine Einscheibenbremse. Die Notstoppfunktion kann je nach Last maximal alle 3 Minuten und insgesamt bis zu 2000-mal ausgelöst werden.

Das übertragbare Moment (Haltemoment) beträgt:

- Baugröße 1: 2,5 Nm
- Baugröße 2: 5,3 Nm

Die Bremse arbeitet als Haltebremse nach dem Ruhestromprinzip *stromlos geschlossen*. Sie wird von der Zusatzversorgung mit 24–48 V DC versorgt. Dies

ermöglicht ein spielarmes Halten der Last im spannungslosen Zustand.

Elektrische Daten: Leistungsaufnahme:

- Baugröße 1: 1,5 W
- Baugröße 2: 1,8 W

HINWEIS

Die Haltebremse darf nicht als Arbeitsbremse missbraucht werden; dies führt zu erhöhtem Verschleiß und damit zu vorzeitigem Ausfall.

HINWEIS

Der Einsatz von Servoantrieben mit Bremsen kann, je nach der Gesamtlänge der jeweiligen Hybridlinie, die zulässige Anzahl der Antriebe reduzieren. Weitere Informationen finden Sie im Muscheldiagramm des VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuchs.

3.2.2.3 Kühlung

Die Servoantriebe sind selbstkühlend.

Die Kühlung (Wärmeabfuhr) erfolgt primär über den Flansch; ein geringer Teil wird über das Gehäuse abgeführt.

3.2.2.4 Thermischer Schutz

Thermosensoren überwachen die maximal zulässige Temperatur der Motorwicklung und schalten den Motor ab, wenn die Grenze von 140 °C überschritten wird. Thermosensoren sind auch im Antrieb zum Schutz der Elektronik vor Übertemperatur vorhanden. Eine Fehlermeldung wird über Real-Time Ethernet an die übergeordnete SPS gesendet und zusätzlich am LCP angezeigt.

3.2.2.5 Integrierte Geberschnittstellen

Der integrierte Geber misst die Rotorposition.

Es sind 3 Geber-Varianten verfügbar:

- Resolver
- 17-Bit-Singleturn Encoder
- 17-Bit-Multiturn Encoder

Tabelle 3.4 fasst die Kenndaten der einzelnen Varianten zusammen.

Daten/Typ	Resolver	Singleturn Encoder	Multiturn Encoder
Signal	Sinus/ Cosinus	BiSS-B	BiSS-B
Genauigkeit	±10 arc min	±1,6 arc min	±1,6 arc min
Auflösung	14 Bit	17 Bit	17 Bit
Maximale Anzahl der Umdrehungen	–	–	4096 (12 Bit)

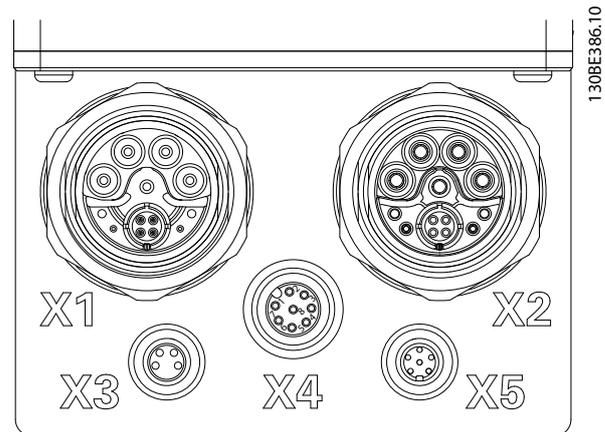
Tabelle 3.4 Kenndaten verfügbarer Geberschnittstellen

3.2.3 Antriebskomponenten

3.2.3.1 Stecker an den Servoantrieben

In diesem Kapitel sind alle möglichen Anschlüsse für den Standard und den Advanced Servoantrieb beschrieben. In den Tabellen dieses Kapitels finden Sie maximale Kabellängen, Nennwerte und andere Grenzen.

Die Servoantriebe sind mit 5 Steckern ausgestattet.



Stecker	Beschreibung
X1	M23 Einspeise- oder Loop-Hybridkabel-eingang
X2	M23 Loop-Hybridkabelausgang oder Feldbusverlängerungskabel
X3 (nur Advanced Version)	M8 Ethernet-Kabel (mindestens CAT5, geschirmt)
X4 (nur Advanced Version)	M12 E/A und/oder Geberkabel (geschirmt)
X5 (nur Advanced Version)	M8 LCP-Kabel (geschirmt)

Abbildung 3.2 Stecker am ISD 510 Servo Drive

X1 und X2: Hybridstecker (M23)

Das Hybridkabel sorgt für die Stromversorgung (Netz- und Hilfsspannung), die Kommunikationsleitungen und die Übertragung der Signale für funktionale Sicherheit der einzelnen Servoantriebslinien. Die Geräte-Ein- und Ausgangsstecker werden im Inneren des Servoantriebs angeschlossen.

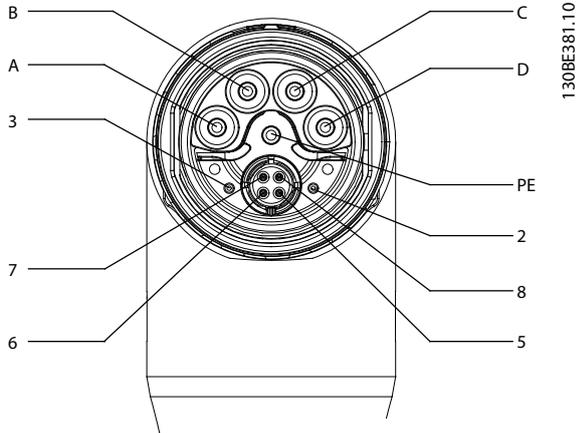


Abbildung 3.3 X1: Hybridstecker (M23)

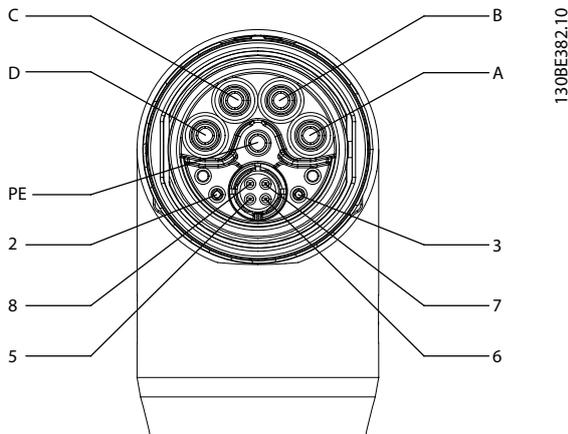


Abbildung 3.4 X2: Buchse (M23)

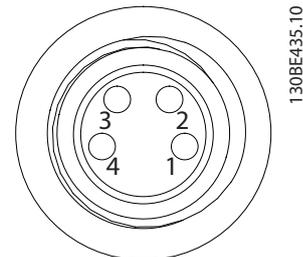
Pin	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
A	UDC-	Negative DC-Netzversorgung	Betriebsspannung: Negative DC-Versorgung (maximal -15 A)
B	UDC+	Positive DC-Netzversorgung	Betriebsspannung: Positive DC-Versorgung (maximal -15 A)
C	AUX+	Zusatzversorgung	24-48 V DC, 15 A Absolutes Maximum 55 V DC
D	AUX-	Zusatzversorgung, Erde	15 A
PE	PE	PE-Stecker	15 A

Pin	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
2	STO+	Anschluss für Übertragung funktionale Sicherheit	24 V DC ±10 %, 1 A
3	STO-	Spannungsversorgung der funktionale Sicherheit, Erde	1 A
5	TD+	Positive Ethernet-Übertragung	Entsprechend Norm 100BASE-T
6	RD+	Positiver Ethernet-Empfang	
7	TD-	Negative Ethernet-Übertragung	
8	RD-	Negativer Ethernet-Empfang	

Tabelle 3.5 Pin-Belegung der Hybridstecker X1 und X2 (M23)

X3: 3. Ethernet-Stecker (M8, 4-polig)

Der Advanced ISD 510 Servoantrieb verfügt über einen zusätzlichen Feldbusanschluss (M8) zum Anschluss an ein Gerät, das über den gewählten Feldbus kommuniziert.



Pin	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	TD+	Positive Ethernet-Übertragung	Entsprechend Norm 100BASE-T
2	RD+	Positiver Ethernet-Empfang	
3	TD-	Negative Ethernet-Übertragung	
4	RD-	Negativer Ethernet-Empfang	

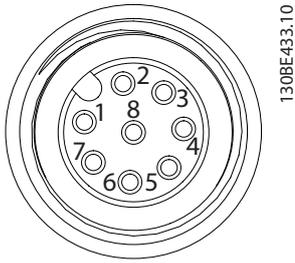
Abbildung 3.5 Pin-Belegung des X3 3. Ethernet-Stecker (M8, 4-polig)

X4: M12 Geber- und/oder E/A-Stecker (M12, 8-polig)

Der M12 Geber- und/oder E/A-Stecker ist am Advanced Servoantrieb verfügbar und kann wie folgt verwendet oder konfiguriert werden:

- Digitalausgang
- Digitaleingang
- Analogeingang
- 24-V-Versorgung

- Externe Geberschnittstelle (SSI oder BiSS).



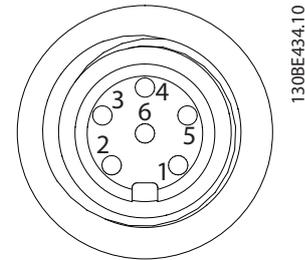
Pin	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	Digitalausgang	Geschaltete 24 V als Digitalausgang oder Versorgung (24 V/ 150 mA)	Nennspannung 24 V ±15 % Maximaler Strom 150 mA Maximale Schaltfrequenz 100 Hz
2	Erde	Erde isoliert	–
3	Eingang 1	Analog-/Digital-eingang	Digitaleingang: Nennspannung 0–24 V Bandbreite: ≤ 100 kHz Analogeingang: Nennspannung 0–10 V Eingangsimpedanz 5,46 kΩ Bandbreite: ≤ 25 kHz
4	/SSI CLK	Negative SSI/BiSS clock out	SSI: Busgeschwindigkeit: 0,5 Mbit mit 25-m-Kabel
5	SSI DAT	Positive SSI/BiSS data in	BiSS: Entspricht der RS485-Spezifikation. Maximale Kabellänge (SSI und BiSS): 25 m
6	SSI CLK	Positive SSI/BiSS clock out	
7	Eingang 2	Analog-/Digital-eingang	Digitaleingang: Nennspannung 0–24 V Bandbreite: ≤ 100 kHz Analogeingang: Nennspannung 0–10 V Eingangsimpedanz 5,46 kΩ Bandbreite: ≤ 25 kHz

Pin	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
8	/SSI DAT	Negative SSI/BiSS-Daten in	SSI: Busgeschwindigkeit: 0,5 Mbit mit 25-m-Kabel BiSS: Entspricht der RS485-Spezifikation. Maximale Kabellänge (SSI und BiSS): 25 m

Abbildung 3.6 Pin-Belegung des X4 Geber- und/oder E/A-Steckers (M12)

X5: LCP-Stecker (M8, 6-polig)

Der X5-Stecker wird zur direkten Verbindung des LCPs mit dem Advanced Servoantrieb über ein Kabel verwendet.



Pin	Beschreibung	Hinweise	Nennwert/Parameter
1	Nicht verwendet	–	–
2	/LCP RST	Reset	Aktiv bei < 0,5 V
3	LCP RS485	Positives RS485-Signal	Drehzahl: 38,4 kBd
4	/LCP RS485	Negatives RS485-Signal	Die Pegel entsprechen der RS485-Spezifikation.
5	GND	GND	–
6	VCC	5-V-Versorgung für LCP	5 V ±10 % bei 120 mA maximaler Last

Abbildung 3.7 Pin-Belegung des X5 LCP-Steckers (M8, 6-polig)

3.3 Servo Access Box (SAB)

Die SAB ist Spannungsversorgung und zentrale Schnittstelle/Gateway zum ISD 510 Servosystem. Sie verbindet die Servoantriebe mit dem Feldbus, erzeugt die Zwischenkreisspannung für das ISD 510 Servosystem und stellt eine hohe Leistungsdichte bereit. Sie lässt sich über die Bedieneinheit (LCP) oder den Ethernet-basierten Feldbus steuern. Die LEDs an der Vorderseite zeigen den Betriebsstatus an (weitere Informationen unter *Kapitel 7.2.2 Betriebs-LEDs an der Servo Access Box*).

HINWEIS

Die SAB besitzt die Schutzart IP20. Sie ist nur für den Einsatz in einem Schaltschrank ausgelegt. Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann die SAB beschädigen.

Alle Strom- und Signalkabel werden in der SAB verdrahtet, und es können 2 unabhängige Servoantriebslinien angeschlossen werden.

Wartungsfunktionen, wie Spannungsmessung, werden ebenfalls von der SAB ausgeführt.

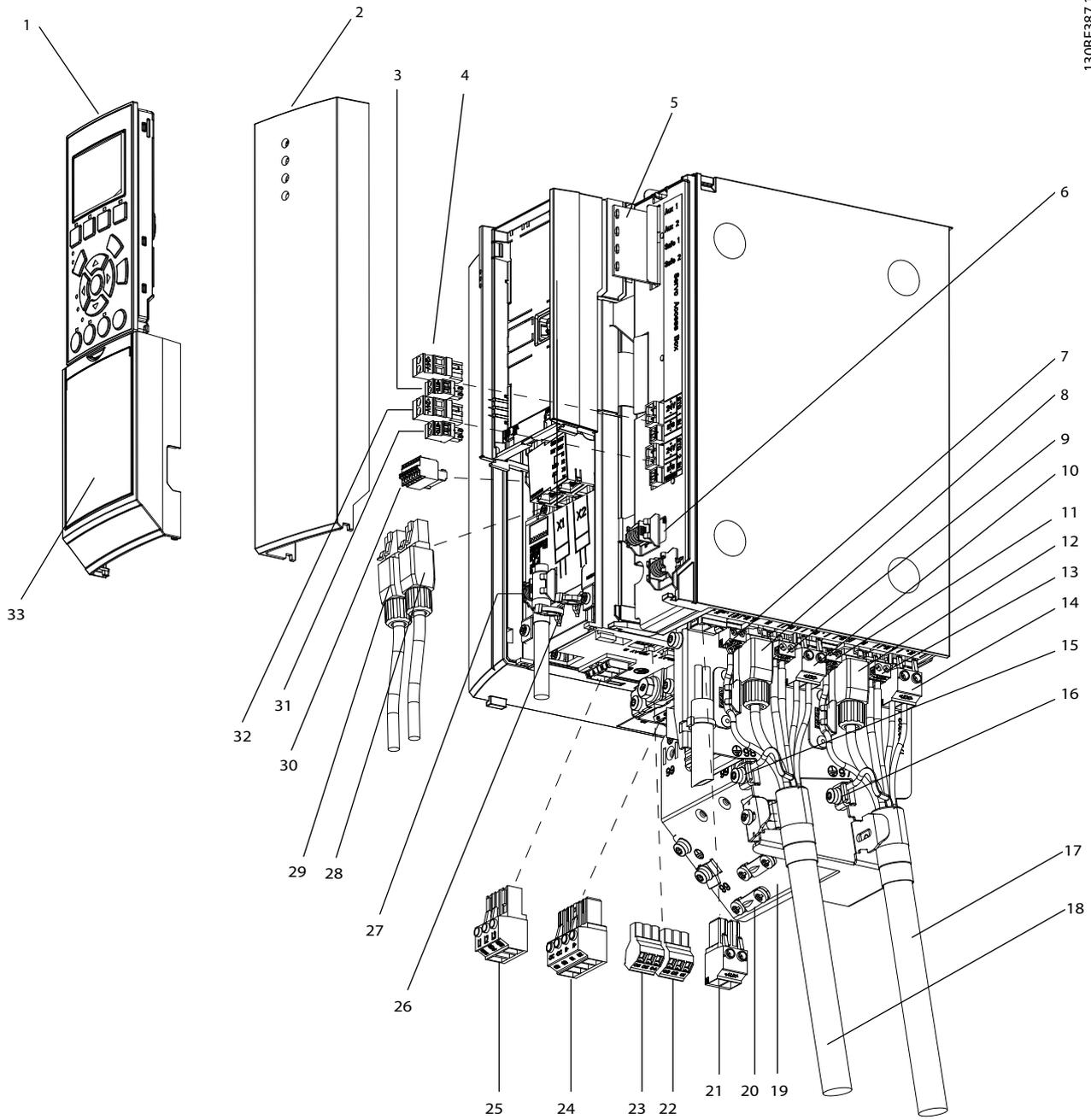


Abbildung 3.8 Explosionszeichnung der Servo Access Box

Nummer	Beschreibung/Steckername	Name am entsprechenden Stecker	Nummer	Beschreibung/Steckername	Name am entsprechenden Stecker
1	Bedieneinheit (LCP)	–	18	Hybridkabellinie 2	–
2	Frontabdeckung	–	19	Abschirmblech	–
3	STO 1 IN: STO (für STO-Eingangsspannung 1)	+STO–	20	Erdungsschelle und Kabelzugentlastung für abgeschirmtes Kabel	–
4	STO 1 IN: 24 V (zur Überbrückung, wenn die STO-Funktion nicht benötigt wird, siehe Kapitel 3.3.1.1 STO-Stecker)	+24V–	21	24/48 V IN (Hilfseingangsklemme)	+AUX–
5	LEDs für Zustandsmeldungen von Hilfsausgang und STO	–	22	Relais 1	Relais 1
6	Entkopplungsklemme für STO-Kabel	–	23	Relais 2	Relais 2
7	ISD Line 2: STO 2 (STO-Ausgang für Hybridkabellinie 2)	+STO–	24	Bremse	R– (81), R+ (82)
8	ISD Line 2: NET 2 X4 (Ethernet-Ausgang für Hybridkabellinie 2)	RJ45-Stecker (ohne Label)	25	Netz (Eingangsklemme)	L1 (91), L2 (92), L3 (93)
9	ISD Line 2: AUX 2 (Hilfsausgang für Hybridkabellinie 2)	+AUX–	26	Schirmauflage für Ethernet-Eingänge	–
10	ISD Line 2: UDC 2 (UDC-Ausgang für Hybridkabellinie 2)	+UDC–	27	Schirmklemme für Geberkabel	–
11	ISD Line 1: STO 1 (STO-Ausgang für Hybridkabellinie 1)	+STO–	28	X1 (Ethernet-Eingangslinie 1)	RJ45-Stecker (nicht enthalten)
12	ISD Line 1: NET 1 X3 (Ethernet-Ausgang für Hybridkabelleitung 1)	RJ45-Stecker (ohne Label)	29	X2 (Ethernet-Eingangslinie 2)	RJ45-Stecker (nicht enthalten)
13	ISD Line 1: AUX 1 (Hilfsausgang für Hybridkabellinie 1)	+AUX–	30	GND, 24 V, GX, /RS422 TXD, RS422 TXD, /RS422 RXD, RS422 RXD (Geberklemme)	Nicht gekennzeichnet
14	ISD Line 1: UDC 1 (UDC-Ausgang für Hybridkabellinie 1)	+UDC–	31	STO 2 IN: STO (Für STO-Eingangsspannung 2)	+STO–
15	Erdungs-PE-Klemme für Hybridkabellinie 2	–	32	STO 2 IN: 24 V (zur Überbrückung, wenn die STO-Funktion nicht benötigt wird, siehe Kapitel 3.3.1.1 STO-Stecker)	+24V–
16	Erdungs-PE-Klemme für Hybridkabellinie 1	–	33	Abdeckung	–
17	Hybridkabelleitung 1	–	–	–	–

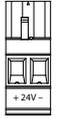
Tabelle 3.6 Legende zu Abbildung 3.8

3.3.1 Anschlüsse an der SAB

Alle erforderlichen Stecker sind im Lieferumfang der SAB enthalten.

Befolgen Sie stets die nationalen und lokalen Vorschriften zum Kabelquerschnitt und zur Umgebungstemperatur. Verwenden Sie abgeschirmte Kabel, um den Grenzwert für EMV-Emissionen einzuhalten.

3.3.1.1 STO-Stecker

Pos.	Position am SAB	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwerte
STO 1 IN: STO	Vorderseite	Für STO-Eingangsspannung 1.		Nennspannung: 24 V DC ± 10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Maximaler Querschnitt: 1,5 mm ²
STO 2 IN: STO	Vorderseite	Für STO-Eingangsspannung 2.	Pins (von links nach rechts): STO+ STO-	
STO 1 IN: 24 V	Vorderseite	Diese Stecker können nur für eine Überbrückung zu STO 1 IN verwendet werden:		Nennspannung: 24 V DC ± 10 % Nennstrom: 1 A Maximaler Querschnitt: 1,5 mm ²
STO 2 IN: 24 V	Vorderseite	STO und STO 2 IN: STO, wenn die STO-Funktion in der Anwendung nicht benötigt wird. Dieser Stecker kann für jede andere Funktion verwendet werden.	Pins (von links nach rechts): 24+ 24-	

Pos.	Position am SAB	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwerte
ISD Line 1: STO 1	Unterseite	Für STO-Ausgangsspannung 1.		Nennspannung: 24 V DC ± 10 % Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab. Maximale Stromstärke: 1 A Maximaler Querschnitt: 0,5 mm ²
ISD Line 2: STO 2	Unterseite	Für STO-Ausgangsspannung 2.	Pins (von links nach rechts): STO+ STO-	

Tabelle 3.7 STO-Stecker

3.3.1.2 Netzanschlussstecker

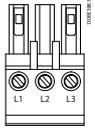
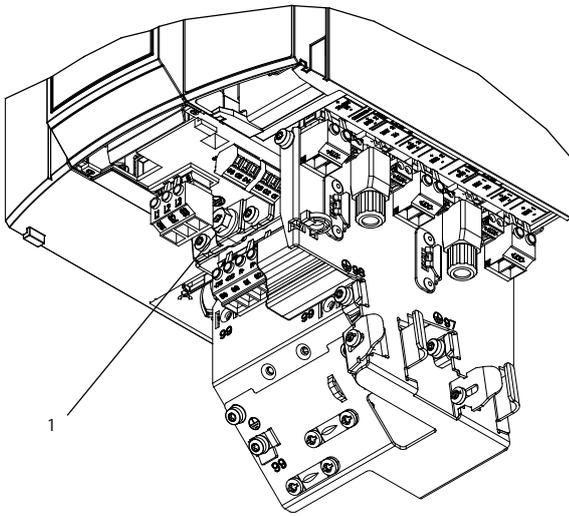
Pos.	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwerte
AC mains (Netzversorgung)	Zur Verbindung verwendet L1/L2/L3		Nennspannung: 400–480 V AC Nennstrom: 12,5 A Maximaler Querschnitt: 4 mm ²
PE (Netz)	Die PE-Schraube wird zum Anschluss des Schutzleiters verwendet (siehe Abbildung 3.9).	–	Querschnitt: 10 mm ² Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 5.4 Erdung.

Tabelle 3.8 Netzanschlussstecker



130BE706.10

1	PE-Schraube
---	-------------

Abbildung 3.9 PE-Schraube

3.3.1.3 Bremsanschlusstecker

Pos.	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwerte
Brake	Für den Anschluss eines Bremswiderstands	<p>–DC (88) = nicht verwenden +DC (89) = nicht verwenden R– (81) = Bremse – R+ (82) = Bremse –</p>	Nennspannung: 565–778 V DC Maximaler Bremsstrom: 14,25 A Maximaler Querschnitt: 4 mm ²

Tabelle 3.9 Bremsanschlusstecker

HINWEIS

Die maximale Länge des Bremskabels beträgt 20 m (abgeschirmt).

3.3.1.4 Relaisanschlusstecker

Pos.	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwerte
Relais 1	Für eine kundendefinierte Reaktion verwendet. Das Relais kann beispielsweise auslösen, wenn die SAB eine Warnung ausgibt.	<p>Pins (von links nach rechts): 1: Allgemein 2: Schließer 3: Öffner</p>	Pin 1: Allgemein Pin 2: 240 V AC Pin 3: 240 V AC Nennstrom: 2 A Maximaler Querschnitt: 2,5 mm ²
Relais 2		<p>Pins (von links nach rechts): 4: Allgemein 5: Schließer 6: Öffner</p>	Pin 4: Allgemein Pin 5: 400 V AC Pin 6: 240 V AC Nennstrom: 2 A Maximaler Querschnitt: 2,5 mm ²

Tabelle 3.10 Relaisanschlusstecker

3.3.1.5 Encoder-Stecker

Pos.	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwert e
Encoder-Stecker	Zum Anschließen der SSI- oder BiSS-Geber.	<p>Pins (von links nach rechts): RS422 RXD /RS422 RXD RS422 TXD /RS422 TXD GX 24 V GND</p>	Maximaler Querschnitt: 0,5 mm ² . Siehe <i>Tabelle 3.1</i> 2.

Tabelle 3.11 Encoder-Stecker

HINWEIS

Die maximale Länge des Geberkabels beträgt 25 m (abgeschirmt).

Nummer	Beschreibung	Hinweise		Nennwert/ Parameter
		SSI	BiSS	
1	RS422 RXD	Positive Daten		Busgeschwindigkeit: SSI: 0,5 Mbit mit 25-m-Kabel BiSS: Entspricht der RS485- Spezifikation.
2	/RS422 RXD	Negative Daten		
3	RS422 TXD	Positive clock		
4	/RS422 TXD	Negative clock		
5	GX	Isolierte Erde Wenn die Geber extern mit Strom versorgt werden, muss die Erde der externen Versorgung mit GX verbunden werden.		-
6	24 V	24 V DC $\pm 10\%$ (zur Versorgung des Gebers)		Maximale Stromstärke: 250 mA
7	GND	Erde für Pin 6		-

Tabelle 3.12 Pin-Belegung für SSI- und BiSS-Geber

3.3.1.6 Ethernet-Stecker (nicht enthalten)

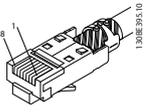
Steckername	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwerte
Ethernet X1	Anschluss an Feldbus	 Pins: 1: TD+ 2: TD- 3: RD+ 6: RD-	Gemäß 100BASE-T- Spezifikation
Ethernet X2	Anschluss an Feldbus		
Ethernet X3	Verbindung mit Servolinie 1		
Ethernet X4	Verbindung mit Servolinie 2		

Tabelle 3.13 Ethernet-Stecker

HINWEIS

Die Maximallänge der abgeschirmten X1- und X2-Ethernet-Kabel beträgt 30 m.

3.3.1.7 AUX-Stecker

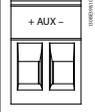
Steckername	Beschreibung	Zeichnung/ Pins	Nennwerte
ISD Line 1: AUX 1	Zum Anschluss des AUX-	 Pins (von links nach rechts): AUX+ AUX-	Nennspannung: 24–48 V DC $\pm 10\%$ Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab Maximale Stromstärke: 15 A Maximaler Querschnitt: 2,5 mm ²
ISD Line 2: AUX 2	Ausgangs von der SAB zum Hybridkabel.		

Tabelle 3.14 AUX-Stecker

3.3.1.8 24/48 V IN Stecker

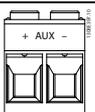
Steckername	Beschreibung	Zeichnung/ Pins	Nennwerte
24/48 V IN Stecker	Für den 24– 48 V DC- Eingang zur SAB verwendet.	 Pins (von links nach rechts): AUX+ AUX-	Nennspannung: 24–48 V DC $\pm 10\%$ Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab Maximale Stromstärke: 34 A Maximaler Querschnitt: 4 mm ² Maximale Kabellänge: 3 m

Tabelle 3.15 24/48 V IN Stecker

3.3.1.9 UDC Stecker

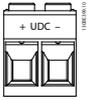
Steckername	Beschreibung	Zeichnung/ Pins	Nennwerte
ISD Line 1: UDC 1	Zum Anschluss der Zwischenkreis-Spannung zwischen SAB und Hybridkabel.	 Pins (von links nach rechts): UDC+ UDC-	Nennspannung: 565–778 V DC Nennstrom: Hängt von der Zahl der Servoantriebe in der Anwendung ab Maximale Stromstärke: 15 A Maximaler Querschnitt: 2,5 mm ²
ISD Line 2: UDC 2			

Tabelle 3.16 UDC Stecker

3.3.1.10 Hybridkabel PE

Pos.	Beschreibung	Zeichnung/Pins	Nennwerte
Hybridkabel PE	Zum Anschluss des PE-Kabels zwischen Hybridkabel und Abschirmblech.	Siehe Abbildung 15 unter <i>Abbildung 3.8.</i>	Maximaler Querschnitt: 2,5 mm ²

Tabelle 3.17 Hybridkabel PE

3.4 Bedieneinheit (LCP)

3.4.1 Übersicht

Das LCP ist die grafische Benutzerschnittstelle an der SAB für Diagnose- und Betriebszwecke. Sie ist in der SAB serienmäßig enthalten, lässt sich aber auch über ein optionales Kabel (M8-an-LCP D-SUB-Verlängerungskabel) mit Advanced Servoantrieben verbinden.

Das LCP-Display bietet dem Bediener eine schnelle Übersicht über den Zustand des Servoantriebs oder der SAB, je nachdem mit welchem Gerät es verbunden ist. Das Display zeigt Parameter und Alarmer/Fehler an und erleichtert Inbetriebnahme und Fehlersuche. Darüber hinaus lassen sich einfache Funktionen ausführen, wie z. B. Aktivierung und Deaktivierung der Ausgangsleitungen an der SAB. Das LCP lässt sich auf der Vorderseite des Schaltschranks montieren und über SUB-D-Kabel (als Zubehör erhältlich) an die SAB anschließen.

3.4.2 Layout der Bedieneinheit (LCP)

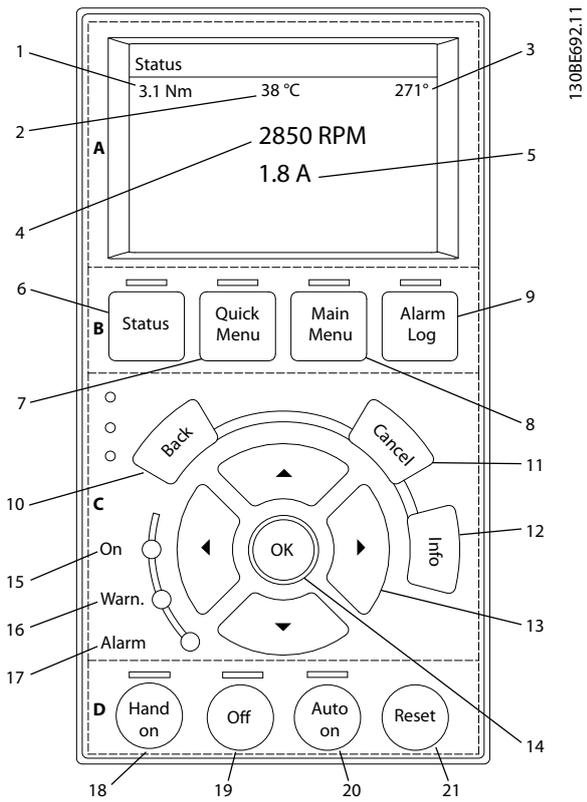
Die Bedieneinheit ist in 4 Funktionsgruppen unterteilt (siehe *Abbildung 3.10*).

- A. Displaybereich
- B. Menütasten am Display.
- C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LEDs).
- D. Bedientasten und Quittieren (Reset)..

A. Displaybereich

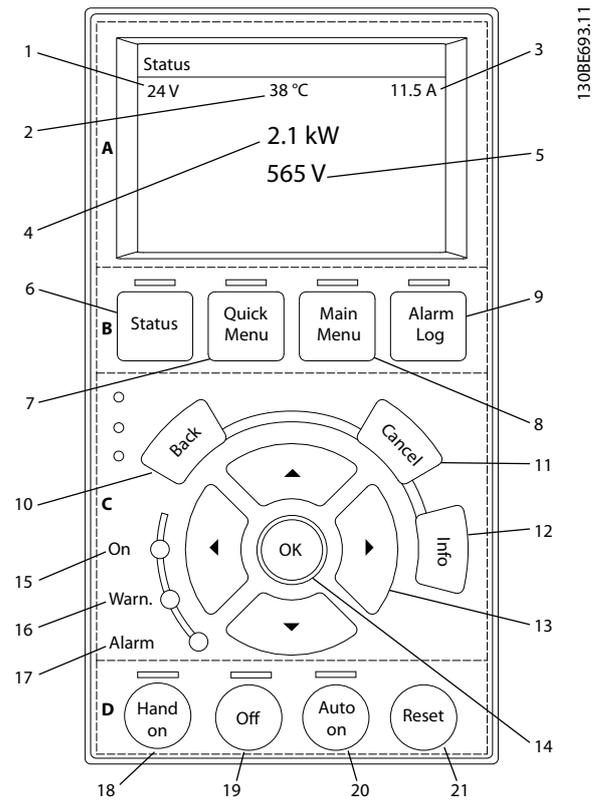
Die Werte auf dem Display variieren je nachdem, ob das LCP mit einem ISD 510 Servoantrieb oder der SAB verbunden ist (siehe *Abbildung 3.10* und *Abbildung 3.11*).

Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine DC-Bus-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24 V DC-Versorgung den ISD 510 Servoantrieb oder die SAB mit Spannung versorgt.



Display	Beschreibung
1	Aktuelles Drehmoment
2	Temperaturantriebsmodul
3	Position
4	Drehzahl
5	Strom

Abbildung 3.10 Displaybereich bei Anschluss an einen ISD 510 Servoantrieb



Display	Beschreibung
1	U _{AUX} -Netzspannung
2	Temperatur
3	Aktuelle UDC (Strom)
4	ISD-Leistungsaufnahme
5	Aktuelle UDC (Spannung)

Abbildung 3.11 Display bei Anschluss an die SAB

B. Menütasten am Display

Die Menütasten dienen zum Zugriff auf Menüs zur Parametereinstellung, zur Änderung der Statusanzeige im Normalbetrieb und zur Anzeige von Einträgen im Fehlerpeicher.

	Taste	Funktion
6	Status	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an.
7	Quick-Menü	Ermöglicht den Zugriff auf Parameter.
8	Hauptmenü	Ermöglicht den Zugriff auf Parameter.
9	Alarm Log	Zeigt die letzten 10 Alarme.

Tabelle 3.18 Menütasten am Display

C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LEDs)

Navigationstasten dienen zum Bewegen des Cursors und zur Regelung bei Hand-Steuerung. In diesem Bereich gibt es 3 Status-LED.

	Taste	Funktion
10	Back	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück.
11	Abbrechen	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
12	Info	Zeigt Informationen zur angezeigten Funktion an.
13	Navigationsstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationsstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 3.19 Navigationstasten

	LED	Farbe	Funktion
15	On	Grün	Die On LED ist aktiviert, wenn der ISD 510 Servoantrieb oder die SAB mit der Netz- oder Zusatzversorgung oder der DC-Bus-Klemme verbunden ist.
16	Warnung	Gelb	Die gelbe Warn LED leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt.
17	Alarm	Rot	Die rote Alarm LED blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der den Alarm näher spezifiziert.

Tabelle 3.20 Anzeigeleuchten (LEDs)

D. Bedientasten und Quittieren (Reset).

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

	Taste	Funktion
18	[Hand On]	Ermöglicht die Steuerung des angeschlossenen ISD 510 Servoantriebs oder der SAB über das LCP. Das Umschalten zwischen den Modi <i>Hand On</i> und <i>Auto On</i> ist nur in bestimmten Zuständen möglich (weitere Informationen im <i>VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch</i>).
19	Off	Schaltet die SAB in den Zustand <i>Standby</i> und den Antrieb in den Zustand <i>Switch on Disabled</i> . Dies funktioniert nur im Modus <i>Hand On</i> . Der Modus <i>Off</i> ermöglicht den Übergang vom Modus <i>Hand On</i> zum Modus <i>Auto On</i> .

	Taste	Funktion
20	Auto on	Diese Taste versetzt das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). <ul style="list-style-type: none"> Im Modus <i>Auto On</i> wird das Gerät vom Feldbus gesteuert (SPS). Beachten Sie, dass das Umschalten zwischen den Modi <i>Auto On</i> und <i>Hand On</i> nur möglich ist, wenn sich der Antrieb im Zustand <i>Switch on disabled</i> und/oder die SAB im Zustand <i>Standby</i> befindet.
21	Reset	Setzt den ISD 510 Servoantrieb oder die SAB nach der Beseitigung eines Fehlers zurück. Das Rücksetzen ist nur im <i>Hand On</i> -Modus möglich.

Tabelle 3.21 Bedientasten und Reset

HINWEIS

Drücken Sie zur Einstellung des Display-Kontrasts [Status] und [▲]/[▼].

3.5 Kabel

3.5.1 Hybridkabel

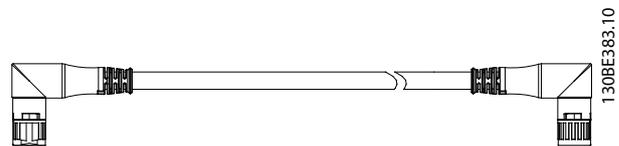


Abbildung 3.12 Hybrid Loop-Kabel

Es gibt 2 Arten von Hybridkabeln, die mit gewinkelten und geraden M23-Steckern erhältlich sind:

- Einspeisekabel zum Anschließen des ersten Servoantriebs einer Gruppe am Anschlusspunkt der SAB.
- Loop-Kabel zum vorkonfektionierten Anschließen der ISD 510 Servoantriebe in einer Anwendung.

Beide Kabel werden von Danfoss angeboten und sind in unterschiedlichen Längen erhältlich. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch*.

Beide Enden des Loop-Kabels sind mit M23-Steckern versehen.

Das Einspeisekabel ist ausgangsseitig mit einem M23-Stecker für den Anschluss an den ersten Servoantrieb versehen. Auf der Eingangsseite ist das Kabel unkonfektioniert mit einzelnen Steckern zum Anschluss an die entsprechenden Klemmen der SAB.

Minimaler Biegeradius

Die maximale Anzahl an Biegezyklen beträgt 5 Millionen beim 7,5-fachen Durchmesser (15,6 mm).

- Dauerhaft flexibel: 12-facher Kabeldurchmesser
- Dauerhaft installiert: 5-facher Kabeldurchmesser

Beschreibung	Geschirmt/ ungeschirmt	Maximale Kabellänge	Anschlus s	Hinweise
Einspeisekabel	Geschirmt	40 m ¹⁾	Signal/ Steuerung	Hybridkabel (Gesamtab-schirmung mit zusätzlicher Feldbus- und Sicherheitsab-schirmung).
Loop-Kabel	Geschirmt	25 m ¹⁾	Signal/ Steuerung	Hybridkabel (Gesamtab-schirmung mit zusätzlicher Feldbus- und Sicherheitsab-schirmung).

Tabelle 3.22 Hybridkabel

1) Maximale Gesamtlänge von 100 m für jede Linie.

3.5.2 E/A- und/oder Geberkabel

Dieses Kabel verbindet Ein-/Ausgang und/oder Geber mit dem Servoantrieb (siehe X4 in Kapitel 3.2.3.1 Stecker an den Servoantrieben) Das Kabel ist nicht im Lieferumfang der Servoantriebe enthalten.

E/A- und/oder Geberkabel mit M12-Steckern können bei entsprechendem Formfaktor gemäß IEC 61076-2-101 für das ISD 510 Servosystem verwendet werden.

3.5.3 Zusätzliche Kabel

Feldbusverlängerungskabel

Wenn Sie dieses Kabel nicht verwenden, setzen Sie die M23-Blindkappe auf die X2-Buchse des letzten Servoantriebs in der Anwendung.

LCP-Kabel

Es gibt 2 Arten von Kabeln für das LCP-Modul, das bei Danfoss erhältlich ist (siehe VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch):

- Anschließen des LCP an den Servoantrieb.
- Anschließen des LCP an die SAB.

3.6 Verbindungskabel/Verkabelung

3.6.1 Layout und Verlegung

Die Servoantriebe werden durch Hybrid-Loop-Kabel miteinander verbunden. Ein Hybrideinspeisekabel mit Schnellverschlusssteckern leitet die Versorgungsspannung von der SAB zum ersten Servoantrieb.

Verlegung in Schleppketten

Das Hybridkabel ist schleppkettenfähig und daher für bewegte Anwendungen geeignet. Die Anzahl der Biegezyklen ist von den jeweiligen Gegebenheiten abhängig und muss daher für jede Anwendung im Voraus ermittelt werden (weitere Informationen unter Kapitel 3.5.1 Hybridkabel).

Maximale Kabellängen

M23-Einspeisekabel	40 m
M23 Loop-Kabel	25 m
Feldbusverlängerungskabel	Länge: 2 m Maximallänge zum nächsten Anschluss: 100 m
Maximale Kabellänge pro Linie	100 m

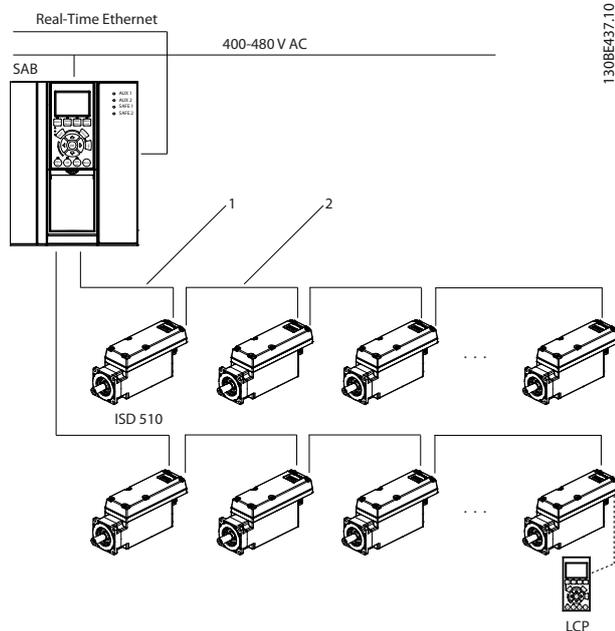
Tabelle 3.23 Maximale Kabellängen

Kapitel 3.6.1.1 Standardverkabelungskonzept für 2 Linien und Kapitel 3.6.1.2 Standardverkabelungskonzept für 1 Linie zeigen das Standardverkabelungskonzept ohne Redundanz, das Sie zum Anschluss von 1 oder 2 Stränge verwenden können (jeweils mit bis zu 32 Servoantrieben in einer Anwendung).

HINWEIS

Weitere Informationen zur Verkabelung mit Redundanz finden Sie im VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch.

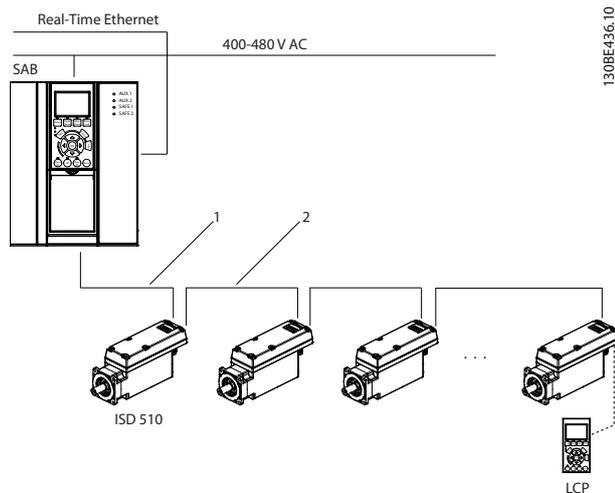
3.6.1.1 Standardverkabelungskonzept für 2 Linien



1	M23-Einspeisekabel
2	M23 Loop-Kabel

Abbildung 3.13 Standardverkabelungskonzept für 2 Linien

3.6.1.2 Standardverkabelungskonzept für 1 Linie



1	M23-Einspeisekabel
2	M23 Loop-Kabel

Abbildung 3.14 Standardverkabelungskonzept für 1 Linie

3.7 Software

Die Software für das ISD 510 Servosystem umfasst:

- Die Firmware des VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510, die bereits auf dem Gerät installiert ist und die unter Kapitel 7 Betrieb beschriebenen Funktionen bietet.
- Die Firmware der VLT® Servo Access Box, die bereits auf dem Gerät installiert ist.
- Ein Paket mit SPS-Bibliotheken für Automation Studio™ zur Bedienung der ISD 510 Geräte (weitere Informationen unter Kapitel 6.4.1 Programmierung mit Automation Studio™).
- Eine SPS-Bibliothek für TwinCAT® 2 zur Bedienung der ISD 510 Geräte (weitere Informationen unter Kapitel 6.4.2 Programmieren mit TwinCAT®).
- ISD Toolbox: Ein Danfoss PC-basiertes Softwaretool zur Inbetriebnahme und zur Fehlerbehebung (weitere Informationen unter Kapitel 6.5 ISD Toolbox).

3.8 Feldbus

Das ISD 510 Servosystem verfügt über eine offene Systemarchitektur, die durch eine schnelle Ethernet(100BASE-T)-basierte Kommunikation realisiert wird. Das System unterstützt EtherCAT® und Ethernet POWERLINK® Feldbusse. Weitere Informationen finden Sie im VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch.

In produktiven Umgebungen erfolgt die Kommunikation mit den Geräten immer über eine SPS, die als Master fungiert. Die Servoantriebe und die SAB lassen sich mit folgenden Kommunikationsmethoden steuern:

- Mithilfe der ISD-Bibliothek (für TwinCAT® and Automation Studio™ erhältlich).
- Mithilfe der NC-Achsenfunktionalität von TwinCAT®.
- Mithilfe des CANopen® CiA DS 402 Standards durch Lesen und Schreiben in Objekte.

Die Servoantriebe und die SAB lassen sich mit folgenden Zykluszeiten betreiben (für beide Feldbusse):

- 400 µs und Vielfache davon (z. B. 800 µs, 1200 µs usw.).
- 500 µs und Vielfache davon (z. B. 500 µs, 1 ms usw.).

Wenn die Zykluszeit ein Vielfaches von 400 µs und 500 µs ist, wird 500 µs als Zeitbasis verwendet.

Der Servoantrieb und die SAB sind für beide Feldbusse nach den entsprechenden Regeln und Vorschriften

zertifiziert. Der Servoantrieb ist mit dem CANopen® CiA DS 402 Antriebsprofil konform.

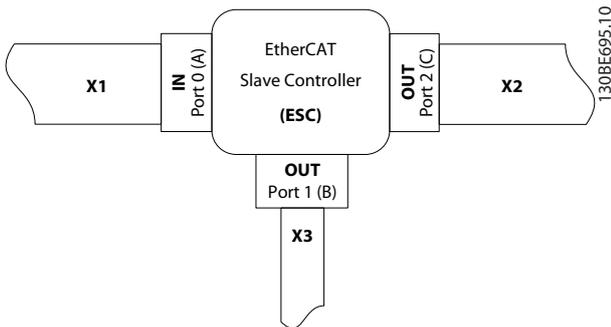
3.8.1 EtherCAT®

Servoantrieb und SAB unterstützen die folgenden EtherCAT® Protokolle:

- CANopen über EtherCAT® (CoE)
- Dateizugriff über EtherCAT® (FoE)
- Ethernet über EtherCAT® (EoE)

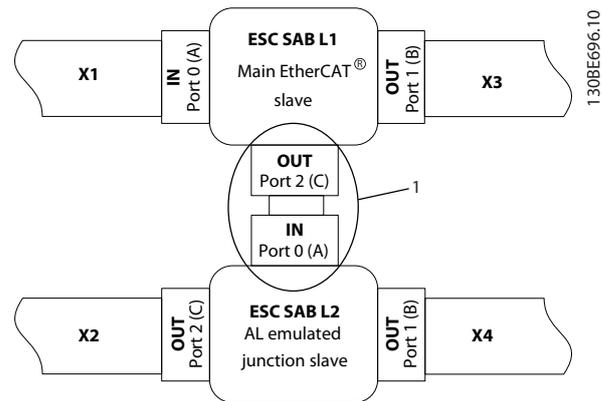
Der Servoantrieb und die SAB unterstützen distributed clocks. Zum Ausgleich der Störung eines Kommunikationskabelabschnitts im System, steht die Kabelredundanz beiden Feldbussen zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch*.

Die EtherCAT® Anschlusszuweisung für Servoantrieb und SAB sind in *Abbildung 3.15* und *Abbildung 3.16* abgebildet.



X1	M23-Hybridkabelstecker zur SAB oder dem vorherigen Servoantrieb.
X2	M23-Hybridkabelstecker zum nächsten Servoantrieb.
X3	M8 Ethernet-Kabelstecker für andere EtherCAT® Slaves wie zum Beispiel dem EtherCAT® Geber. Der Stecker ist nur am Advanced Servoantrieb verfügbar.

Abbildung 3.15 EtherCAT® Anschlusszuweisung für den Servoantrieb



X1	Kabel mit RJ45-Stecker zur SPS oder zum vorherigen Slave.
X2	Kabel mit RJ45-Stecker zur SPS oder zum nächsten Slave.
X3	RJ45-auf-M23-Hybridadapterkabel zum ersten Servoantrieb an Linie 1.
X4	RJ45-auf-M23-Hybridadapterkabel zum ersten Servoantrieb an Linie 2.
1	Anschlüsse immer intern in der SAB angeschlossen.

Abbildung 3.16 EtherCAT® Anschlusszuweisung für die SAB im Reihentopologiemodus (Standard)

3.8.2 Ethernet POWERLINK®

Der ISD-Antrieb und die SAB sind nach DS301 V1.1.0 zertifiziert. Die folgenden Merkmale gelten für den ISD Servoantrieb und die SAB:

- Arbeiten als geregelte Knoten.
- Beide lassen sich als Multiplex-Stationen betreiben.
- Unterstützung der Querkommunikation.
- Ringredundanz wird für Medienredundanz unterstützt.

Spezifische Anschlüsse sind nicht für Ethernet POWERLINK® zugewiesen.

4 Mechanische Installation

4.1 Transport und Lieferung

4.1.1 Gelieferte Teile

Die gelieferten Teile für das ISD 510 Servosystem sind:

- ISD 510 Servoantriebe
- Servo Access Box (SAB) inklusive Stecker
- Dieses Handbuch
- Einspeisungskabel (Hybridkabel)
- Loop-Kabel (hybrid)
- Blindkappen für M8-, M12- und M23-Stecker

Die Verpackungseinheit hängt von der Zahl der gelieferten Servoantriebe ab. Heben Sie die Verpackung für einen eventuellen Rückversand auf.

4.1.2 Transport

- Transportieren Sie Servoantriebe und SAB nur mit ausreichend belastbaren Transportmitteln und Hebezeugen.
- Sorgen Sie für einen vibrationsfreien Transport.
- Schwere Stöße und Schläge vermeiden.

4.1.3 Eingangskontrolle

1. Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Danfoss keine Gewährleistung.
2. Reklamieren Sie:
 - Erkennbare Transportschäden sofort beim Spediteur.
 - Erkennbare Mängel/unvollständige Lieferung sofort bei der zuständigen Danfoss-Vertretung.

4.2 Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation

Beachten Sie bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise in *Kapitel 2 Sicherheit*.

Achten Sie insbesondere darauf, dass folgende Punkte stets beachtet werden:

- Nur qualifiziertes Personal darf die Installation vornehmen (siehe *Kapitel 2.5 Qualifiziertes Personal*).
- Die Sorgfaltspflichten werden eingehalten.

- Sämtliche Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen müssen eingehalten und die Umgebungsbedingungen beachtet werden.
- Das Handbuch wurde gelesen und verstanden.

4.3 Installationsumgebung

Folgende Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden, um das ISD 510 Servosystem sicher und effizient betreiben zu können.

Servomotor

- Der zulässige Bereich der Umgebungstemperatur für Betrieb und der Vibrationspegels dürfen nicht überschritten werden (weitere Informationen unter *Kapitel 11.1.5 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen*).
- Der zulässige Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit liegt bei 3–93 % (ohne Betauung).
- Für ungehinderte Belüftung muss gesorgt sein.
- Die Befestigung muss für die Anwendung geeignet, verwindungssteif usw. sein.

SAB

- Der zulässige Bereich der Umgebungstemperatur für Betrieb und der Vibrationspegel dürfen nicht überschritten werden (weitere Informationen unter *Kapitel 11.2.4 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen*).
- Der zulässige Bereich der relativen Luftfeuchtigkeit liegt bei 5–93 % (ohne Betauung).
- Ober- und unterhalb der SAB muss mindestens 100 mm Platz sein (weitere Informationen unter *Kapitel 4.5.1 Einbau und Platzverhältnisse*).

Wenden Sie sich an Danfoss, wenn es nicht möglich ist, diese Umgebungsbedingungen einzuhalten.

4.4 Vorbereitungen für die Installation

4.4.1 Servomotor

Treffen Sie folgende Vorbereitungen, damit das ISD 510 Servosystem zuverlässig und effektiv installiert werden kann.

1. Halten Sie die passende Halterungen für die Anwendung bereit. Sie hängt von Typ, Gewicht und Drehmoment der Servoantriebe ab.
2. Legen Sie vor dem Befestigen des Servoantriebs die Flanschfläche plan auf. Unzureichende

Ausrichtung verkürzt die Lebensdauer der Lager und der Übertragungselemente und vermindert die Wärmeabfuhr.

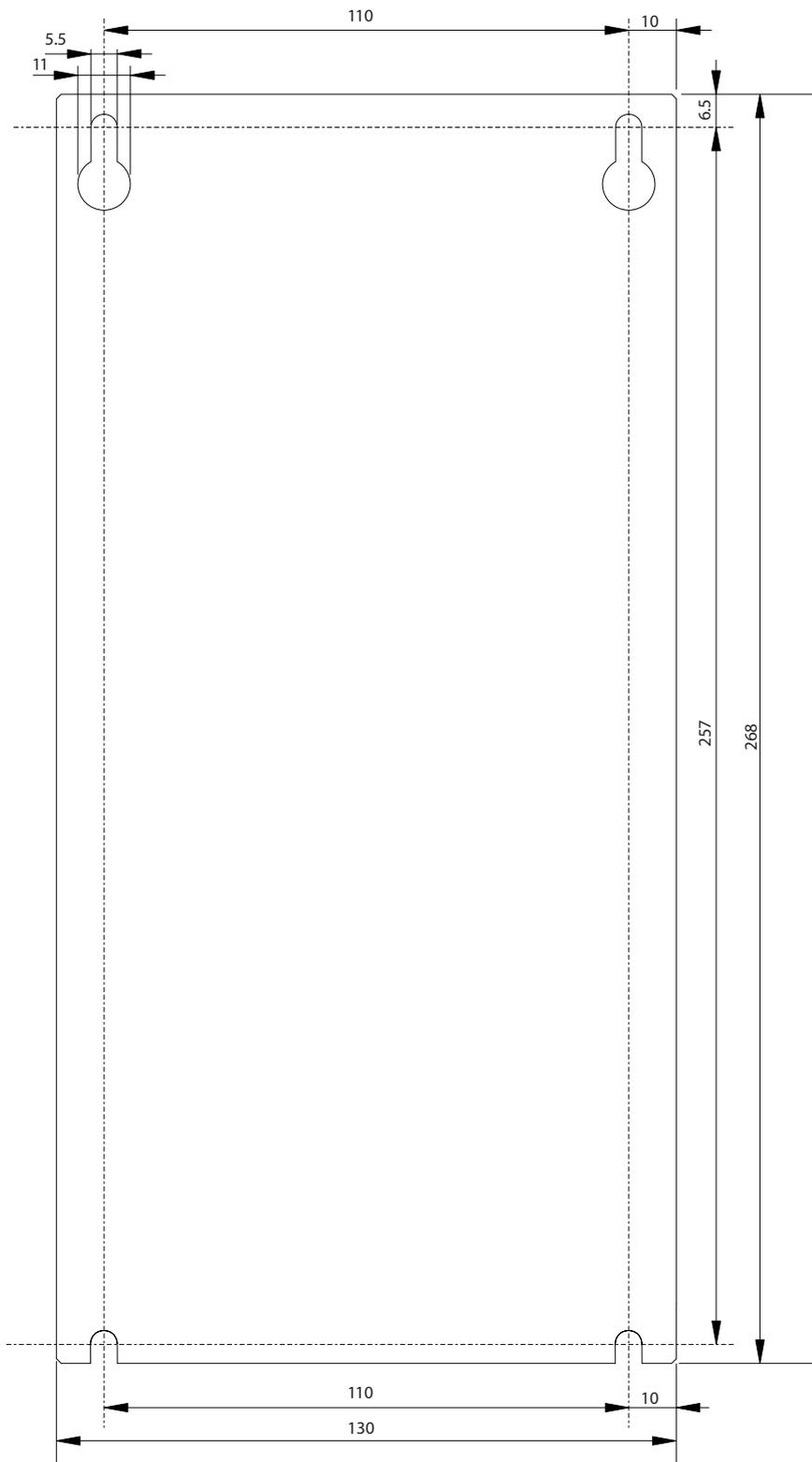
3. Sehen Sie Berührschutz gemäß den lokalen Vorschriften vor, wenn im Betrieb mit heißen Oberflächen zu rechnen ist.
4. Erden Sie den Servoantrieb wie in *Kapitel 5.4 Erdung* beschrieben.

Bauen Sie Kupplungen und andere Übertragungselemente nur gemäß den lokalen Vorschriften an.

4.4.2 Servo Access Box (SAB)

Bohren Sie die Löcher für die Befestigungsschrauben entsprechend der Schablone.
Alle Abmessungen in mm.

4



130BE423.10

Abbildung 4.1 SAB-Montageschablone

4.5 Installationsanleitung

4.5.1 Einbau und Platzverhältnisse

Servo Access Box

- Die SAB können Seite an Seite montiert werden, benötigen jedoch für Kühlungs Zwecke einen Mindestabstand von 100 mm oben und unten.
- Abgesehen von ihrer eigenen Größe benötigt die SAB 100 mm Platz zwischen SAB-Abschirmblech und Kabelkanal zum Anschluss von Kabeln.

Servomotor

- Abgesehen von seiner eigenen Größe benötigt der Servoantrieb Platz für das Hybridkabel. *Abbildung 4.2* zeigt den erforderlichen Platz bei Verwendung des Winkelsteckers. *Abbildung 4.3* zeigt den erforderlichen Platz bei Verwendung des geraden Steckers.
- Der Abmessungsbedarf für die Installation ist vom verwendeten Werkzeug abhängig.

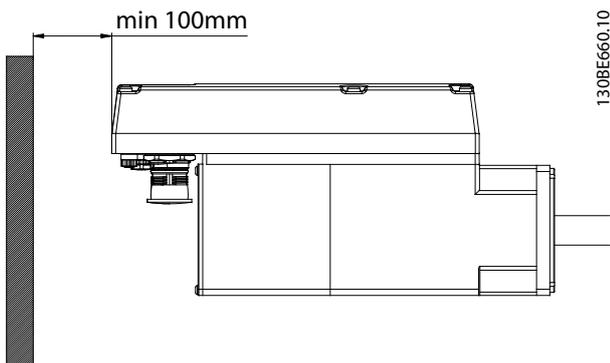


Abbildung 4.2 Erforderliche horizontale Platzverhältnisse

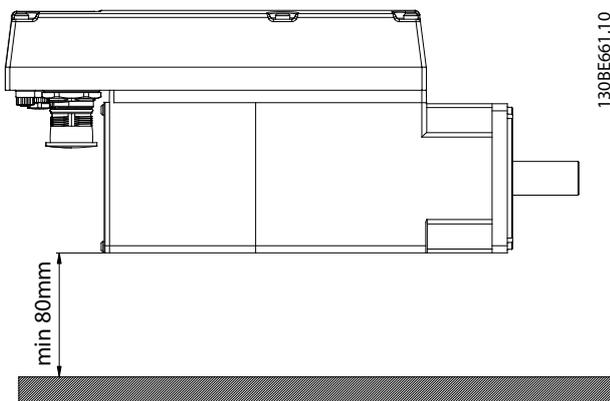


Abbildung 4.3 Erforderliche vertikale Platzverhältnisse

4.5.2 Montagehilfen und benötigte Werkzeuge

Für den Einbau der Servoantriebe werden entsprechende Werkzeuge für die Befestigungsschrauben (nicht enthalten) benötigt.

4.5.3 Montageanleitung für Servoantriebe

Die Servoantriebe werden mit einer M23-Transport-schutzkappe geliefert. Die für den IP-Schutz verwendete M23-Blindkappe muss getrennt bestellt werden. Der Advanced Servoantrieb wird zusätzlich mit Blindkappen vom Typ M8 und M12 geliefert. Diese Blindkappen verhindern eine Verunreinigung des Servoantriebs und sind erforderlich, um die entsprechende IP-Schutzart zu erfüllen. Montieren Sie diese Kappen, wenn der Stecker nicht gebraucht wird.

HINWEIS

Achten Sie darauf, dass die Oberfläche, die mit dem Servoflansch in Kontakt kommt, unlackiert ist, um ein gutes Wärmeverhalten des Servoantriebs zu gewährleisten. Der Oberflächenkontakt muss zudem einen hinreichenden Erdungsschutz bieten.

Befestigung

Halten Sie die nachfolgende Montageanleitung ein, damit Sie den Servoantrieb sicher und effizient montieren können:

1. Prüfen Sie die Gegenfläche der Motormontage und achten Sie auf eine ausreichende Wärmeabfuhr. Eine unlackierte Oberfläche ist obligatorisch.
2. Entfernen Sie die Wellenschutzkappe.
3. Befestigen Sie den Servoantrieb mit 4 Schrauben in den 4 dafür vorgesehenen Bohrungen am Maschinensatz (siehe *Abbildung 4.4* und *Abbildung 4.5*).
 - Verwenden Sie zur Befestigung des Servoantriebs immer die vorgesehenen Bohrungen am Montageflansch.
 - Die Bohrungen dürfen nicht verändert werden.
 - Verwenden Sie immer alle 4 Befestigungsbohrungen. Wenn weniger benutzt werden, ist mit ungleichmäßigem Lauf zu rechnen.
 - Anzugsdrehmomente finden Sie unter *Kapitel 4.5.4 Anzugsdrehmomente*.

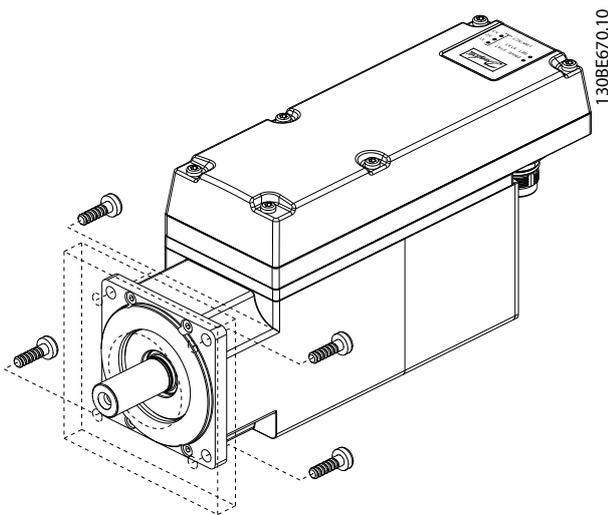


Abbildung 4.4 Montage von Servoantrieben Baugröße 1, 1,9 Nm, Baugröße 2, 2,9 Nm und Baugröße 2, 3,8 Nm

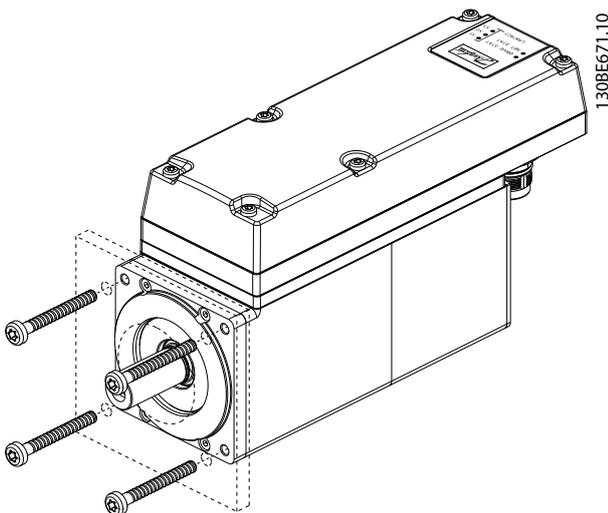


Abbildung 4.5 Montage eines Servoantriebs der Baugröße 2, 2,1 Nm

Kopplung

HINWEIS

Die Welle darf nicht bearbeitet werden. Verwenden Sie den Servoantrieb nicht, wenn die Welle nicht zu Ihrer Kupplung passt.

Allgemeine Anweisungen

HINWEIS

Wenden Sie keine übermäßige Kraft während der Montage an:

- Überschreiten Sie nicht die in Kapitel 11.1.5 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen beschriebenen Vibrationsgrenzen.
- Überschreiten Sie nicht die in Kapitel 11.1.4 Zulässige Kräfte beschriebenen Kraftwerte.

1. Richten Sie den Spannsatz axial zum Servoantrieb aus.
2. Fügen Sie die Welle in den Spannsatz.
3. Verschrauben Sie den Spannsatz.

4.5.4 Anzugsdrehmomente

Die Anzugsmomente für die Befestigungsschrauben finden Sie in Tabelle 4.1. Befestigungsschrauben immer gleichmäßig über Kreuz anziehen.

Servoantriebs-Baugröße	Gewindeart/Bohrungsgröße	Maximale Gewindelänge	Anzugsmoment
Baugröße 1, 1,5 Nm	∅ 5,8 mm	–	–
Baugröße 2, 2,1 Nm	M6-Abstand 1 mm	23 mm	6 Nm
Baugröße 2, 2,9 Nm	∅ 7 mm	–	–
Baugröße 2, 3,8 Nm	∅ 7 mm	–	–

Tabelle 4.1 Anzugsdrehmomente

HINWEIS

Die Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert und sind je nach Maschinenhalterung auszuwählen.

4.5.5 Montageanleitung für die Servo Access Box (SAB)

Schritt 1: Montieren Sie das Abschirmblech

Montieren Sie das Abschirmblech gemäß Abbildung 4.6.

1. Schieben Sie das Abschirmblech [3] so in Position, dass die Lippen [2] korrekt in die entsprechenden Nuten auf der Grundplatte eingeführt werden.
2. Ziehen Sie die Schraube [1] an der Oberseite des Abschirmblechs mit 2 Nm an.
3. Ziehen Sie die Schraube [4] an der Unterseite des Abschirmblechs mit 2 Nm an.

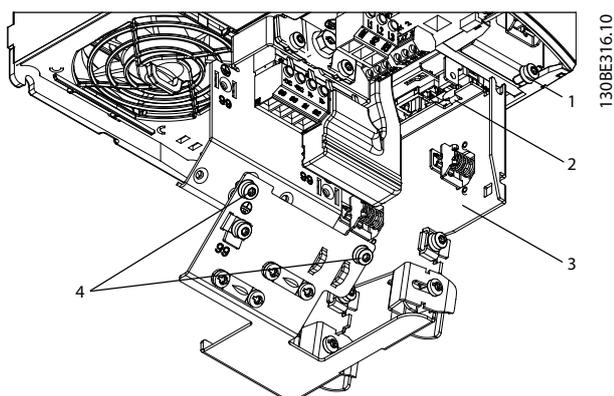


Abbildung 4.6 Montieren Sie das Abschirmblech

Schritt 2: Montieren Sie die SAB im Schaltschrank mit den wie in Kapitel 4.4.2 Servo Access Box (SAB) (Vorbereitungen für die Installation) beschrieben angebrachten Bohrungen.

- Hängen Sie die SAB an den Halteschrauben an der Rückwand des Schaltschranks auf.
- Ziehen Sie die Halteschrauben an.
- Ziehen Sie die Schrauben an der Unterseite der SAB fest.

HINWEIS

Zur Befestigung des LCP in der Schaltschranktür ist ein Fern-Einbausatz erhältlich. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch*.

5 Elektrische Installation

5.1 Warnungen

Beachten Sie für den elektrischen Anschluss zusätzlich zu den Angaben in diesem Handbuch die nationalen und regionalen Vorschriften.

⚠️ WARNUNG

GEFAHR DURCH ABLEIT-/ERDUNGSSTRÖME

Die Ableit-/Erdungsströme sind größer als 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des der SAB und der ISD Servoantriebe kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Sorgen Sie für die ordnungsgemäße Erdung der Geräte durch einen zertifizierten Elektroinstallateur nach den geltenden nationalen und regionalen elektrischen Normen und Richtlinien, die in diesem Handbuch aufgeführt sind.

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

Die SAB steht beim Anschluss an die Netzversorgung unter Hochspannung, wodurch es zum Tod oder zu schweren Verletzungen kommen kann.

- Achten Sie darauf, dass sich ausschließlich qualifiziertes Personal mit Inbetriebnahme und Wartung befasst.

5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen

Folgende elektrische Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden, um das ISD 510 Servosystem sicher und effizient betreiben zu können:

- Geerdetes Drehstromnetz, 400–480 V AC
- Drehfeldfrequenz von 47–63 Hz
- 3 Phasen-Leitungen und Erdungsleitung
- Spannungsversorgungseingang des externen Netzteils, 24–48 V DC (PELV)
- Beachten Sie die nationalen gesetzlichen Bestimmungen.
- Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA. Verwenden Sie daher einen Typ-B-Fehlerstromschutzschalter.
- Die SAB muss in einem Schaltschrank montiert werden.

5.3 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie für eine EMV-gerechte Installation die Anweisungen in *Kapitel 5.4 Erdung* und *Kapitel 5.8 Anschließen der Komponenten*.

5.4 Erdung

Erdung für die elektrische Sicherheit

- Erden Sie den ISD Servoantrieb mit dem Schutzleiter des Einspeisekabels (siehe *Kapitel 5.8 Anschließen der Komponenten*).
- Achten Sie darauf, dass der Maschinenrahmen über eine sachgemäße elektrische Verbindung mit dem Flansch des Servoantriebs verfügt. Nutzen Sie die Flanschoberfläche an der Vorderseite. Achten Sie auf eine Schutzleiterverbindung an diesem Teil der Maschine. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch*.
- Verwenden Sie für Netzversorgung und Steuerleitungen einen speziellen Schutzleiter.
- Erden Sie jede SAB einzeln und schleifen Sie das Erdkabel nicht zwischen mehreren SAB durch.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Folgen Sie den Kabelanforderungen in diesem Handbuch.
- Sorgen Sie für einen Kabelquerschnitt von mindestens 10 mm² oder für 2 separate Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Querschnitte einhalten. Weitere Informationen finden Sie in der Norm EN/IEC 61800-5-1.

Erdung für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und SAB-Gehäuse her, indem Sie Kabelverschraubungen aus Metall oder die mit der SAB mitgelieferten Schellen verwenden (siehe *Kapitel 5.8 Anschließen der Komponenten*).
- Verwenden Sie Kabel mit hoher Litzenzahl, um Schalttransienten zu vermindern.
- Verwenden Sie keine verdrehten Abschirmungsenden (pigtails).
- Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm zwischen Kommunikations- und Leistungskabeln ein.
- Kreuzen Sie Kabel ausschließlich im 90°-Winkel.

HINWEIS

POTENZIALAUSGLEICH

Es besteht die Gefahr elektrischer Störungen, wenn das Massepotenzial zwischen ISD 510 Servosystem und Maschine abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Der empfohlene Leitungsquerschnitt beträgt 16 mm².

HINWEIS

EMV-STÖRUNGEN

Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für Steuerleitungen und separate Kabel für Netzversorgungs- und Steuerleitungen. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen. Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm zwischen Kommunikations- und Leistungskabeln ein.

5.5 Netzversorgungsanforderungen

Neben den in Kapitel 5.2 Elektrische Umgebungsbedingungen angegebenen elektrischen Umgebungsbedingungen muss die Netzversorgung über folgende Eigenschaften verfügen:

- Geerdetes Drehstromnetz, 400–480 V AC
- Drehfeldfrequenz: 47–63 Hz
- 3 Phasen-Leitungen und Erdungsleitung
- Netzversorgung: 400–480 V ±10 %
- Dauer-Eingangsstrom SAB: 12,5 A
- Intermittierender Eingangsstrom SAB: 20 A

HINWEIS

Verwenden Sie Sicherungen und/oder Trennschalter auf der Versorgungsseite der SAB, um CE- oder UL-Konformität herzustellen (siehe Tabelle 5.1).

CE-Konformität (IEC 60364)			UL-Konformität (NEC 2014)
Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlener Trennschalter	Maximaler Abschaltwert [A]	Empfohlene maximale Sicherungsgröße
gG-16	Eaton/Moller PKZM0-16	16	<ul style="list-style-type: none"> • Littelfuse® KLSR015 • Littelfuse® FLSR015

Tabelle 5.1 Sicherungen und Trennschalter

5.6 Anforderungen an die Zusatzversorgung

Versorgen Sie die SAB über ein Netzteil mit einem Ausgangsbereich von 24–48 V DC ±10 %. Die Ausgangswelligkeit des Netzteils muss kleiner als 250 mV_{pp} sein. Verwenden Sie ausschließlich Netzteile, die der PELV-Spezifikation entsprechen.

Nennleistungsdiagramme finden Sie im VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch.

HINWEIS

Verwenden Sie eine Spannungsversorgung, die nach Normen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 oder ähnlich für Industriegebrauch CE-markiert ist.

Das Netzteil muss auf das ISD 510 Servosystem ausgelegt sein, was bedeutet, dass es ausschließlich zur Versorgung der SAB verwendet wird. Die maximale Kabellänge zwischen Netzteil und SAB beträgt 3 m.

5.7 Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung

Versorgen Sie die STO-Linie mit einem 24 V DC-Netzteil mit folgenden Eigenschaften:

- Ausgangsbereich: 24 V DC ±10 %
- Maximale Stromstärke: 1 A

HINWEIS

Verwenden Sie ein 24-V-Netzteil, das nach den Normen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 oder ähnlich für den Industriegebrauch CE-markiert ist. Die Spannungsversorgung darf nur für den ISD 510-Sicherheitseingang verwendet werden. Es muss die PELV-Spezifikation erfüllen

Sie können die Zusatzversorgung für die STO-Funktion verwenden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Ausgangsbereich: 24 V DC ±10 %
- Maximale Kabellänge: 3 m

5.8 Anschließen der Komponenten

5.8.1 Servo Access Box

! WARNUNG

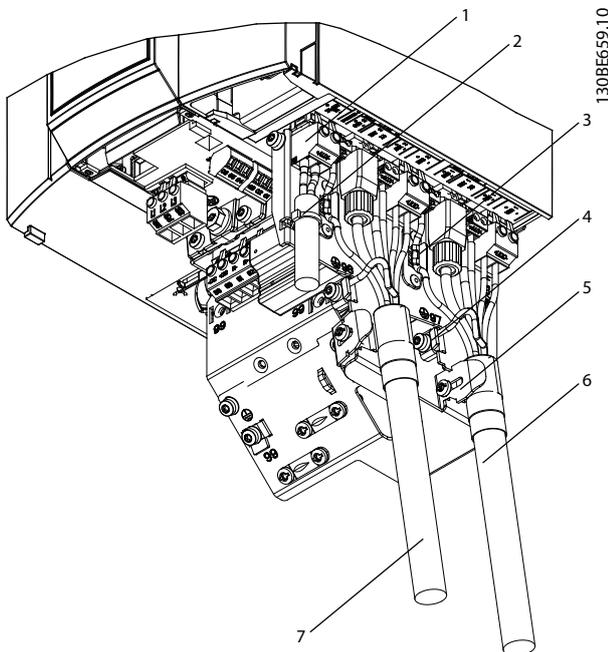
HOCHSPANNUNG

An den Steckern liegt lebensgefährliche Spannung an.

- Trennen Sie vor der Arbeit an den Leistungsteckern (Kabel anschließen oder trennen) unbedingt die SAB vom Netz und warten Sie die Entladezeit ab.

5

Schritt 1: Schließen Sie das Einspeisekabel an



1	24/48 V IN (Zusatzeingangsklemme)
2	Kabelbinder
3	Kabelschelle für ISD Linie 1: STO 1 (STO-Ausgang zu Hybridkabellinie 1)
4	PE-Erdung
5	Kabelschelle für Einspeisekabel
6	Einspeisekabel für Linie 1
7	Einspeisekabel für Linie 2

Abbildung 5.1 Anschließen des Einspeisekabels

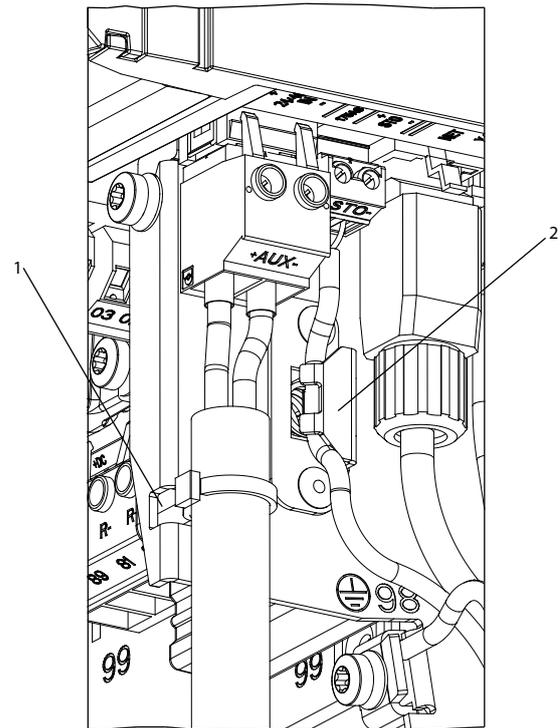
1. Verbinden Sie die 4 Stecker des Einspeisekabels mit den jeweiligen Anschlussklemmen der SAB.
2. Befestigen Sie das Einspeisekabel [6] mithilfe der Kabelklemme [5], sodass das Schirmgeflecht genau unter der Schelle positioniert wird.

3. Befestigen Sie das STO-Kabel mithilfe der Kabelschelle [3], sodass das Schirmgeflecht genau unter der Schelle positioniert wird.
4. Erden Sie den Schutzleiter mithilfe der Schutzerdungsklemme [4].

HINWEIS

Bei Verwendung von 2 Servoantriebslinien, wiederholen Sie den Vorgang für die zweite Linie [7].

Schritt 2: Verbinden Sie das AUX-Kabel

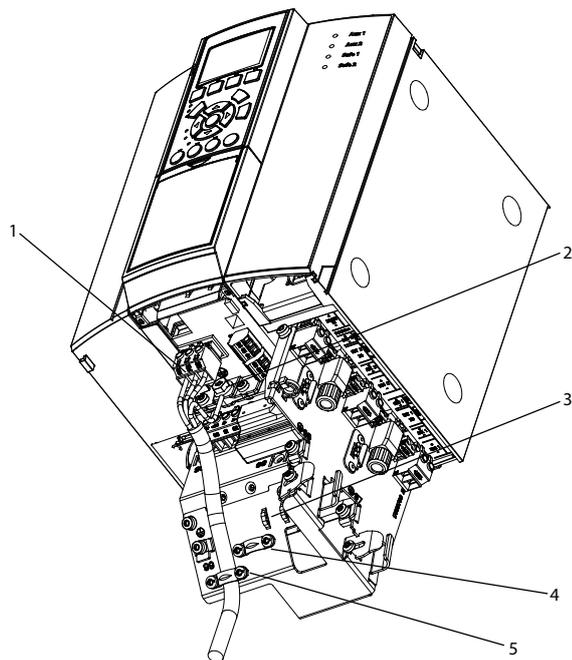


1	Kabelbinder
2	Kabelschelle für ISD Linie 2: STO 2 (STO-Ausgang zu Hybridkabellinie 2)

Abbildung 5.2 AUX-Stecker an der SAB

1. Verbinden Sie die Drähte mit dem 24/48-V-IN(Hilfseingang)-Stecker (siehe Kapitel 3.3.1.7 AUX-Stecker).
2. Verbinden Sie den 24/48-V-IN-Stecker (Hilfseingang) mit der SAB und befestigen Sie das Kabel mit dem Kabelbinder [1].

Schritt 3: Schließen Sie das Netzkabel an



130BE632.10

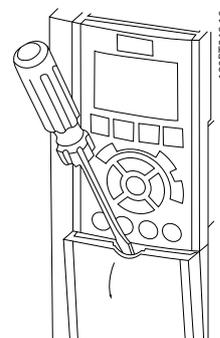
1	Netzanschlussstecker
2	PE-Schraube
3	Befestigung mit Kabelbinder
4	Kabelschelle für Bremswiderstandskabel (optional)
5	Kabelschelle für Netzkabel

Abbildung 5.3 Netzanschlussstecker an der SAB

1. Verbinden Sie die Adern mit dem Netzanschlussstecker (siehe Kapitel 3.3.1.2 Netzanschlussstecker).
2. Schließen Sie den Schutzleiter an die entsprechende Schraube an [2].
3. Stecken Sie den Netzanschlussstecker [1] ein.
4. Befestigen Sie das Netzkabel mithilfe der Kabelschelle [5].
5. Bei Verwendung eines Bremswiderstands fangen Sie das Kabel mithilfe der Bremskabelschelle [4] ab.
6. Bei Verwendung eines Relais sorgen Sie für Zugentlastung mithilfe des Kabelbinders an der Befestigung [3].

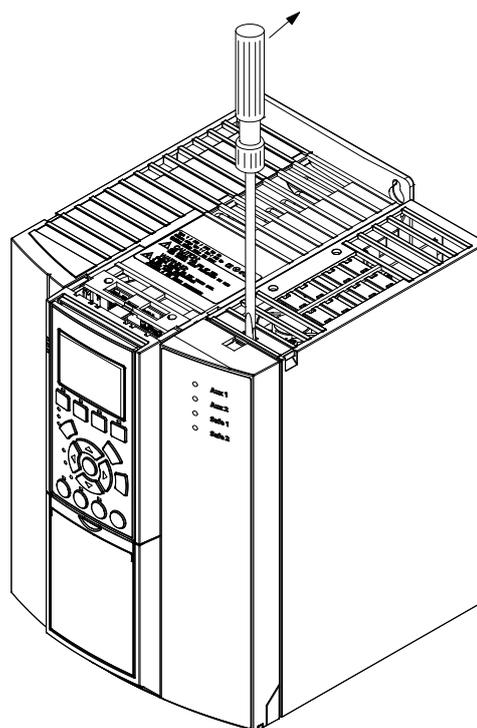
Schritt 4: Schließen Sie den Geber, Real-Time Ethernet und die STO-Kabel an

1. Öffnen Sie die Klemmenabdeckung und die Frontabdeckung mit einem Schraubendreher (siehe Grafiken *Abbildung 5.4* und *Abbildung 5.5*).



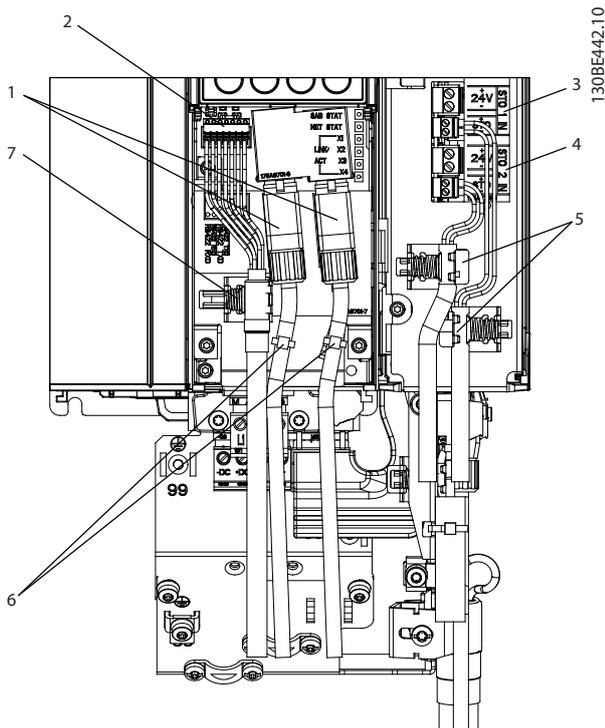
130BT248.10

Abbildung 5.4 Öffnen der Klemmenabdeckung



130BE314.10

Abbildung 5.5 Öffnen der Frontabdeckung



1	Ethernet-Eingang X1 & X2
2	Geberklemme
3	STO 1 IN: 24 V & STO 1 IN: STO
4	STO 2 IN: 24 V & STO 2 IN: STO
5	Kabelschellen für STO-Kabel
6	Kabelbinder für Ethernet-Kabel
7	Kabelschelle für Geberkabel

Abbildung 5.6 Geber, Real-Time Ethernet und STO-Kabel

1. Schließen Sie die Ethernet-Kabel [1] an und sichern Sie diese mit Kabelbindern [6] (siehe Abbildung 5.6).
2. Verbinden Sie die STO-Adern mit den STO-Steckern *STO 1 IN: 24 V* [3] und *STO 2 IN: 24 V* [4] (siehe Kapitel 3.3.1.1 *STO-Stecker*) und beachten Sie die Installationshinweise in Kapitel 8.6 *Installation*.
3. Verbinden Sie die Stecker mit der SAB und sichern Sie die Kabel mit Kabelschellen [5].
4. Bei Verwendung eines Gebers:
 - 4a Verbinden Sie die Adern des Geberkabels mit dem entsprechenden Stecker (siehe Kapitel 3.3.1.5 *Encoder-Stecker*).
 - 4b Verbinden Sie den Geberanschluss mit der Geberklemme [2] an der SAB und sichern Sie das Kabel mit der Kabelschelle [7]. Stellen Sie sicher, dass

das Schirmgeflecht genau unter der Schelle positioniert wird.

5.8.2 Servomotor

5.8.2.1 Anschließen/Trennen der Hybridkabel

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

An den Steckern liegt lebensgefährliche Spannung an.

- Trennen Sie vor der Arbeit an den Leistungsteckern (Kabel anschließen oder trennen) unbedingt die SAB vom Netz und warten Sie die Entladezeit ab.

⚠️ WARNUNG

ENTLADEZEIT

Die Servoantriebe und die SAB enthalten Zwischenkreis-kondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung an der SAB eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladungszeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Trennen Sie zur Vermeidung eines Stromschlags die SAB vollständig vom Netz und warten Sie mindestens die in *Tabelle 5.2* angegebene Zeit ab, ehe Sie Wartungs- oder Reparaturmaßnahmen am ISD 510 Servosystem oder dessen Komponenten vornehmen.

Nummer	Mindestwartezeit (Minuten)
0–64 Servoantriebe	10

Tabelle 5.2 Entladezeit

Allgemeine Hinweise zur Kabelinstallation

- Vermeiden Sie mechanische Spannungen bei allen Kabeln, insbesondere unter Beachtung des Bewegungsbereichs des eingebauten Servoantriebs.
- Alle Kabel müssen gemäß den örtlichen Gegebenheiten vorschriftsmäßig befestigt werden. Achten Sie darauf, dass sich die Kabel auch nach längerem Betrieb nicht lösen dürfen.
- Wenn die Stecker X3, X4 und X5 nicht genutzt werden, montieren Sie immer die entsprechende Blindkappe.

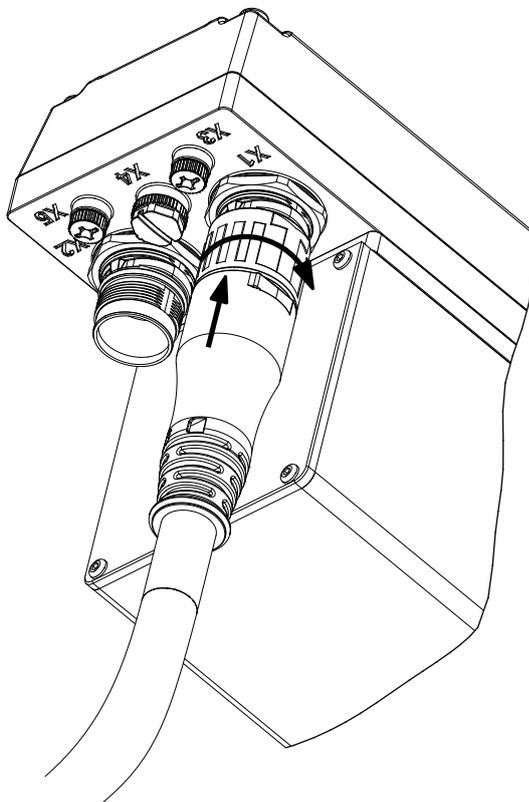
HINWEIS

Stecken Sie die Hybridkabel niemals ein oder aus, wenn der Servoantrieb unter Spannung steht. Sie zerstören hierdurch die Elektronik. Beachten Sie die Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren.

Sie dürfen die Stecker nicht gewaltsam aufsetzen und montieren. Durch falsches Anschließen wird der Anschluss und/oder Stecker zerstört.

Kabel anschließen

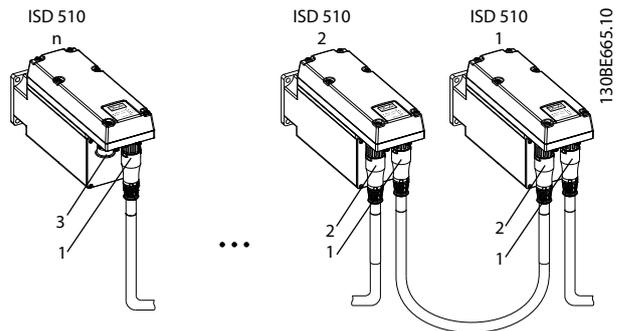
1. Richten Sie die Buchse des M23-Einspeisekabels am Eingangsstecker (X1) des ersten Servoantriebs aus.
2. Drehen Sie den Schraubring des Kabelsteckers im Uhrzeigersinn. Nutzen Sie die Markierung *OPEN* als Referenz.
3. Achten Sie darauf, dass die Markierung *OPEN* am Kabelanschlussstecker zum Servoantrieb zeigt.
4. Drücken Sie den Stecker in Richtung des Elektronikgehäuses des Servoantriebs, bis die Dichtung vollständig von dem Kabelanschlussstecker verdeckt ist.
5. Ziehen Sie den M23-Einspeisekabelstecker fest, indem Sie den Schraubring im Uhrzeigersinn aus dem flachen Bereich um die Markierung *OPEN* herausdrehen.



130BE664.10

Abbildung 5.7 Anschließen des M23-Einspeisekabels

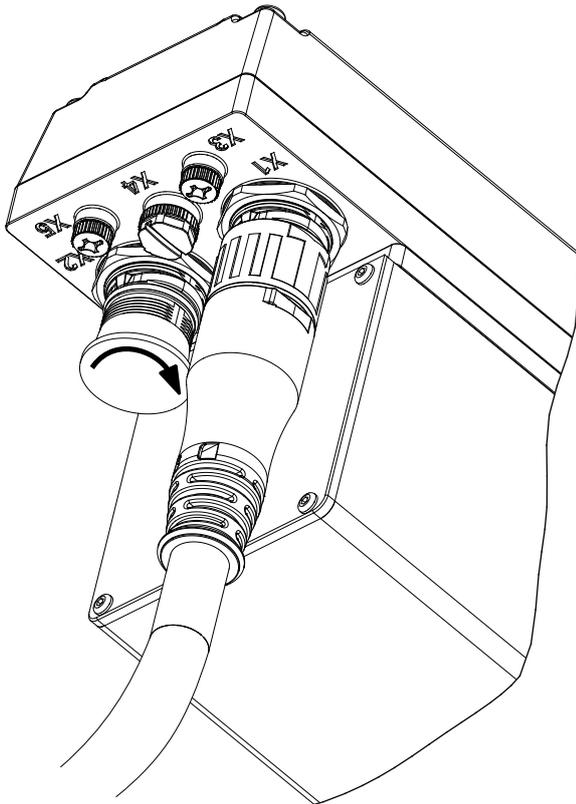
6. Um weitere Servoantriebe im Daisy-Chain-Format anzuschließen, verbinden Sie den Stecker des Loop-Kabels mit der Buchse (X2) des ersten Servoantriebs.
7. Stecken Sie die Buchse des Loop-Kabels auf den Stecker (X1) des nächsten Servoantriebs usw.
8. Ziehen Sie die Schraubringe wie in Schritt 5 beschrieben manuell fest.
9. Achten Sie darauf, dass die Kabel keiner mechanischen Spannung ausgesetzt werden.



1	X1 Stecker
2	X2 Buchse
3	M23-Metallblindkappe

Abbildung 5.8 Hinzufügen von Servoantrieben im Daisy-Chain-Format.

10. Schrauben Sie die M23-Metallblindkappe auf die ungenutzte M23-Ausgangsbuchse (X2) am letzten Servoantrieb im ISD 510 Servosystem.
11. Drehen Sie die Metallblindkappe so weit zu, bis die Dichtung am Stecker abgedeckt ist.



130BE666.10

Abbildung 5.9 Montage der M23-Blindkappe

VORSICHT

GEFAHR VON PERSONEN- UND/ODER SACHSCHÄDEN

Bei Nichtverwendung der M23-Metallblindkappe kann es zu einer Verletzung des Bedieners und/oder Schäden am Servoantrieb kommen.

- Bringen Sie immer die M23-Metallblindkappe wie in den Schritten 10 und 11 beschrieben an.

HINWEIS

Eine gewinkelte Ausführung des M23-Steckers ist ebenfalls erhältlich.

Das Anschlussverfahren für gerade und gewinkelte M23-Stecker ist identisch.

Trennen der Hybridkabel

1. Trennen Sie die SAB von der Spannungsversorgung (Netz und U_{AUX}).
2. Warten Sie die minimale Entladezeit ab.
3. Entfernen Sie den Stecker des Einspeisekabels von der SAB.
4. Drehen Sie den Schraubring auf dem Kabelstecker des Einspeisekabels am Servoantrieb gegen den Uhrzeigersinn, bis die Markierung *OPEN* am Stecker zum Servoantrieb zeigt.

5. Ziehen Sie den Stecker weg vom Gehäuse.
6. Für die X1- und X2-Stecker werden Blindkappen zum Schutz mitgeliefert. Montieren Sie die Blindkappen nach Abziehen des entsprechenden Steckers.

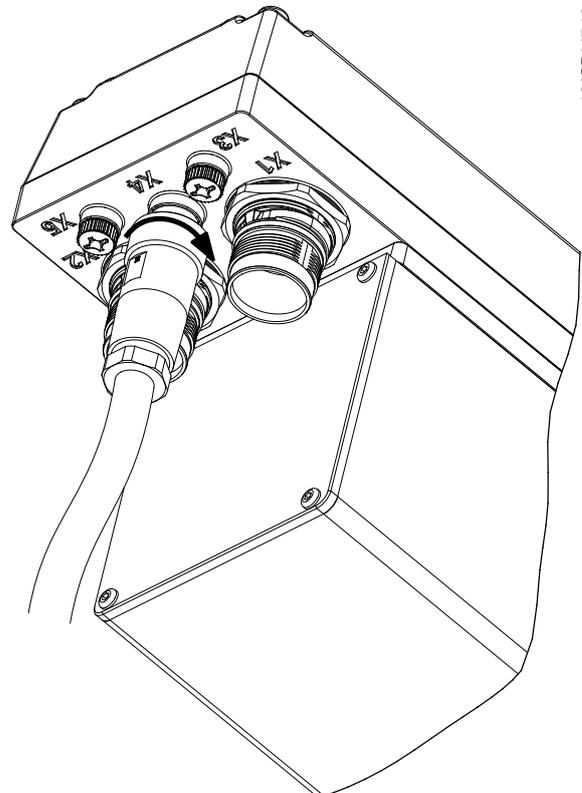
5.8.2.2 Anschließen/Trennen der Kabel von den Anschlüssen X3, X4 und X5

Kabelführung

1. Vermeiden Sie mechanische Spannungen bei allen Kabeln, insbesondere unter Beachtung des Bewegungsbereichs des eingebauten Servoantriebs.
2. Alle Kabel müssen gemäß den örtlichen Gegebenheiten vorschriftsmäßig befestigt werden. Achten Sie darauf, dass sich die Kabel auch nach längerem Betrieb nicht lösen dürfen.

Anschluss von I/O- und/oder Geberkabeln

1. Richten Sie den Stecker des Kabels an dem mit X4 markierten Steckeranschluss des Servoantriebs aus.
2. Drücken Sie den Stecker in Richtung des Elektronikgehäuses des Servoantriebs und ziehen Sie den Schraubring des Steckers durch Rechtsdrehung fest.



130BE667.10

Abbildung 5.10 Anschluss des I/O- und/oder Geberkabels

Abbildung 5.10 zeigt den Anschluss eines I/O- oder Geberkabels mit geradem Stecker an Anschluss X4 des Servoantriebs.

HINWEIS

Das I/O- und Geberkabel wird nicht mitgeliefert.

Anschluss des LCP-Kabels

1. Richten Sie die Steckverbindung des Kabels an der mit X5 markierten LCP-Steckverbindung des Servoantriebs aus.
2. Drücken Sie den Stecker in Richtung des Elektronikgehäuses des Servoantriebs und ziehen Sie den Schraubring des Steckers durch Rechtsdrehung fest.

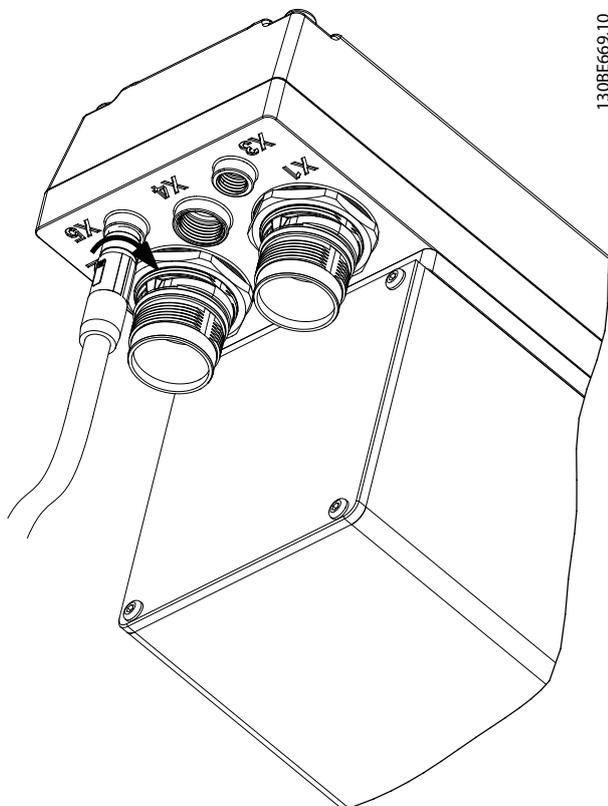


Abbildung 5.11 Anschluss des LCP-Kabels

HINWEIS

Das LCP-Kabel ist nicht mitgeliefert. Sie können es als Zubehör bestellen.

Anschluss des 3. Ethernet-Geräte Kabels

1. Richten Sie den Stecker des Kabels an dem mit X3 markierten Ethernet-Steckeranschluss des Servoantriebs aus.
2. Drücken Sie die Steckverbindung in Richtung des Elektronikgehäuses des Servoantriebs und ziehen Sie den Schraubring des Steckers durch Rechtsdrehung fest.

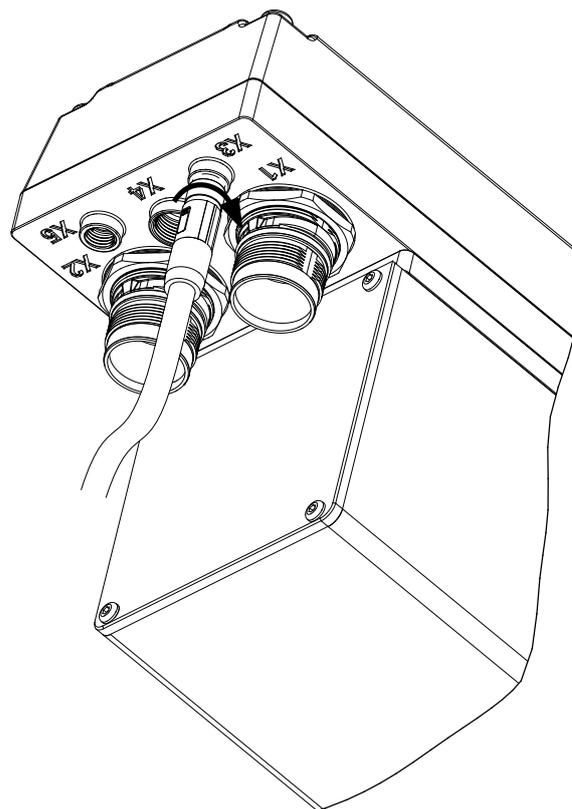


Abbildung 5.12 Anschluss des 3. Ethernet-Geräte Kabels

Trennen der Kabel von den Anschlüssen X3, X4 und X5

1. Drehen Sie den Schraubring des Steckers gegen den Uhrzeigersinn.
2. Trennen Sie das Kabel vom Servoantrieb.
3. Für die Anschlüsse X3, X4 und X5 werden Blindkappen zum Schutz mitgeliefert. Montieren Sie die Blindkappen nach Abziehen des entsprechenden Steckers.

6 Inbetriebnahme

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Das ISD 510 Servosystem enthält Servoantriebe, die an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen sind und jederzeit anlaufen können. Auslöser kann zum Beispiel ein Feldbusbefehl, ein Sollwertsignal oder das Zurücksetzen eines Fehlers sein. Servoantriebe und alle angeschlossenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Fehler in der Betriebsbereitschaft können bei Anschluss des Servoantriebs an das elektrische Versorgungsnetz zum Tod, zu schweren Verletzungen, Schäden an der Ausrüstung oder zu anderen Sachschäden führen.

- Treffen Sie geeignete Maßnahmen gegen unerwarteten Anlauf.

6.1 Checkliste vor der Inbetriebnahme

Überprüfen Sie unbedingt vor der ersten Inbetriebnahme und vor Inbetriebnahme nach längerer Stillstandszeit oder Lagerung Folgendes:

- Sind alle Schraubverbindungen der mechanischen und elektrischen Teile fest angezogen?
- Ist die freie Zu- und Abfuhr der Kühlluft sichergestellt?
- Sind alle elektrischen Anschlüsse korrekt?
- Besteht Berührschutz vor umlaufenden Teilen und vor Oberflächen, die heiß werden können?

6.2 ID-Zuweisung

6.2.1 EtherCAT®

EtherCAT® benötigt keine spezielle ID-Zuweisung (IP-Adresse). Eine spezielle ID-Zuordnung ist nur bei indirekter Kommunikation über die ISD Toolbox-Software erforderlich (weitere Informationen unter *Kapitel 6.5.4 Kommunikation mit der ISD Toolbox*).

6.2.2 Ethernet POWERLINK®

Die Ethernet POWERLINK® Masterkommunikation kann nicht aktiv sein, wenn eine ID-Zuweisung an die Geräte über die ISD Toolbox erfolgt. Eine ID-Zuweisung über die ISD Toolbox ist nur möglich, wenn Sie eine azyklische Ethernet POWERLINK® Kommunikation verwenden. Wenn die zyklische Kommunikation bereits gestartet wurde, senden Sie manuell einen *NMT reset* -Befehl an alle Geräte oder führen einen Aus- und Einschaltzyklus durch, um die Kommunikation über die zyklische Ethernet POWERLINK® Schnittstelle zu stoppen.

6.2.2.1 ID-Zuweisung für einzelne Geräte

Wenn Sie einem einzelnen Gerät eine ID zuweisen möchten, können Sie dazu das Fenster *Device Information* in der ISD Toolbox verwenden (weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch*). Die Einstellung einer ID für ein Gerät kann auch über das LCP erfolgen.

Einstellen der Knoten-ID direkt in einem Servoantrieb oder in der SAB

Alle IP-bezogenen Parameter befinden sich in der Parametergruppe *12-0* IP Settings*. Gemäß dem Ethernet POWERLINK® Standard ist die IP-Adresse auf 192.168.100.xxx festgelegt. Die letzte Zahl ist der Wert von Parameter *12-60 Node ID*. Für Parameter *12-02 Subnet Mask* ist die Adresse auf 255.255.255.0 festgelegt und kann nicht geändert werden.

Montieren Sie das LCP an dem Servoantrieb oder der SAB, deren *Node ID* geändert werden soll. Ändern Sie den Wert in Parameter *12-60 Node ID*, um die gewünschte IP-Adresse auszuwählen.

Einstellung der Knoten-ID für einen einzelnen Servoantrieb über die SAB

Außerdem können Sie die *Node ID* eines Servoantriebs ändern, wenn das LCP mit der SAB verbunden ist. Diese Funktion ist in Parametergruppe *54-** ID Assignment* in der SAB in Untergruppe *54-1* Manual* enthalten.

1. Montieren Sie das LCP an der SAB, die mit dem Servoantrieb verbunden ist, dessen Node ID geändert werden soll.
2. Konfigurieren der Parameter:
 - 2a *54-10 EPL ID Zuordnungszeile*
 - 2b *54-11 Drive index* (Position des Servoantriebs in der Linie)
 - 2c *54-12 EPL ID assignment assign ID*
3. Stellen Sie Parameter *54-13 EPL ID assignment start auf [1] start*.

6.2.2.2 ID-Zuweisung für mehrere Geräte

Wenn Sie mehreren Geräten IDs zuweisen möchten (zum Beispiel beim Einrichten einer neuen Maschine), können Sie dazu das Unterwerkzeug *SAB ID assignment* der ISD Toolbox verwenden (weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch*). Die Einstellung der IDs aller Servoantriebe, die gleichzeitig mit der SAB verbunden sind, kann auch über das LCP erfolgen, wenn es mit der SAB verbunden ist.

Einstellung der Knoten-IDs aller Servoantriebe in einer SAB-Linie

Über die automatische SAB-ID-Zuweisung können Sie die *Node IDs* an allen Servoantrieben für eine bestimmte SAB-Linie automatisch einstellen lassen. Diese Funktion ist in Parametergruppe *54-** ID Assignment* in der SAB in Untergruppe *54-0* Automatic* enthalten.

1. Montieren Sie das LCP an der SAB, die mit den Servoantrieben verbunden ist, deren *Node IDs* geändert werden sollen.
2. Konfigurieren der Parameter:
 - 2a *54-02 EPL ID assignment line*
 - 2b *54-03 EPL ID assignment start ID*
3. Stellen Sie Parameter *54-04 EPL ID assignment start* auf *[1] start*.

6.3 Einschalten des ISD 510 Servosystems

Schließen Sie die Verdrahtung des ISD 510 Servosystems ab, ehe Sie die Spannungsversorgung der Servoantriebe einschalten. Diese Verdrahtung beinhaltet die Spannungsversorgung und die Kommunikation des ISD 510 Systems. Ohne diese Grundvoraussetzungen können Sie die Servoantriebe nicht starten.

Sie können das ISD 510 Servosystem auf drei verschiedene Arten einschalten:

- Wenn die SAB vom Netz versorgt wird, wird die STO- und U_{AUX} -Kommunikation zum internen SAB-Controller hergestellt und U_{AUX} wird automatisch an die angeschlossenen Servoantriebe weitergegeben.
- Wenn die SAB nur mit U_{AUX} versorgt wird, sind die Steuereinheiten von SAB und Servoantrieb aktiv.
- Wenn die SAB nur mit Netzspannung versorgt wird, läuft nur die SAB-Steuereinheit und die Leistung wird an die angeschlossenen Servoantriebe weitergegeben.

Verfahren zum Einschalten des ISD 510 Servosystems

1. Einschalten der U_{AUX} -Spannung zur Aktivierung der SAB und der einzurichtenden Servoantriebe.
2. Netzspannung einschalten.
3. Stellen Sie die SAB auf *Normal operation* (siehe Kapitel 6.5.5 *Inbetriebnahme der ISD Toolbox* und Kapitel 6.6.2 *Einfache Programmervorlage*).

Nun sind die SAB und die Servoantriebe betriebsbereit.

6.4 Grundlegende Programmierung

Mithilfe der Bibliotheken für das ISD 510 Servosystem können Sie in TwinCAT® V2 und in der Automation Studio-Umgebung™ (Version 3.0.90 und 4.x, unterstützte Plattform SG4) die Funktionalität einfach integrieren, ohne dass Sie eine besondere Motion Runtime Library in der Steuerung benötigen. Den vorhandenen Funktionsblöcke entsprechen dem PLCopen® Standard. Kenntnisse der zugrunde liegenden Feldbuskommunikation und/oder des CANopen® CiA DS 402-Profiles sind nicht erforderlich.

Die Bibliothek enthält:

- Funktionsblöcke zur Steuerung und Überwachung des Servoantriebs und der SAB.
- Funktionsblöcke für alle verfügbaren Bewegungsbefehle des Servoantriebs.
- Funktionsblöcke und Strukturen für die Erstellung von *Basic CAM*-Profilen
- Funktionsblöcke und Strukturen für die Erstellung von *Labeling CAM*-Profilen

6.4.1 Programmierung mit Automation Studio™

6.4.1.1 Anforderungen

Sie benötigen die folgenden Dateien, um VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 und die VLT® Servo Access Box in ein Automation Studio™ Projekt zu integrieren:

- Bibliothekspaket für das ISD 510 Servosystem: *Danfoss_VLT_ISD_510.zip*
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für den Servoantrieb: *0x0300008D_ISD510.xdd*
- XDD-Datei (XML-Gerätebeschreibung) für die SAB: *0x0300008D_SAB.xdd*

6.4.1.2 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf Automation Studio™ 3.0.90.

Detaillierte Informationen zur Installation von Automation Studio™ finden Sie in der Automation Studio™ Hilfe. Öffnen Sie den *B&R Help Explorer* und wählen Sie dort die Option [Automation software → Software Installation → Automation Studio].

Detaillierte Hinweise zur Erstellung eines neuen Projekts in Automation Studio™ finden Sie in der Automation Studio™ Hilfe. Öffnen Sie den *B&R Help Explorer* und wählen Sie die Option [Automation Software → Getting Started → Creating programs with Automation Studio → First project with X20 CPU].

Einbinden der ISD 510 Bibliotheken in ein Automation Studio™ Projekt:

1. Öffnen Sie in *Logical View* den Menüeintrag [File → Import...].
2. Wählen Sie im nächsten Fenster die Datei *Danfoss_VLT_ISD_510.zip* aus (je nach Speicherort auf der Festplatte).
3. Klicken Sie auf *Open*.
4. Weisen Sie im nächsten Fenster die Bibliotheken der CPU zu.
5. Klicken Sie auf *Finish*. Jetzt werden die Bibliotheken in das Automation Studio™ Projekt integriert.

6

Während des Einbindens wird ein neuer Ordner angelegt, der die ISD-Bibliotheken enthält:

- ISD_51x
 - Enthält Programmorganisationseinheiten (POUs), die von PLCopen® (Name beginnt mit MC_) definiert werden, und POU, die von Danfoss (Name beginnt mit DD_) definiert werden. Die Danfoss POU, bieten zusätzliche Funktionen für den Servoantrieb.
 - Sie können POU, die von PLCopen® definiert wurden, mit POU, die von Danfoss definiert wurden, kombinieren.
 - Die Namen der POU, die den Servoantrieb als Ziel haben, enden alle auf _ISD51x.
- SAB_51x
 - Enthält POU, die von Danfoss (Name beginnend mit DD_) definiert werden und Funktionen für die SAB bereitstellen.
 - Die Namen der POU, die die SAB zum Ziel haben, enden alle auf _SAB.
- BasCam_51x
 - Enthält POU für die Erstellung grundlegender CAMs.
- LabCam_51x
 - Enthält POU für die Erstellung von Kennzeichnungs-CAMs.
- Intern_51x
 - Enthält POU, die intern für die Bibliotheken benötigt werden.
 - Verwenden Sie diese POU nicht in einer Anwendung.

Beim Einbinden des ISD_51x-Pakets werden einige Standardbibliotheken automatisch integriert, wenn sie nicht bereits Teil des Projekts sind.

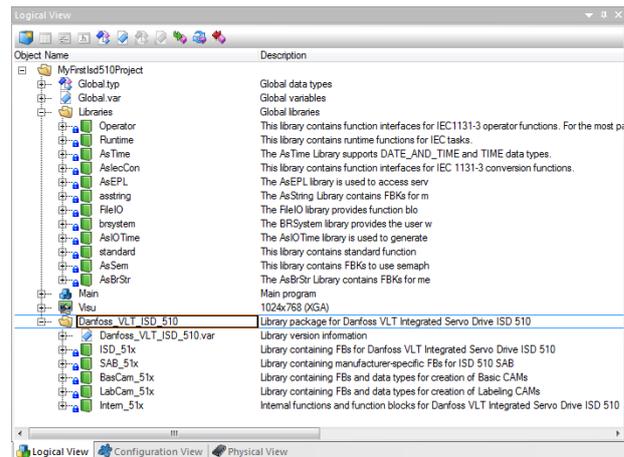


Abbildung 6.1 Standardbibliotheken

HINWEIS

Entfernen Sie diese Bibliotheken nicht, weil andernfalls die ISD-Bibliotheken nicht funktionieren.

Innerhalb der Bibliothek sind die folgenden Listen mit Konstanten definiert:

- AxisErrorCodes
 - Konstanten für Fehlercodes der Achse.
 - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *MC_ReadAxisError_ISD51x* and/or *DD_ReadAxisWarning_ISD51x* lesen.
- AxisTraceSignals
 - Konstanten für die Trace Signale der Achse.
 - Zur Verwendung mit dem Funktionsblock *DD_Trace_ISD51x*.
- BasCam_51x
 - Konstanten für die Erstellung der grundlegender CAMs.
- CamParsingErrors
 - Konstanten für Parsing-Probleme eines CAM.
 - Die Fehlerursache gibt Funktionsblock *MC_CamTableSelect_ISD51x* zurück.
- Danfoss_VLT_ISD510
 - Enthält die Versionsinformationen der Bibliothek
- FB_ErrorConstants
 - Konstanten für Fehler in POU.
 - Der Grund wird in einer Ausgabe *ErrorInfo.ErrorID* angegeben, die in allen POU verfügbar ist.

- Intern_ISD51x
 - Konstanten zur internen Verwendung in der Bibliothek.
 - Sie sind nicht zur Verwendung in einer Anwendung gedacht.
- LabCam_51x
 - Konstanten für die Erstellung von Kennzeichnung-CAMs.
- SabErrorCodes
 - Konstanten für Fehlercodes der SAB.
 - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadSabError_SAB* and/or *DD_ReadSabWarning_SAB* lesen.
- SabTraceSignals
 - Konstanten für die Trace Signale der SAB.
 - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_SAB* bestimmt.
- SdoAbortCodes
 - Konstanten für Fehler beim Lesen und Schreiben von Parametern.
 - Der Grund wird in einer Ausgabe *AbortCode* angegeben, die in mehreren POU's verfügbar ist.

Instanziierung von AXIS_REF_ISD51x

Innerhalb der Bibliothek *ISD_51x* gibt es einen Funktionsblock namens *AXIS_REF_ISD51x*. Erstellen Sie eine Instanz dieses Funktionsblocks für jeden Servoantrieb, den Sie regeln und überwachen müssen. Zum Herstellen einer Verbindung zum physischen Servoantrieb verknüpfen Sie jede Instanz mit einem physischen Servoantrieb. Dies erfolgt (im *Logical View*) durch Initialisierung der einzelnen Instanzen mit ihrer Knotennummer und dem Namen des Steckplatzes (z. B. 'IF3'), mit dem sie verbunden sind. Jede Instanz von *AXIS_REF_ISD51x* ist die logische Darstellung eines physischen Servoantriebs.

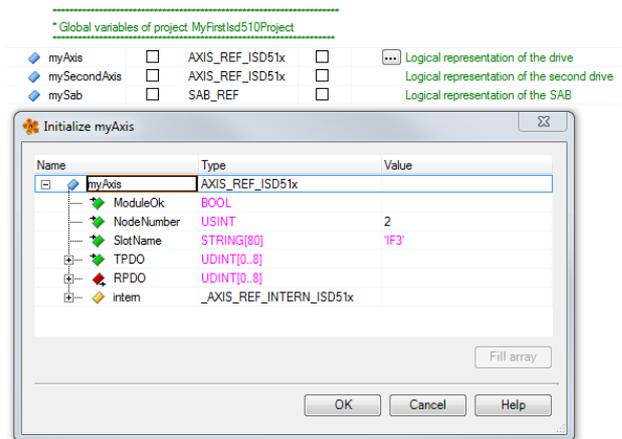


Abbildung 6.2 Instanziierung von AXIS_REF und Einstellung der Anfangswerte

Instanziierung von SAB_REF

Innerhalb der Bibliothek *SAB_51x* gibt es einen Funktionsblock namens *SAB_REF*. Erstellen Sie eine Instanz dieses Funktionsblocks für jede SAB, die Sie steuern oder überwachen müssen. Zum Herstellen einer Verbindung zur physischen SAB verknüpfen Sie jede Instanz mit einer physischen SAB. Dies erfolgt (im *Logical View*) durch Initialisierung der einzelnen Instanzen mit ihrer Knotennummer und dem Namen des Steckplatzes (z. B. *IF3*), mit dem sie verbunden sind. Jede Instanz von *SAB_REF* ist die logische Darstellung einer physischen SAB.

Feldbusgerät importieren und der physischen Ansicht hinzufügen

Der nächste Schritt besteht im Import des Servoantriebs ISD 510 in Automation Studio™:

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Wählen Sie die XDD-Datei *0x0300008D_ISD510.xdd* an ihrem Speicherort auf der Festplatte aus. Diesen Import müssen Sie nur einmal für jedes Projekt ausführen. Danach ist das Gerät in Automation Studio™ bekannt.
3. Der ISD 510 Servoantrieb kann jetzt der Ethernet POWERLINK® Schnittstelle der Controller im *Physical View* hinzugefügt werden.
 - 3a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Controller im *Physical View* und wählen Sie [Open→POWERLINK].
 - 3b Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Schnittstelle und wählen Sie *Insert....*

- 3c Wählen Sie im Fenster *Select controller module* den ISD 510 in der Gruppe *POWERLINK Devices*.
- 3d Klicken Sie auf *Next*.
- 3e Geben Sie im nächsten Fenster die Knotennummer des Servoantriebs ein.

- 3c Wählen Sie im Fenster *Select controller module* die SAB in der Gruppe *POWERLINK Devices* aus.
- 3d Klicken Sie auf *Next*.
- 3e Geben Sie im nächsten Fenster die Knotennummer der SAB ein.

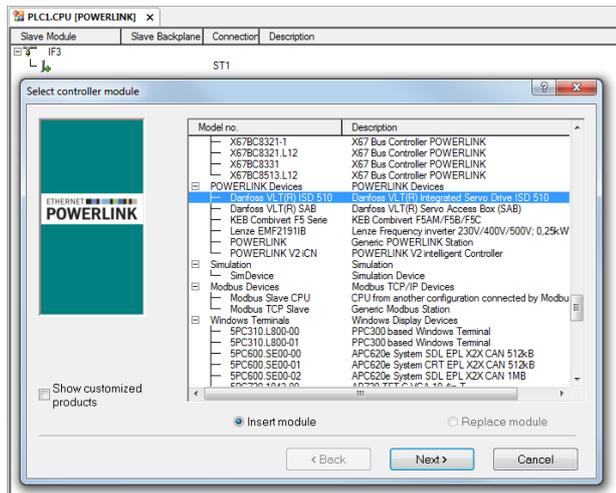


Abbildung 6.3 Fügen Sie dem Projekt einen ISD 510 Servo Drive hinzu

HINWEIS

Das hier beschriebene Verfahren gilt für Automation Studio™ Version 3.0.90. Hinweise zu den entsprechenden Schritten mit V4.x finden Sie in der Automation Studio™ Hilfe.

Für jeden physischen Servoantrieb fügen Sie dem Physical View von Automation™ einen Eintrag hinzu.

Der nächste Schritt ist der Import der Servo Access Box in Automation Studio™:

1. Wählen Sie den Menüeintrag [Tools → Import Fieldbus Device...].
2. Wählen Sie die XDD-Datei *0x0300008D_SAB.xdd* an ihrem Speicherort auf der Festplatte aus. Diesen Import müssen Sie nur einmal für jedes Projekt ausführen. Danach ist das Gerät in Automation Studio™ bekannt.
3. Die SAB kann nun der Ethernet POWERLINK® Schnittstelle der Steuerung in der *Physical View* hinzugefügt werden.
 - 3a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Controller im *Physical View* und wählen Sie [Open→POWERLINK].
 - 3b Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Schnittstelle und wählen Sie *Insert...*

Fügen Sie für jede physische SAB im *Physical View* von Automation Studio™ einen Eintrag hinzu.

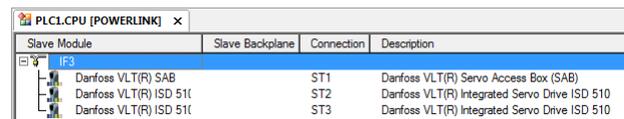


Abbildung 6.4 1 SAB und 2 ISD 510 Servoantriebe der Ethernet POWERLINK® Schnittstelle hinzugefügt

I/O-Konfiguration und I/O-Mapping

Sie müssen die *I/O Configuration* des Servoantriebs so parametrieren, dass die Bibliothek Zugriff auf alle notwendigen Objekte hat:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das ISD 510 und wählen Sie *Open I/O Configuration öffnen*.
2. Ändern Sie im Abschnitt Kanäle die *Cyclic transmission* der folgenden Objekte:
 - 2a Alle Subindizes des Objektes *0x5050* (Lib pdo rx_I5050 ARRAY[]) auf *Write*.
 - 2b Alle Subindizes des Objektes *0x5051* (Lib pdo tx_I5051 ARRAY[]) auf *Read*.

Sie müssen die *I/O Configuration* der SAB so parametrieren, dass die Bibliothek Zugriff auf alle notwendigen Objekte hat:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag der SAB und wählen Sie *Open I/O Configuration*.
2. Ändern Sie im Abschnitt Kanäle die *Cyclic transmission* der folgenden Objekte:
 - 2a Alle Subindizes des Objektes *0x5050* (Lib pdo rx_I5050 ARRAY[]) auf *Write*.
 - 2b Alle Subindizes des Objektes *0x5051* (Lib pdo tx_I5051 ARRAY[]) auf *Read*.

Mit diesen Einstellungen wird die zyklische Kommunikation mit dem Gerät konfiguriert. Diese Parameter sind für das Funktionieren der Bibliothek erforderlich.

HINWEIS

Sie können die Funktion „Copy & Paste“ verwenden, um dieselbe I/O Configuration für mehrere Geräte desselben Typs zu übernehmen.

HINWEIS

Stellen Sie die Option *Module supervised* für die Servoantriebe und die SAB auf *Off*. Den Parameter finden Sie in der I/O Configuration des Geräts.

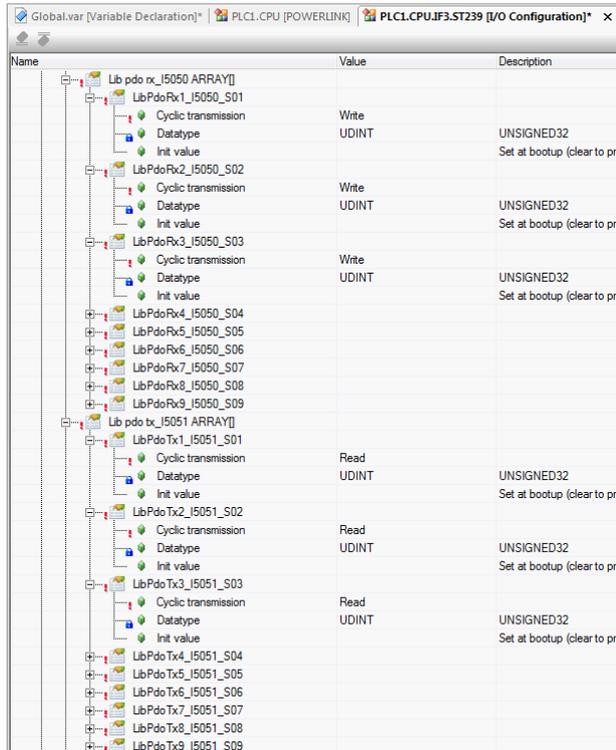


Abbildung 6.5 I/O-Konfiguration eines ISD 510-Geräts

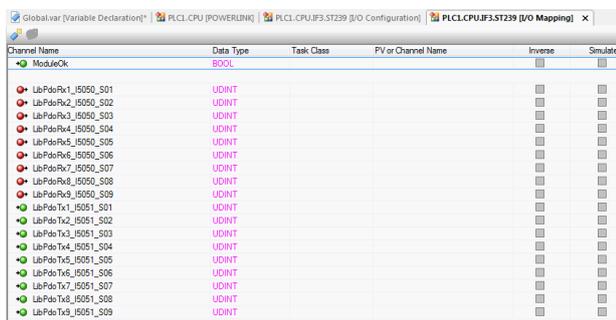


Abbildung 6.6 I/O-Mapping nach erfolgreicher Konfiguration

Mappen Sie die Ein- und Ausgänge der Instanz des Funktionsblocks *AXIS_REF_ISD51x* und die physischen Datenpunkte des Servoantriebs nach *Abbildung 6.7* (in diesem Fall ist *myAxis* eine Instanz von *AXIS_REF_ISD51x*):

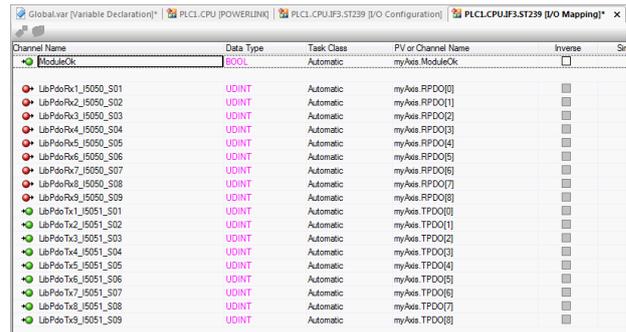


Abbildung 6.7 I/O-Mapping eines ISD 510 Servo Drive

Mappen Sie die Ein- und Ausgänge der Instanz des Funktionsblocks *SAB_REF* und die physischen Datenpunkte der SAB entsprechend.

Zykluszeiteinstellungen

Die Mindestzykluszeit beträgt 400 µs. Die ISD 510-Geräte können die Ethernet POWERLINK® Zykluszeiten in Vielfachen von 400 µs und in Vielfachen von 500 µs starten. Die Geräte werden je nach Ethernet POWERLINK® Konfiguration der physischen Schnittstelle beim Einschalten automatisch von der SPS parametrisiert. Sie können die Ethernet POWERLINK® Konfiguration überprüfen, indem Sie mit der rechten Maustaste unter *Physical View* auf [CPU → Open IF3 POWERLINK Configuration] klicken.

HINWEIS

Die Aufgabenzykluszeit des SPS-Programms sollte mit der Ethernet POWERLINK® Zykluszeit identisch sein. Andernfalls könnten Daten verloren gehen und die Leistung wird verringert.

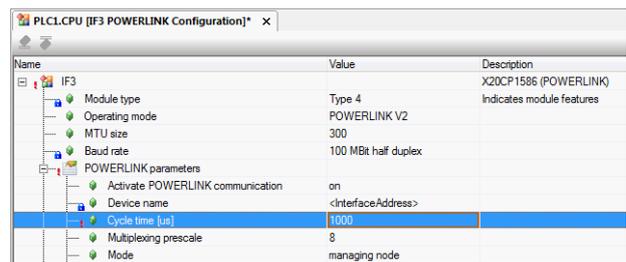


Abbildung 6.8 Ethernet POWERLINK® Konfigurationsfenster zur Parametrierung der Ethernet POWERLINK® Zykluszeit

Stellen Sie die SPS-Zykluszeit im Automation Studio™ ein:

1. Klicken Sie unter *Physical View* mit der rechten Maustaste auf [CPU → Open Software Configuration].
2. Achten Sie darauf, dass die SPS-Zykluszeit mit der Ethernet POWERLINK® Zykluszeit identisch ist.

6.4.1.3 Verbinden mit der SPS

Ausführliche Informationen zum Anschließen an die SPS finden Sie in der Hilfe zum Automation Studio™. Öffnen Sie den *B&R Help Explorer* und navigieren Sie zu [Automation Software → Getting Started → Creating programs with Automation Studio → First project with X20 CPU → Configure online connection].

6.4.2 Programmieren mit TwinCAT®

6.4.2.1 ISD-Lieferumfang

Um den Servoantrieb und die SAB in ein TwinCAT® Projekt zu integrieren, benötigen Sie folgende Dateien:

- Bibliothek für das ISD 510-Servosystem: *Danfoss_VLT_ISD_510.lib*
- ESI-Datei (Informationen zum EtherCAT® Slave) für den Servoantrieb und den SAB: *Danfoss ISD 500.xml*

6.4.2.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts

Ausführliche Informationen zum Installieren von TwinCAT® finden Sie im Beckhoff Information System (infosys.beckhoff.com). Öffnen Sie das Informationssystem und wählen Sie [TwinCAT 2 → TwinCAT Quick Start → Installation].

Ausführliche Informationen zum Installieren von TwinCAT® finden Sie im Beckhoff Information System (<http://infosys.beckhoff.com>). Öffnen Sie das Informationssystem und wählen Sie [TwinCAT 2 → TwinCAT Quick Start or TwinCAT 2 → TX1200 TwinCAT PLC → TwinCAT PLC Control].

So integrieren Sie die ISD 510 Bibliothek in ein TwinCAT® Projekt:

1. Öffnen Sie in der Registerkarte *Resources* von TwinCAT® PLC Control den *Library Manager*.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste oben links auf das Fenster *Library Manager* und wählen Sie *Additional Library ...*
3. Wählen Sie die Datei *Danfoss_VLT_ISD_510.lib* (am entsprechenden Speicherort auf der Festplatte).
4. Klicken Sie auf *Open*. Nun werden die Bibliotheken in das TwinCAT® PLC Control-Projekt integriert.

In der Bibliothek werden die POU's in Ordner aufgeteilt:

- BasCam_51x
 - Enthält POU's für die Erstellung grundlegender CAMs.
- ISD_51x

- Enthält von PLCopen® definierte POU's (Name beginnt mit MC_) sowie von Danfoss definierte POU's (Name beginnt mit DD_). Die von Danfoss definierten POU's bieten zusätzliche Funktionen für die Achse.
- Sie können POU's, die von PLCopen® definiert wurden, mit POU's kombinieren, die von Danfoss definiert wurden.
- Die Namen der POU's, die den Servoantrieb als Ziel haben, enden alle auf _ISD51x.

- Intern_51x
 - Enthält POU's, die intern für die Bibliotheken benötigt werden.
 - Verwenden Sie diese POU's nicht in einer Anwendung.
- LabCam_51x
 - Enthält POU's für die Erstellung von Kennzeichnungs-CAMs.
- SAB_51x
 - Enthält von Danfoss definierte POU's (Name beginnt mit DD_) und bietet Funktionen für die SAB.
 - Die Namen der POU's, die die SAB zum Ziel haben, enden alle auf _SAB.

Beim Integrieren der ISD 510-Bibliothek werden einige Standardbibliotheken automatisch integriert, außer wenn sie bereits Bestandteil des Projekts sind.

HINWEIS

Entfernen Sie diese Bibliotheken nicht, weil andernfalls die ISD-Bibliotheken nicht funktionieren.

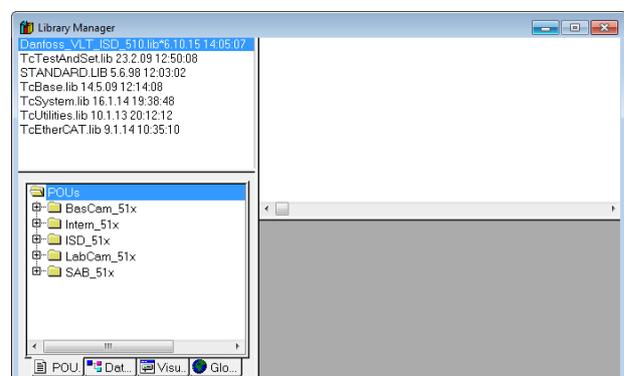


Abbildung 6.9 Library Manager nach Integration der ISD 51x Bibliothek

Innerhalb der Bibliothek sind die folgenden Listen mit Konstanten definiert:

- AxisErrorCodes

- Konstanten für Fehlercodes der Achse.
- Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *MC_ReadAxisError_ISD51x* and/or *DD_ReadAxisWarning_ISD51x* lesen.
- AxisTraceSignals
 - Konstanten für die Trace Signale der Achse.
 - Zur Verwendung mit dem Funktionsblock *DD_Trace_ISD51x*.
- BasCam_51x
 - Konstanten für die Erstellung der grundlegender CAMs.
- CamParsingErrors
 - Konstanten für Parsing-Probleme eines CAM.
 - Die Fehlerursache gibt Funktionsblock *MC_CamTableSelect_ISD51x* zurück.
- Danfoss_VLT_ISD510
 - Enthält die Versionsinformation der Bibliothek.
- FB_ErrorConstants
 - Konstanten für Fehler in POU's.
 - Der Grund wird in einer Ausgabe *ErrorInfo.ErrorID* angegeben, die in allen POU's verfügbar ist.
- Intern_51x
 - Für die Bibliothek intern erforderliche Konstanten.
 - Sie sind nicht zur Verwendung in einer Anwendung gedacht.
- LabCam_51x
 - Konstanten für die Erstellung von Kennzeichnung-CAMs.
- SabErrorCodes
 - Konstanten für Fehlercodes der SAB.
 - Fehlercodes lassen sich mithilfe des Funktionsblocks *DD_ReadSabError_SAB* and/or *DD_ReadSabWarning_SAB* lesen.
- SabTraceSignals
 - Konstanten für die Trace Signale der SAB.
 - Zur Verwendung mit Funktionsblock *DD_Trace_SAB* bestimmt.
- SdoAbortCodes

- Konstanten für Fehler beim Lesen und Schreiben von Parametern.
- Der Grund wird in einer Ausgabe *AbortCode* angegeben, die in mehreren POU's verfügbar ist.

Instanziierung von AXIS_REF_ISD51x

Im Ordner *ISD_51x* in der Bibliothek *Danfoss_VLT_ISD_510* gibt es einen Funktionsblock mit dem Namen *AXIS_REF_ISD51x*. Erstellen Sie eine Instanz dieses Funktionsblocks für jeden Servoantrieb, den Sie regeln und überwachen müssen. Jede Instanz von *AXIS_REF_ISD51x* ist die logische Darstellung eines physischen Servoantriebs.

Instanziierung von SAB_REF

Im Ordner *SAB_51x* in der Bibliothek *Danfoss_VLT_ISD_510* gibt es einen Funktionsblock mit dem Namen *SAB_REF*. Erstellen Sie eine Instanz dieses Funktionsblocks für jede SAB, die Sie steuern oder überwachen müssen.

Jede Instanz von *SAB_REF* ist die logische Darstellung einer physischen SAB.

HINWEIS

Prüfen Sie beim Erstellen der Bibliothek, ob die Option *Replace constants* unter [Project → Options... → Build] aktiviert ist.

Speichern und erstellen Sie anschließend das Projekt, um die automatisch erstellten variablen Informationen für den *TwinCAT® System Manager* zu aktualisieren.

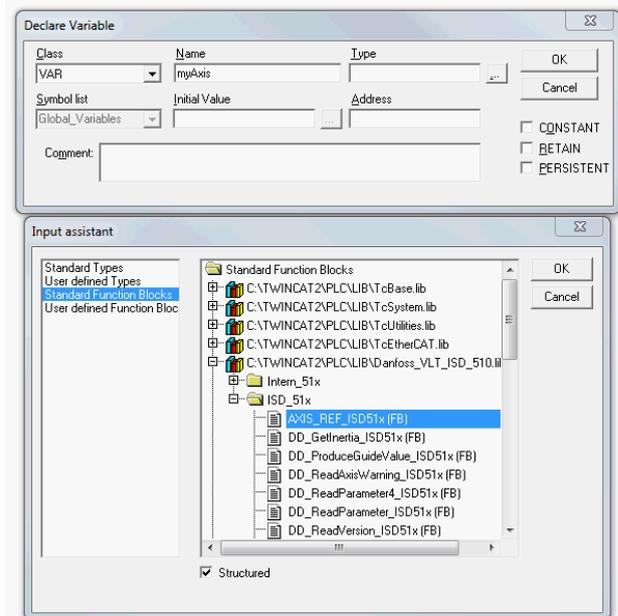


Abbildung 6.10 Instanziierung von *AXIS_REF_ISD51x*

Fügen Sie ein SPS-Projekt in den TwinCAT® System Manager hinzu.

Um eine Verknüpfung zwischen dem *TwinCAT® PLC Control*-Projekt und dem *TwinCAT® System Manager* zu erstellen, verbinden Sie das gespeicherte Projekt, insbesondere die Ein- und Ausgänge mit dem *TwinCAT® System Manager*:

1. Um die Projektinformationen im *TwinCAT® System Manager* hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *PLC-Configuration* und wählen Sie *Append PLC project...*
2. Wählen Sie im Fenster *Insert IEC1131 Project* die Projektinformationsdatei am entsprechenden Speicherort auf der Festplatte. Die Datei hat denselben Namen wie das SPS-Projekt, nur mit der Dateiendung *.tpy*.
3. Klicken Sie auf *Open*.

Importieren Sie das Feldbus-Gerät und fügen Sie es in TwinCAT® hinzu

Im nächsten Schritt importieren Sie den Servoantrieb und die SAB in die *TwinCAT® System Manager*-Software:

1. Kopieren Sie die ESI-Datei *Danfoss ISD 500.xml* in den Ordner *TwinCAT Installation Folder\Io\EtherCAT* auf der Festplatte. Diesen Vorgang müssen Sie für jedes Projekt nur einmal durchführen. Der *TwinCAT® System Manager* sucht beim Einschalten automatisch nach ESI-Dateien an diesem Speicherort.
2. Um einen EtherCAT® Master hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf [*I/O-Configuration* → *I/O Devices*] und wählen Sie *Append Device...*
3. Wählen Sie im folgenden Fenster [*EtherCAT* → *EtherCAT*] (siehe *Abbildung 6.11*).
4. Klicken Sie auf *OK*.
5. Wählen Sie *Device 1 (EtherCAT®)* und anschließend den richtigen *Network Adapter* auf der rechten Seite des Fensters in der Registerkarte *Adapter...*
6. Um eine SAB hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Device1 (EtherCAT®)* und wählen Sie *Append Box...*
7. Navigieren Sie zum Fenster *Insert EtherCAT Device* und wählen Sie [*Danfoss GmbH* → *VLT® ISD Series* → *VLT® Servo Access Box L1*] für Linie 1 der SAB (und/oder *VLT® Servo Access Box L2* für Linie 2 der SAB).
8. Klicken Sie auf *OK*.
9. Um einen Servoantrieb in Linie 1 der SAB hinzuzufügen, klicken Sie auf *Box 1 (VLT® Servo Access Box L1)* und wählen Sie *Append Box...*

10. Navigieren Sie zum Fenster *Insert EtherCAT Device* und wählen Sie [*Danfoss GmbH* → *VLT® ISD Series* → *VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive*].
11. Klicken Sie auf *OK*.
12. Wenn Sie den Antrieb als NC-Achse verwenden, beantworten Sie die Frage mit *No*. Wenn der Antrieb als NC-Achse verwendet werden sollte, ziehen Sie *Kapitel 6.4.2.3 Konfiguration als TwinCAT® NC-Achse* heran.

HINWEIS

Fügen Sie einen Eintrag in den EtherCAT® Master des *TwinCAT® System Manager* für jeden physischen Servoantrieb und jede SAB hinzu. Fügen Sie den Servoantrieb in der richtigen SAB-Leitung hinzu.

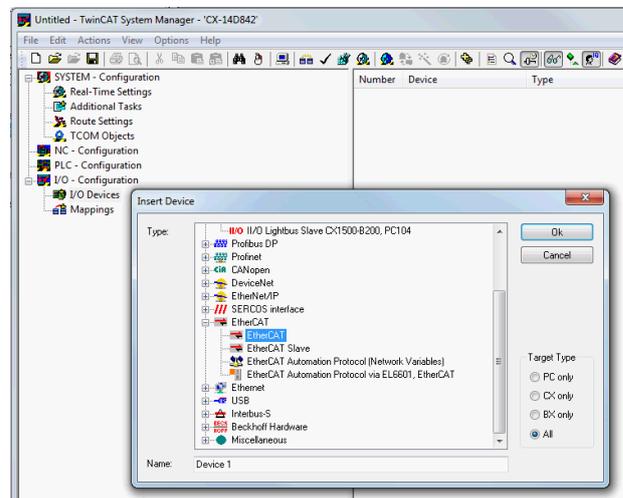


Abbildung 6.11 Fügen Sie einen EtherCAT® Master zum Projekt hinzu

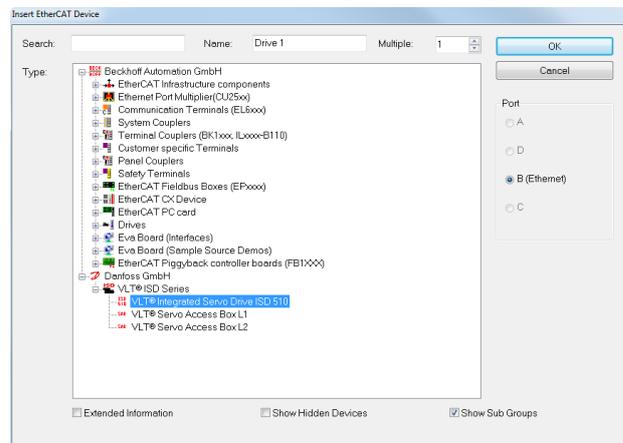


Abbildung 6.12 Fügen Sie dem Projekt einen ISD 510 Servo Drive hinzu

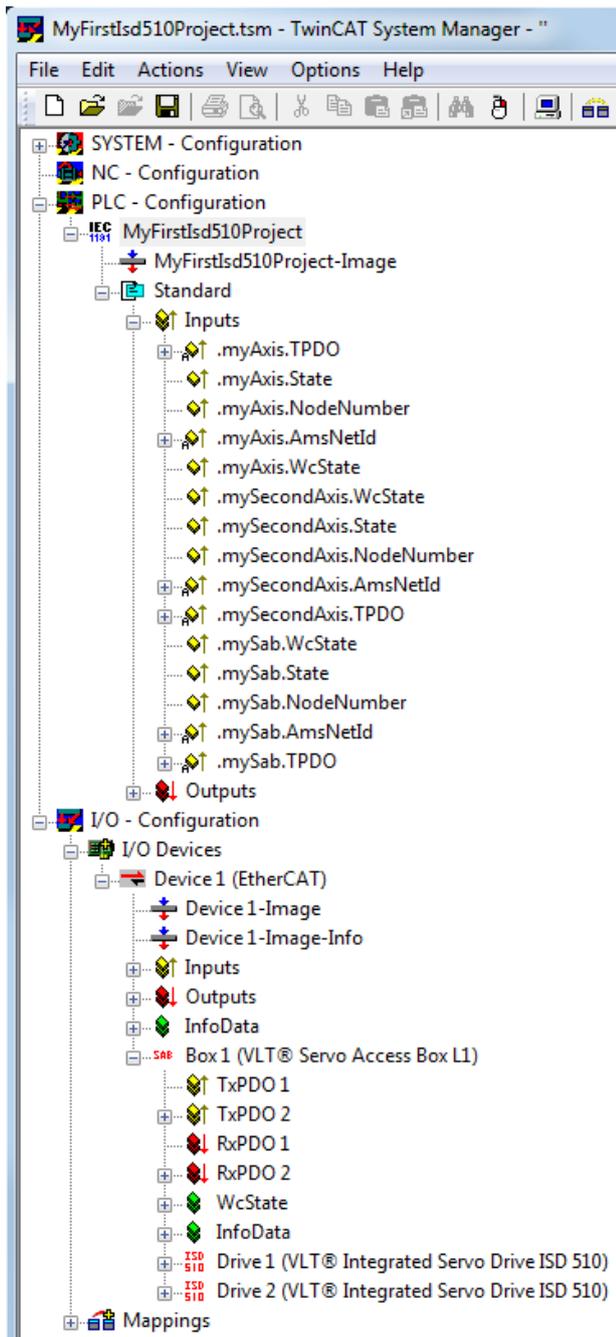


Abbildung 6.13 TwinCAT® System Manager nach Hinzufügen des SPS-Projekts und Hinzufügen einer SAB und 2 Servoantriebe

I/O-Konfiguration und I/O-Mapping

Wenn Sie mehr als einen Servoantrieb anschließen, schließen Sie Port C (X2) des vorigen Antriebs an Port A (X1) des nächsten Servoantriebs an. Die Zuordnung des SAB-Anschlusses müssen Sie ebenfalls befolgen, siehe Kapitel 3.8.1 EtherCAT®. Wenn die Hardware-Einrichtung bereits vorhanden ist, können Sie die Funktion *Scan devices* des TwinCAT® System Managers verwenden, um automatisch die angeschlossenen Geräte in der richtigen Reihenfolge in die Konfiguration hinzuzufügen.

Den Servoantrieb müssen Sie so konfigurieren, dass das PDO Mapping den Anforderungen der Bibliothek entspricht. Dies erfolgt im *TwinCAT® System Manager*.

1. Klicken Sie auf den Eintrag des ISD Servoantriebs.
2. Wählen Sie die Registerkarte *Slots* auf der rechten Seite des Fensters.
3. Entfernen Sie die aktuelle PDO-Konfiguration, indem Sie den Eintrag *Module 1 (CSV PDO)* im Feld *Slot* auswählen.
4. Klicken Sie auf *X*.
5. Wählen Sie *Library PDO* im *Module*-Feld.
6. Klicken Sie auf *<*.

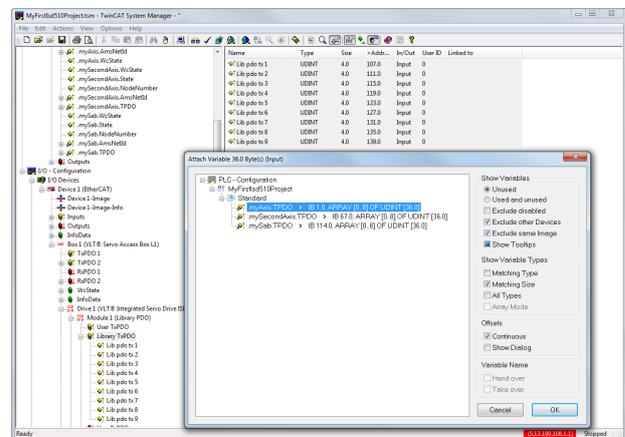


Abbildung 6.14 ISD 510 Servo Drive mit korrekter I/O-Konfiguration

Verbinden Sie die Eingangs- und Ausgangsvariablen des SPS-Programms mit den physischen Eingängen und Ausgängen des Geräts. Dies erfolgt im *TwinCAT® System Manager*, sodass die Bibliothek auf alle nötigen Objekte zugreifen kann.

1. Wählen Sie *Library TxPDO* über das Menü [I/O-Konfiguration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box 1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive 2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → Module 1 (Library PDO) → Library TxPDO].
2. Wählen Sie alle Einträge von *Lib pdo tx1* bis *Lib pdo tx9* auf der rechten Seite des Fensters aus (siehe Abbildung 6.15).
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Change Multi Link...*
4. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable 36.0 Byte(s) Input* und wählen Sie [PLC-Konfiguration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.TPDO]. Achten Sie darauf, dass die Option *Matching Size* option im Fenster *Attach Variable* ausgewählt ist.
5. Klicken Sie auf *OK*.

6. Klicken Sie auf die Bibliothek *RxPDO* über das Menü [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → Module1 (Library PDO) → Library RxPDO].
7. Wählen Sie alle Einträge von *Lib pdo rx1* bis *Lib pdo rx9* auf der rechten Seite des Fensters aus.
8. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Change Multi Link...*
9. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable 36.0 Byte(s) (Output)* und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.RPDO].
10. Klicken Sie auf *OK*.
11. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *WcState* über [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → WcState] und wählen Sie *Change Link...*
12. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable State (Input)* und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.WcState].
13. Klicken Sie auf *OK*.
14. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *State* über [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData] und wählen Sie *Change Link...*
15. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable State (Input)* und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.State].
16. Klicken Sie auf *OK*.
17. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *netId* über [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData → AdsAddr] und wählen Sie *Change Link...*
18. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable netId (Input)* und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.AmsNetId].
19. Klicken Sie auf *OK*.
20. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Port* über [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box1 (VLT® Servo Access Box L1) → Drive2 (VLT® ISD 510 Integrated Servo Drive) → InfoData → AdsAddr] und wählen Sie *Change Link...*

21. Navigieren Sie zum Fenster *Attach Variable port (Input)* und wählen Sie [PLC-Configuration → MyFirstIsd510Project → Standard → .myAxis.NodeNumber.].
22. Klicken Sie auf *OK*.

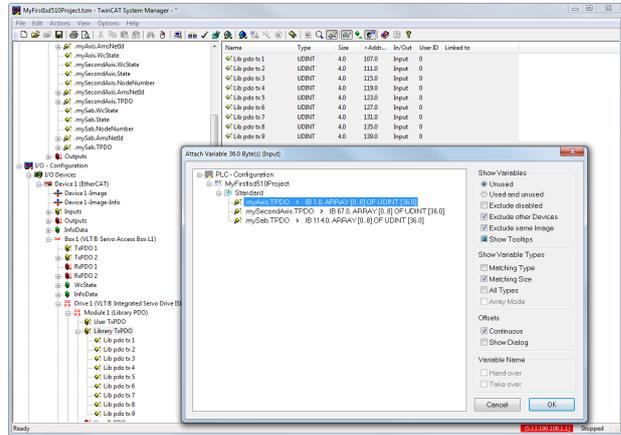


Abbildung 6.15 Anschließen von Ein- und Ausgängen an physische Datenpunkte

HINWEIS

Wiederholen Sie die Schritte 2–22 für Box 1 (VLT® Servo Access Box L1) und die Instanz *mySAB*.

Um die Mappings wieder zum SPS-Programm zu übertragen, wählen Sie *Activate Configuration...* in der Menüoption *Actions* aus.

Nach einer Neustrukturierung in *TwinCAT® PLC Control* entspricht *TwinCAT®* die Konfiguration *Abbildung 6.16* (in diesem Fall sind *myAxis* und *mySecondAxis* Instanzen von *AXIS_REF_ISD51x* und *mySAB* ist eine Instanz von *SAB_REF*). Die konkreten Adressen können variieren.

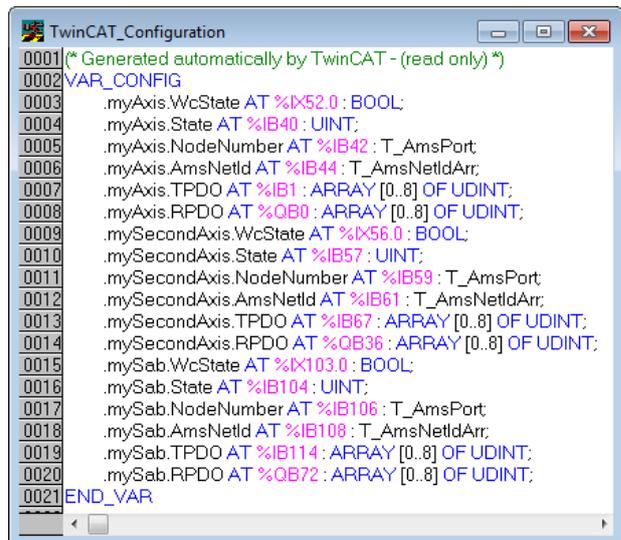


Abbildung 6.16 TwinCAT® Konfiguration: I/O-Mapping von 2 Servoantrieben und einer SAB

HINWEIS

damit die Kommunikation zur SAB nicht unterbrochen wird, falls die U_{AUX}-Versorgung der Servoantriebe aufgrund eines Fehlers ausgeschaltet wird.

Zykluszeiteinstellungen

Die Mindestzykluszeit beträgt 400 µs. Die ISD 510-Geräte können die EtherCAT® Zykluszeiten in Vielfachen von 400 µs oder 500 µs starten. Die Geräte werden je nach EtherCAT® Konfiguration der physischen Schnittstelle beim Einschalten automatisch von der SPS parametrieren. Sie können auf die Basiszeit des Systems zugreifen, indem Sie zum TwinCAT® System Manager navigieren und [SYSTEM-Configuration → Real-Time Settings] auswählen. Dann können Sie ein Vielfaches dieser Basiszeit als Zykluszeiten für EtherCAT® auswählen.

HINWEIS

Stellen Sie die Aufgabenzykluszeit des SPS-Programms so ein, dass sie mit der EtherCAT® Zykluszeit identisch ist. Andernfalls können Daten verloren gehen und die Leistung wird verringert.

Stellen Sie die SPS-Zykluszeit in *TwinCAT® PLC Control* ein:

1. Navigieren Sie zur Registerkarte *Resources* und doppelklicken Sie auf *Task configuration*.
2. Achten Sie darauf, dass die SPS-Zykluszeit mit der EtherCAT® Zykluszeit identisch ist.

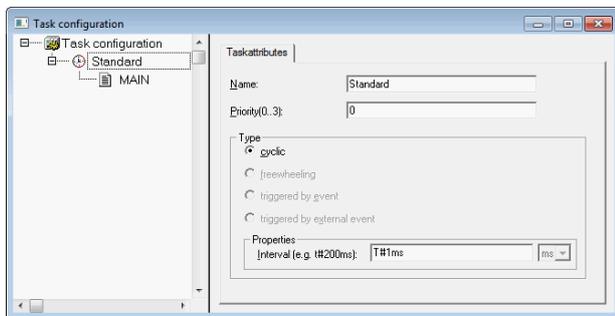


Abbildung 6.17 Aufgabenkonfiguration zur Parametrierung der SPS-Zykluszeit

HINWEIS

Nachdem Sie die Aufgabenzykluszeit in *TwinCAT® PLC Control* geändert haben, führen Sie einen *ReScan* der SPS-Konfiguration im *TwinCAT® System Manager* durch, um die Einstellungen zu aktualisieren. Aktivieren Sie anschließend die Konfiguration in der SPS.

6.4.2.3 Konfiguration als TwinCAT® NC-Achse

Sie können die Servoantriebe mit der integrierten NC-Funktion von TwinCAT® verwenden. Sie müssen alle Elemente, die mit der SAB verbunden sind, gemäß der Beschreibung in *Kapitel 6.4.2.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts* durchführen.

1. Fügen Sie neben der Datei *Danfoss_VLT_ISD_510.lib* noch die Datei *TcMC2.lib* hinzu (die Datei *Danfoss_VLT_ISD_510.lib* ist noch für den Betrieb der SAB erforderlich).
2. Erstellen Sie eine Instanz von *AXIS_REF* (anstelle von *AXIS_REF_ISD51x*) für jeden Servoantrieb, der als NC-Achse verwendet wird.
3. Fügen Sie das SPS-Projekt im TwinCAT® System Manager hinzu, importieren Sie die Geräte und fügen Sie diese in TwinCAT® hinzu (siehe Beschreibung in *Kapitel 6.4.2.2 Erstellen eines TwinCAT®-Projekts*). Beantworten Sie jedoch im letzten Schritt die Frage, ob der Servoantrieb als NC-Achse verwendet wird, mit *Yes*. Dann wird eine NC-Aufgabe automatisch erstellt.

Im TwinCAT® System Manager müssen Sie für Antriebe, die als NC-Achsen verwendet werden, eine andere *I/O Configuration* auswählen.

1. Wählen Sie abhängig vom zu verwendenden Betriebsmodus den Steckplatz *CSP PDO* oder *CSV PDO*. Standardmäßig ist *CSV PDO* gemappt und vorausgewählt. Wenn der Antrieb mit *CSP PDO* funktionieren sollte, müssen folgende Variablen gemappt werden:
 - 1a Navigieren Sie zur Registerkarte *Settings* der NC-Achse und wählen Sie [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1]. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Link To (all Types)...* und wählen Sie den gewünschten Servoantrieb.
2. Wählen Sie auf derselben Registerkarte die gewünschte *Unit*.
3. Stellen Sie je nach ausgewählter *Unit* den *Scaling Factor* für den Achsengeber über das Menü [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1 → Axis 1_Enc] auf der Registerkarte *Parameter* ein. Beispiel: Wenn die Einheit *Degrees* ausgewählt ist, beträgt der Skalierfaktor $360^\circ/2^{20} = 0,00034332275390625$.
4. Stellen Sie die *Reference Velocity* in der Registerkarte *Parameter* über das Menü [NC-Configuration → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1 → Axis 1_Enc] ein.
5. Stellen Sie den *Output Scaling Factor* (Geschwindigkeit) auf *125* ein.

- Prüfen Sie die Funktionalität und die Konfiguration in der Registerkarte *Online* der Achse.

6.4.2.4 Verbinden mit der SPS

Ausführliche Informationen zum Anschließen an die SPS finden Sie im Beckhoff Information System (<http://infosys.beckhoff.com>). Öffnen Sie das Informationssystem und navigieren Sie zu [TwinCAT 2 → TwinCAT System Manager → Operation → Controls → Choose Target System].

6.4.3 Programmierrichtlinien

Empfehlungen zur Umsetzung:

- Initialisieren Sie die Parameter, die sich in der Regel nicht nur einmal zu Beginn des Programms ändern. Navigieren Sie zum Automation Studio™ und verwenden Sie den Abschnitt *_INIT*.
- Rufen Sie Funktionsblöcke auf, die Informationen zum Status oder zu Fehlern liefern. Verwenden Sie dazu den Eingang *Enable* zu Beginn des Programms.
- Es wird empfohlen, eine Instanz des Funktionsblocks *MC_Power_ISD51x* für jede Achse einzurichten, um die Leistungsstufen zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Es wird empfohlen, eine Instanz des Funktionsblocks *DD_Power_SAB* für jede SAB einzurichten, um die Zwischenkreisspannung an den Ausgangsleitungen zu regeln. Rufen Sie diesen Funktionsblock bei jedem SPS-Zyklus auf.
- Rufen Sie die Funktionsblöcke auf, die (Bewegungs-)Befehle am Ende des Programms ausführen.
- Verwenden Sie keine POU's der Bibliothek (Ordner) *Intern_51x*.
- Ändern Sie bei einem Funktionsblock nicht den Referenzwert einer Achse, während diese in Betrieb ist.

Abbildung 6.18 zeigt einen Beispielcode für TwinCAT®.

```

MAIN (PRG-ST)
PROGRAM MAIN
VAR
InitDone: BOOL;
MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0: MC_ReadAxisInfo_ISD51x;
MC_ReadStatus_ISD51x_0: MC_ReadStatus_ISD51x;
MC_MoveVelocity_ISD51x_0: MC_MoveVelocity_ISD51x;
MC_Stop_ISD51x_0: MC_Stop_ISD51x;
MC_Power_ISD51x_0: MC_Power_ISD51x;
MC_ReadAxisError_ISD51x_0: MC_ReadAxisError_ISD51x;
END_VAR

IF NOT(InitDone) THEN
(*Initialize inputs that usually do not change*)
MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0.Enable := TRUE;
MC_ReadStatus_ISD51x_0.Enable := TRUE;

MC_MoveVelocity_ISD51x_0.Acceleration := 720000;
MC_MoveVelocity_ISD51x_0.Deceleration := 360000;
MC_MoveVelocity_ISD51x_0.TorqueLimit:= 800;
MC_Stop_ISD51x_0.Deceleration := 360000;

InitDone := TRUE;
END_IF

(*-----*)
(* Read out status information *)
(*-----*)
MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0(Axis := myAxis);
MC_ReadStatus_ISD51x_0(Axis := myAxis);
MC_ReadAxisError_ISD51x_0(Axis := myAxis);

(*-----*)
(* Application logic *)
(*-----*)
(*If the drive is ready to be powered on, then enable FB MC_Power*)
IF MC_ReadAxisInfo_ISD51x_0.ReadyForPowerOn THEN
MC_Power_ISD51x_0.Enable := TRUE;
END_IF

IF MC_ReadStatus_ISD51x_0.ErrorStop THEN
MC_ReadAxisError_ISD51x_0.Enable := TRUE;
END_IF

(*-----*)
(* Execute motion commands *)
(*-----*)
MC_Power_ISD51x_0(Axis := myAxis);
MC_MoveVelocity_ISD51x_0(Axis := myAxis);
MC_Stop_ISD51x_0(Axis := myAxis);

```

Abbildung 6.18 Beispielcode für TwinCAT®

HINWEIS

Die vollständige Parameterliste finden Sie im *Programmierhandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System*.

6.5 ISD Toolbox

6.5.1 Übersicht

Die ISD Toolbox ist eine eigenständige PC-Software, die Danfoss entwickelt hat. Sie dient zur Parametrierung und Diagnose der Servoantriebe und der SAB. Sie können die Geräte auch außerhalb der Produktion einsetzen. Die ISD Toolbox enthält mehrere Funktionen, die sogenannten Sub-Tools, die auch wieder über zahlreiche Funktionen verfügen.

Die wichtigsten Sub-Tools sind folgende:

- *Scope* zur Visualisierung der Aufzeichnungsfunktion für die Servoantriebe und die SAB.
- *Parameter list* zum Lesen/Schreiben von Parametern.
- *Firmware-Update*
- *Drive control/SAB control* zum Betrieb der Servoantriebe und/oder der SAB für Prüfzwecke.
- *CAM editor* zum Entwerfen von CAM-Profilen für die Servoantriebe.

Die ausführliche Beschreibung der ISD Toolbox Funktionen und der vollständigen Parameterliste finden Sie im *Programmierhandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System*.

6.5.2 Systemanforderungen

Um die ISD Toolbox Software zu installieren, muss der PC folgende Anforderungen erfüllen:

- Unterstützte Hardware-Plattformen: 32 Bit, 64 Bit.
- Unterstützte Betriebssysteme: Windows XP Service Pack 3, Windows 7, Windows 8.1.
- .NET Framework-Version: 3.5 Service Pack 1.
- Mindestanforderungen an die Hardware: 512 MB RAM, Intel Pentium 4 mit 2,6 GHz oder gleichwertiges Produkt, 20 MB Festplattenspeicher.
- Empfohlene Anforderungen an die Hardware: Mindestens 1 GB RAM, Intel Core i5/i7 oder kompatibles Produkt.

6.5.3 Installation

Um die Software auf dem Windows-Betriebssystem zu installieren, sind Administratorrechte erforderlich. Wenden Sie sich gegebenenfalls an Ihren Administrator.

1. Prüfen Sie, ob Ihr System die in *Kapitel 6.5.2 Systemanforderungen* beschriebenen Systemanforderungen erfüllt.
2. Laden Sie die Installationsdatei für die ISD Toolbox herunter (<http://drives.danfoss.com/products/engineering-software/software-download/>).
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die ausführbare * <i>.exe</i> Datei und wählen Sie *Als Administrator ausführen*.
4. Folgen Sie den Bildschirmanweisungen, um den Installationsprozess abzuschließen.

6.5.4 Kommunikation mit der ISD Toolbox

Dieses Kapitel erläutert die Ethernet-spezifischen Einstellungen der Netzwerkschnittstellen, die für die ISD Toolbox erforderlich sind. Es gibt 2 grundlegende Kommunikationsmethoden: direkte und indirekte Kommunikation. Die entsprechenden Netzwerkeinstellungen beschreiben die jeweiligen Abschnitten.

Lesen Sie die Schritte und führen Sie sie sorgfältig durch – falsche Netzwerkkonfigurationen können zum Verlust der Konnektivität einer Netzwerkschnittstelle führen.

Firewall

Je nach Firewall-Einstellungen und verwendetem Feldbus werden die von der ISD Toolbox gesendeten und empfangenen Meldungen von der Firewall des Host-Systems für die ISD Toolbox blockiert. Dies kann zu einem Kommunikationsverlust führen sowie dazu, dass keine Kommunikation mehr mit den Geräten am Feldbus möglich ist. Stellen Sie daher beim Host-System der ISD Toolbox sicher, dass eine Kommunikation mit der ISD Toolbox möglich ist. Lesen und führen Sie die Schritte sorgfältig durch – unangemessene Änderungen der Firewall-Einstellungen können zu Sicherheitsproblemen führen.

HINWEIS

Bei Verwendung einer bestimmten Netzwerkschnittstelle sollte die ISD Toolbox speziell über diese Netzwerkschnittstelle kommunizieren dürfen.

Indirekte Kommunikation

Die Kommunikation zwischen ISD 510-Geräten und der ISD Toolbox über eine SPS wird als indirekte Kommunikation bezeichnet. Zwischen der SPS und den ISD 510-Geräten liegt eine Ethernet-basierte Feldbuskommunikation vor (markiert als A in *Abbildung 6.19*), während die Kommunikation zwischen der SPS und dem Host-System der ISD Toolbox (markiert als B in *Abbildung 6.19*) nicht über Feldbus erfolgt.

Im Szenario in *Abbildung 6.19* besitzt die SPS die Master-Funktion und kommuniziert mit den Geräten in Zyklen. Daher können Sie nicht alle Funktionen der ISD Toolbox verwenden, z. B. die Antriebssteuerung. Die Einschränkungen bei Verwendung der indirekten Kommunikation werden im *Programmierhandbuch für die VLT® Integrated Servo Drives ISD® 510* erläutert.

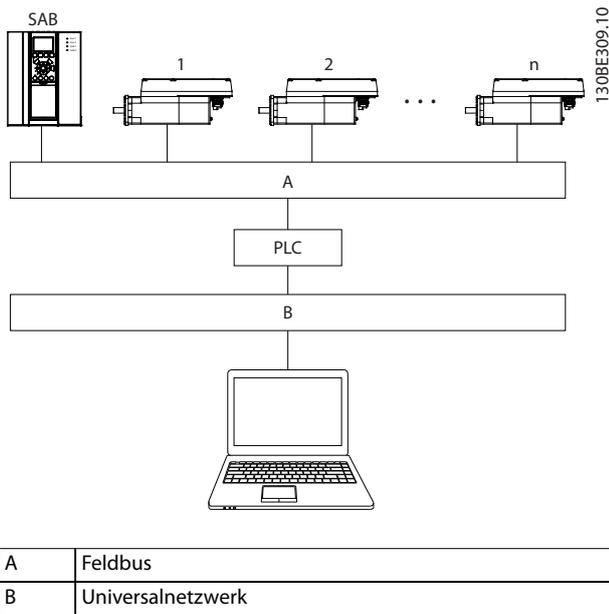


Abbildung 6.19 Logische Ansicht der indirekten Ethernet-basierten Feldbuskommunikation (Kommunikation über SPS)

HINWEIS

Die logische Ansicht zeigt nur die Konnektivität aus einer übergeordneten Softwareperspektive und gibt nicht die tatsächliche physische Topologie des Netzwerks wieder.

Direkte Kommunikation

Für eine Ethernet-basierte Feldbuskommunikation (direkte Kommunikation) muss die ISD Toolbox eine bestimmte Netzwerkschnittstelle am Host-System der ISD Toolbox verwenden. Diese Netzwerkschnittstelle sollte nicht gleichzeitig für andere Kommunikationsarten verwendet werden.

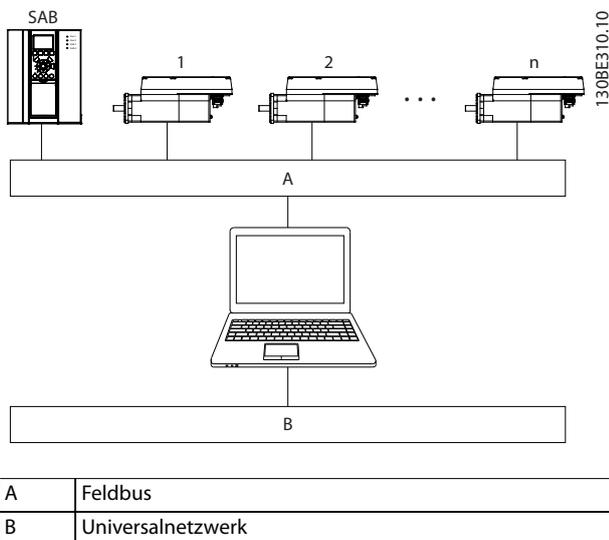


Abbildung 6.20 Logische Ansicht der direkten Ethernet-basierten Feldbuskommunikation

HINWEIS

Die logische Ansicht zeigt nur die Konnektivität aus einer übergeordneten Softwareperspektive und gibt nicht die tatsächliche physische Topologie des Netzwerks wieder.

6.5.4.1 Netzwerkeinstellungen zur indirekten Kommunikation

Zur Kommunikation über eine SPS können alle Netzwerkschnittstellen verwendet werden, es ist dafür keine spezielle Netzwerkschnittstelle erforderlich.

Wenn Sie die Kommunikation über eine SPS herstellen, konfiguriert die ISD Toolbox anhand der ausgewählten *Network Address Translation (NAT)* eine Routing-Tabelle. Wenn Sie in der Windows-Routing-Tabelle eine Route hinzufügen möchten, sind Administratorrechte erforderlich. Daher müssen Sie beim Herstellen einer Verbindung möglicherweise Administrator-Anmeldedaten eingeben.

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die indirekte Kommunikation zu aktivieren.

Deaktivieren Sie IPv6 an den Netzwerkschnittstellen, die zur Kommunikation auf dem PC verwendet werden:

1. Öffnen Sie das *Netzwerk- und Freigabecenter*.
2. Wählen Sie *Change adapter settings*.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Eigenschaften*.
4. Falls die Funktion *TCP/IPv6* für die Netzwerkschnittstelle verfügbar ist, deaktivieren Sie diese.

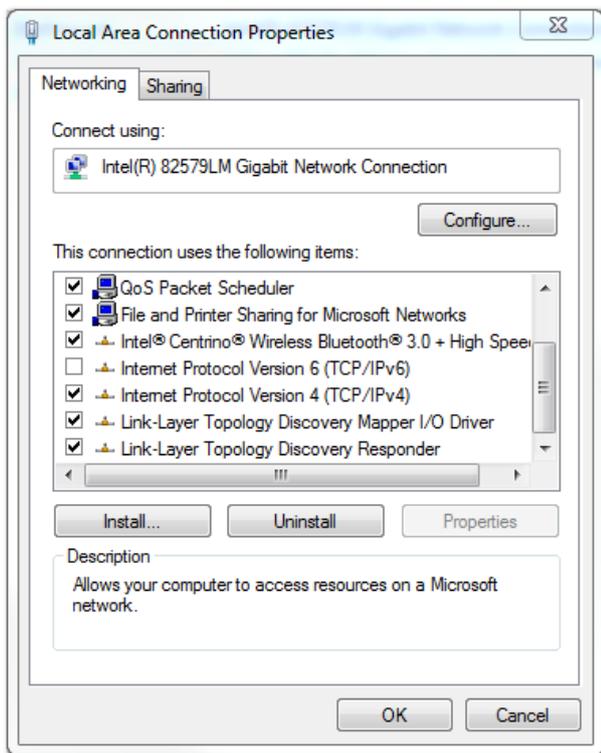


Abbildung 6.21 Eigenschaften lokale Netzwerkverbindung

HINWEIS

Wenn Sie die Netzwerk-Datenpakete über Wireshark® überwachen, führt die Prüfsummenentladung häufig zu Verwirrung, da die zu übertragenden Netzwerk-Datenpakete an Wireshark® geleitet werden, bevor die Prüfsummen berechnet wurden. Wireshark® zeigt an, dass diese leeren Prüfsummen ungültig sind, auch wenn die Datenpakete gültige Prüfsummen enthalten, sobald sie von der Netzwerk-Hardware ausgegeben werden.

Verwenden Sie eine dieser beiden Methoden, um das Problem der Prüfsummenentladung zu vermeiden:

- Falls möglich, schalten Sie die Prüfsummenentladung im Netzwerktreiber aus.
- Schalten Sie die Prüfsummenvalidierung des jeweiligen Protokolls in den Wireshark® Einstellungen aus.

Zusätzliche Einstellungen für die indirekte Kommunikation über EtherCAT®

Stellen Sie die IP-Adresse des EtherCAT® Masters ein:

1. Öffnen Sie den *TwinCAT® System Manager*.
2. Wählen Sie [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®)] und überprüfen Sie die IP-Adresse in der Registerkarte *Adapter*. Die IP-Adresse des Netzwerkadapters der SPS ist möglicherweise keine Link-Local-Adresse (daher

nicht im Bereich von 169.254.0.1 bis 169.254.255.254).

3. Ändern Sie gegebenenfalls die IP-Adresse in den *IPv4 Protocol*-Eigenschaften je nach vorhandenem Betriebssystem. Dies können Sie in der Steuerung lokal oder über *Remote Desktop* durchführen.

Aktivieren Sie das IP Routing am EtherCAT® Master:

HINWEIS

Das hier beschriebene Verfahren kann je nach SPS-Typ und installiertem Betriebssystem variieren.

1. Öffnen Sie den *TwinCAT® System Manager*.
2. Navigieren Sie zur Registerkarte *EtherCAT* und klicken Sie unter [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®)] auf *Advanced Settings...*
3. Wählen Sie *EoE Support* im Fenster *Advanced Settings* aus.
4. Aktivieren Sie *Connect to TCP/IP Stack* im Abschnitt *Windows Network*.
5. Aktivieren Sie *IP Enable Router* im Abschnitt *Windows IP Routing*.
6. Starten Sie die SPS neu, um die Änderungen zu übernehmen.

Stellen Sie die IP-Adresse des EtherCAT® Slaves (Servoantrieb oder SAB) ein:

1. Öffnen Sie den *TwinCAT® System Manager*.
2. Navigieren Sie zur Registerkarte *EtherCAT* und klicken Sie unter [I/O-Configuration → I/O Devices → Device1 (EtherCAT®) → Box 1 (VLT® Servo Access Box L1 → Drive 2 (VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510)] auf *Advanced Settings...*
3. Wählen Sie [Mailbox → EoE] im Fenster *Advanced Settings* aus.
4. Aktivieren Sie *Virtual Ethernet Port* und geben Sie eine gültige IP-Adresse ein.
5. Jeder Slave in der Konfiguration erfordert eine IP-Adresse. Immer wenn die Slave-Zustandsmaschine von *INIT* zu *Pre-Operational* State wechselt, wird diese Adresse neu zugeteilt. Die IP-Kommunikation der Slaves ist standardmäßig deaktiviert.

HINWEIS

Die letzte Zahl der IP-Adresse ist die ID, die die ISD Toolbox zur Identifizierung des Geräts verwendet.

6.5.4.2 Netzwerkeinstellungen zur direkten Kommunikation mit Ethernet POWERLINK®

Deaktivieren Sie alle Netzwerkprotokolle mit Ausnahme von TCP/IPv4 an der Netzwerkschnittstelle, die für die direkte POWERLINK® Kommunikation verwendet wird. Dadurch wird verhindert, dass andere PC-Software oder das Betriebssystem diese Netzwerkschnittstelle für sonstige Aufgaben verwenden wie z. B. gemeinsame Nutzung von Dateien und Druckern sowie Netzwerkerkennung. Durch die Deaktivierung dieser Protokolle wird die Anzahl unwichtiger Datenpakete reduziert, die über die Netzwerkschnittstelle gesendet werden. Dies reduziert die gesamte Netzwerklast.

So deaktivieren Sie alle nicht verwendeten Protokolle an der Netzwerkschnittstelle am PC:

1. Öffnen Sie das *Netzwerk- und Freigabecenter*.
2. Klicken Sie links auf *Adaptoreinstellungen ändern*.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Eigenschaften*.
4. Deaktivieren Sie alle Kontrollkästchen mit Ausnahme von *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)*.

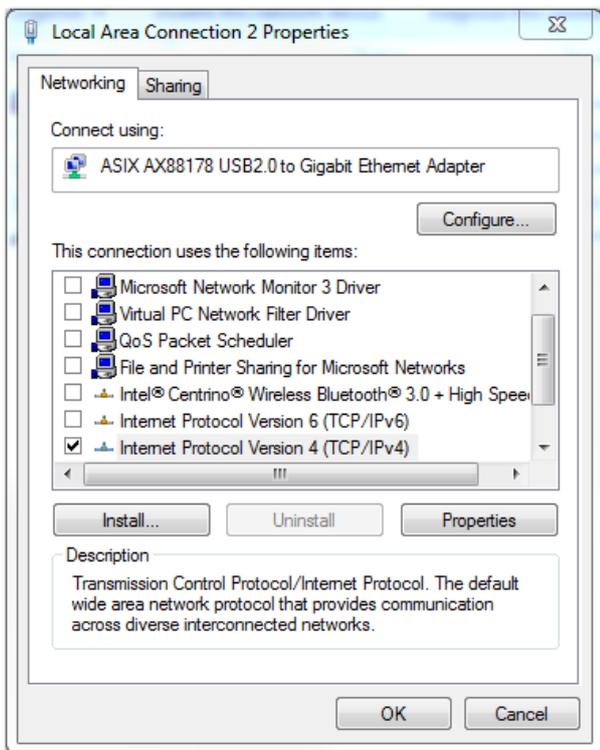


Abbildung 6.22 Eigenschaften lokale Netzwerkverbindung 2

Deaktivieren Sie *IPv4 Checksum offload* an der Netzwerkschnittstelle unter Berücksichtigung der Beschreibung in

Kapitel 6.5.4.1 Netzwerkeinstellungen zur indirekten Kommunikation.

So stellen Sie die richtige Ethernet POWERLINK® Master-IP-Adresse ein:

1. Öffnen Sie das *Netzwerk- und Freigabecenter*.
2. Klicken Sie links auf *Adaptoreinstellungen ändern*.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerkschnittstelle, die für die Feldbuskommunikation verwendet wird, und wählen Sie *Eigenschaften*.
4. Klicken Sie auf *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* (das Kontrollkästchen muss aktiviert sein) und anschließend auf *Eigenschaften*.
5. Stellen Sie *Folgende IP-Adresse verwenden* ein und verwenden Sie die Nummer 192.168.100.240 als IP-Adresse sowie die Nummer 255.255.255.0 als Subnetzmaske. Lassen Sie alle anderen Felder frei.

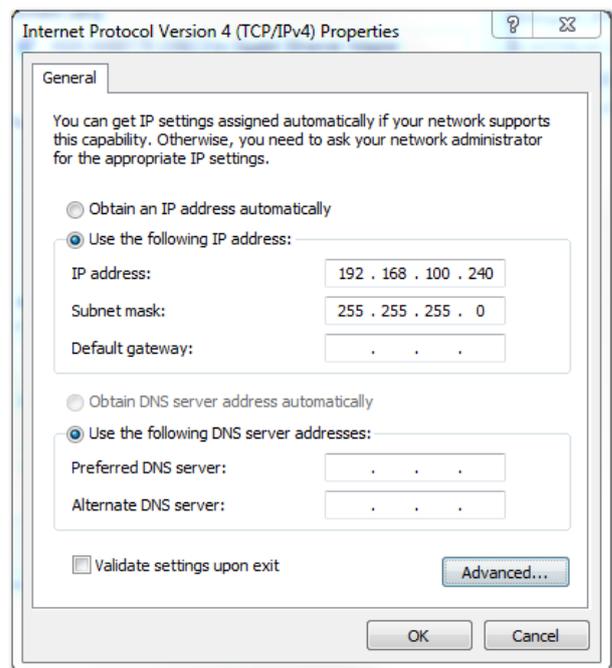


Abbildung 6.23 Eigenschaften von Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)

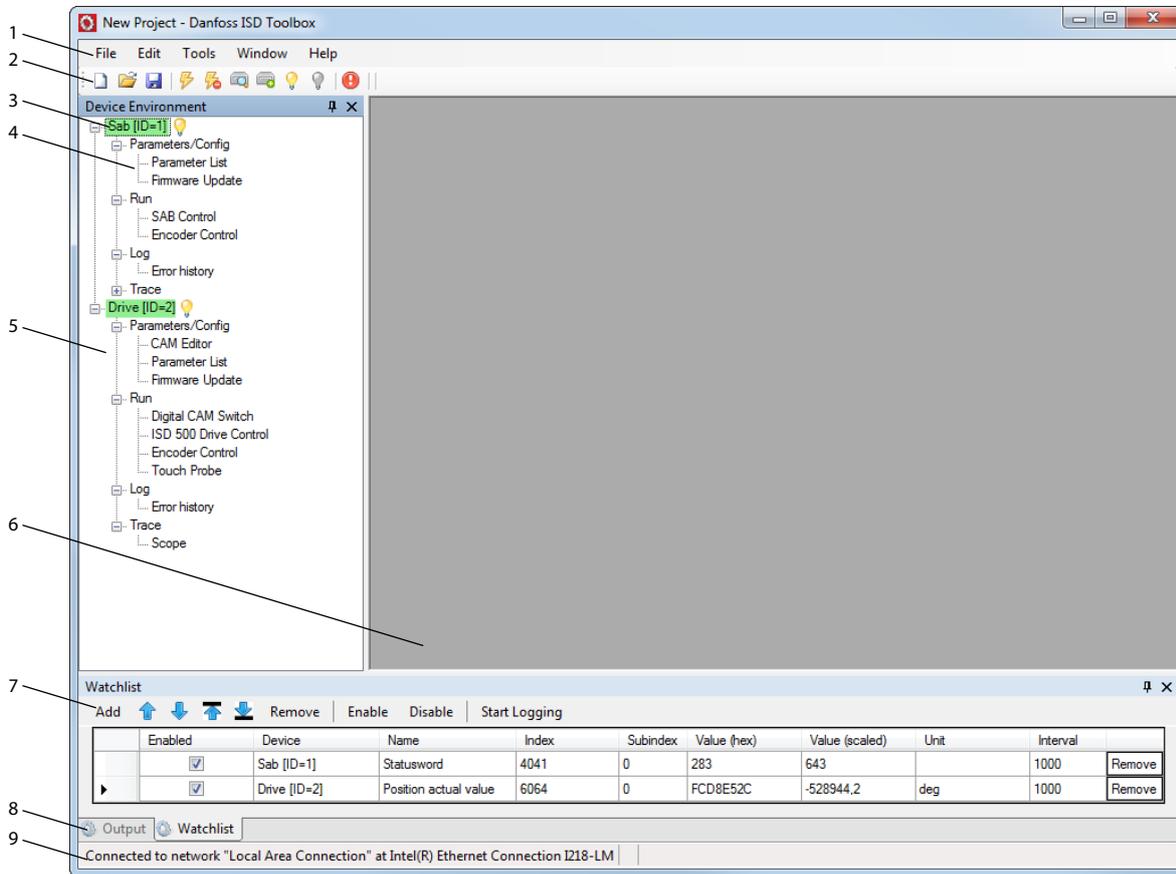
6.5.4.3 Netzwerkeinstellungen zur direkten Kommunikation mit EtherCAT®

Sie müssen am Host-PC der ISD Toolbox keine Konfiguration der EtherCAT®-spezifischen Netzwerkschnittstelle durchführen.

6.5.5 Inbetriebnahme der ISD Toolbox

SCHRITT 1: Öffnen Sie das Hauptfenster

Das *Main Window* ist die Grundlage für alle Funktionen der ISD Toolbox. Es besteht aus den folgenden Komponenten:



130BE311.10

Abbildung 6.24 Hauptfenster

1	Menüleiste	Enthält die allgemeinen Funktionen zum Speichern und Laden von Projekten, zum Verwalten der Verbindungen, zum Anzeigen und Ändern von Einstellungen, zum Verwalten von offenen Sub-Tools und zum Anzeigen von Hilfetexten.
2	Werkzeugleiste	Enthält Shortcuts zum Speichern und Laden von Projekten, zum Verbinden mit bzw. zum Trennen von Netzwerken, zum automatischen Suchen nach Online-Geräten oder zum manuellen Hinzufügen von Geräten.
3	Online/Offline-Status und Zustandsinformation	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Geräte sind durch eine leuchtende Glühlampe neben der Geräte-ID gekennzeichnet. <ul style="list-style-type: none"> - Ein Online-Gerät ist ein logisches Gerät, für das ein physisches Gerät vorhanden ist, mit dem die ISD Toolbox derzeit verbunden ist. - Die Farbe weist auf den Zustands des Geräts hin und ist gerätespezifisch. • Offline-Geräte sind durch eine graue Glühlampe neben der Geräte-ID gekennzeichnet. <ul style="list-style-type: none"> - Ein Offline-Gerät ist ein logisches Gerät ohne entsprechendes physisches Gerät. Es kann eine gespeicherte Gerätekonfiguration bzw. einen gespeicherten Gerätezustand darstellen, z. B. zur Offline-Analyse oder zur Fehlerbehebung. Es enthält vorkonfigurierte Parameterwerte, die auf ein physisches Gerät geschrieben werden.
4	Verfügbare Sub-Tools	Sie können ein Sub-Tool öffnen, indem Sie mit der linken Maustaste auf den Name des Tools in der <i>Device Environment</i> doppelklicken, oder indem Sie den Eintrag auswählen und die Taste <i>Enter</i> auf der Tastatur drücken.

5	Device Environment	Im Abschnitt <i>Device Environment</i> des <i>Main Window</i> werden alle von der ISD Toolbox verwalteten logischen Geräte aufgelistet. Zudem werden in diesem Abschnitt deren Zustände visualisiert und er dient als Benutzerschnittstelle, um auf die Gerätefunktionen zuzugreifen. Im Fenster <i>Device Environment</i> werden alle verfügbaren Sub-Tools für jedes hinzugefügtes Gerät aufgelistet. Weitere Informationen zu den Sub-Tools finden Sie im <i>Programmierhandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System</i> .
6	Workspace	An dieser Stelle werden die Sub-Tools verwaltet; ihre Größe ist abhängig von der Größe des <i>Main Window</i> . Die Sub-Tools können Sie maximieren, minimieren, horizontal oder vertikal ausrichten oder Sie können eine stufenförmige Ansicht einstellen.
7	Watchlist-Fenster	Wertet die Parameterwerte von einem oder mehreren Geräten durch zyklisches Auslesen von den Geräten aus. Ermöglicht das Protokollieren und Speichern von Parameterwerten in einer Textdatei. Sie können auch Werte in der Watchlist modifizieren/schreiben.
8	Ausgangsfenster	Zeigt Betriebsinformationen sowie Warn- und Fehlermeldungen an. Je nach Benutzereinstellungen werden Meldungen von bis zu 3 verschiedenen Protokollebenen (hoch, mittel und niedrig) angezeigt. Dient zum Anzeigen von ausführlicheren Informationen zu Fehler- und Warnmeldungen.
9	Statusleiste	Zeigt den Kommunikationsstatus der ISD Toolbox an. Falls eine Verbindung zu einem Netzwerk besteht, wird die verwendete Hardwareschnittstelle (z. B. Netzwerkadapter) und der Netzwerkname angezeigt.

Tabelle 6.1 Legende zu *Abbildung 6.24*

SCHRITT 2: Mit einem Netzwerk verbinden

HINWEIS

Konfigurieren Sie zunächst die entsprechenden Kommunikationseinstellungen, um sich mit einem Netzwerk zu verbinden. Weitere Informationen finden Sie in *Kapitel 6.5.4 Kommunikation mit der ISD Toolbox*.

1. Klicken Sie in der Symbolleiste *Main Window* auf das *Symbol Connect to bus*, um das Fenster *Connect to Network* zu öffnen.
2. Wählen Sie den Feldbustyp und die Netzwerkschnittstelle, zu der eine Verbindung hergestellt werden soll.
3. Klicken Sie auf *OK*, um die Verbindung herzustellen.
4. Prüfen Sie, ob die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, indem Sie die Statusleiste im *Main Window* überprüfen.

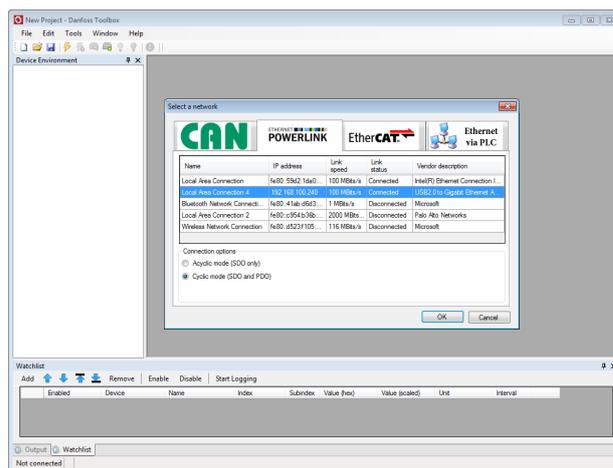


Abbildung 6.25 Stellen Sie eine Verbindung zum Netzwerkfenster her (Ethernet POWERLINK®)

SCHRITT 3: Nach Geräten suchen

1. Prüfen Sie zunächst, ob die ISD Toolbox mit dem ausgewählten Netzwerk verbunden ist, und klicken Sie auf das *Symbol Scan for Devices* in der Symbolleiste, um die Gerätesuche einzuleiten.

HINWEIS

Wenn Sie mit einem Ethernet POWERLINK® Netzwerk im zyklischen Modus verbunden sind, wählen Sie den Suchbereich (niedrigste und höchste ID) im nächsten Fenster aus, um die für die Suche erforderliche Zeit zu verringern. In allen anderen Fällen wird der vollständige ID-Bereich durchsucht.

2. Wenn die Suche abgeschlossen ist, wird eine Liste aller verfügbaren Geräte im Fenster Select Devices angezeigt. Wählen Sie aus, welche Geräte in die *Device Environment* hinzugefügt werden sollen, und klicken Sie auf *OK*.
3. Alle ausgewählten Geräte erscheinen im Fenster *Device Environment* und sind sofort mit dem Netzwerk verbunden (angezeigt durch eine leuchtende Glühbirne neben dem Gerätenamen).

ISD_System_SampleProject können Sie von der Website Danfoss herunterladen.

HINWEIS

Weitere Informationen zur Software *ISD Toolbox* finden Sie im *Programmierhandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System*.

6.6 Motion-Bibliothek

6.6.1 Funktionsblöcke

Die SPS-Bibliothek bietet Funktionsblöcke, die die Funktionalität der ISD-Geräte unterstützen und diesem Standard entsprechen:

Technische Daten von *PLCopen®* zu den Funktionsblöcken für die Bewegungssteuerung (früher Teil 1 und Teil 2), Version 2.0 vom 17. März 2011.

Zudem bieten spezielle ISD-Funktionsblöcke Funktionen, die nicht von *PLCopen®* vorgesehen sind.

Die folgenden Eigenschaften von *PLCopen®* gelten für alle Funktionsblöcke:

- Befehlssteuerung (über die Eingänge)
- Signalgebung (Verhalten der Ausgänge)
- Allgemeine Aufrufkonventionen

HINWEIS

Weitere Informationen zu den verfügbaren Funktionsblöcken und deren Verhalten finden Sie im *Programmierhandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System*.

6.6.2 Einfache Programmiervorlage

Automation Studio™

Ausführliche Informationen zum Öffnen des Beispielprojekts im ISD-Paket in *Automation Studio™* finden Sie in der Hilfe zum *Automation Studio™*. Öffnen Sie den B&R Help Explorer und navigieren Sie zu [Programming → Examples → Adding sample programs]. Folgen Sie nun den Anweisungen für Beispielbibliotheken.

TwinCAT®

Eine grundlegende SPS-Beispielanwendung zum Einschalten des ISD 510-Servosystems mit einer SAB und 2 Achsen steht zur Verfügung. Das Projekt

7 Betrieb

7.1 Betriebsmodi

Der Servoantrieb setzt mehrere Betriebsmodi ein. Das Verhalten des Servoantriebs ist abhängig vom aktivierten Betriebsmodus. Während der Servoantrieb aktiviert ist, können Sie zwischen den Modi wechseln. Die Modi werden gemäß CANopen® CiA DS 402 unterstützt, und es gibt auch ISD-spezifische Betriebsmodi. Alle unterstützten Betriebsmodi sind für EtherCAT® und Ethernet POWERLINK® verfügbar. Eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen Betriebsmodi finden Sie im *Programmierhandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System*.

Modus	Beschreibung
ISD Inertia measurement mode	In diesem Modus wird die Trägheit einer Achse gemessen. Er wird zur Messung der Trägheit des Servoantriebs und der externen Last verwendet und zur Optimierung des Regelkreises benötigt. Reibungseffekte werden automatisch beseitigt.
Profile velocity mode	Im <i>profile velocity mode</i> wird der Servoantrieb mit Geschwindigkeitsregelung betrieben und führt eine Bewegung mit konstanter Drehzahl aus. Zusätzliche Parameter wie Beschleunigung und Verzögerung können Sie einstellen.
Profile position mode	Im <i>profile position mode</i> wird der Servoantrieb mit Positionsregelung betrieben und führt eine Bewegung mit absoluten und relativen Bewegungen aus. Zusätzliche Parameter wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung können Sie einstellen.
Profile torque mode	Im <i>profile torque mode</i> wird der Servoantrieb mit Drehmomentregelung betrieben und führt eine Bewegung mit konstantem Drehmoment aus. Es werden lineare Rampen eingesetzt. Zusätzliche Parameter wie Drehmomentrampe und maximale Geschwindigkeit können Sie einstellen.
Homing mode	Im <i>homing mode</i> können Sie für die Anwendung die Referenzposition des Servoantriebs einstellen. Es stehen verschiedene Referenzfahrt-Methoden wie die Referenzfahrt zur Ist-Position, die Referenzfahrt zum Anschlag, der Grenzlagenschalter oder der Endlagenschalterschalter zur Verfügung.
CAM mode	Im <i>CAM mode</i> führt der Servoantrieb eine synchronisierte Bewegung anhand einer Masterachse aus. Die Synchronisierung erfolgt über ein CAM-Profil, das Slave-Positionen enthält, die bestimmten Masterpositionen zugeordnet sind. CAMs können Sie mit der Software ISD Toolbox grafisch erstellen oder über die SPS parametrieren. Der Leitwert kann durch einen externen Geber, eine virtuelle Achse oder die Position einer anderen Achse angegeben werden. Eine Beschreibung der verschiedenen CAM-Profiltypen finden Sie im <i>Programmierhandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System</i> .
Gear mode	Im <i>gear mode</i> führt der Servoantrieb eine synchronisierte Bewegung anhand einer Masterachse aus. Dabei wird die Getriebeübersetzung zwischen der Master- und der Slave-Position angewendet. Der Leitwert kann durch einen externen Geber, eine virtuelle Achse oder die Position einer anderen Achse angegeben werden.
Cyclic synchronous position mode	Im <i>cyclic synchronous position mode</i> befindet sich der Trajektoriengenerator der Position im Steuergerät und nicht im Servoantrieb.
Cyclic synchronous velocity mode	Im <i>cyclic synchronous velocity mode</i> befindet sich der Trajektoriengenerator der Geschwindigkeit im Steuergerät und nicht im Servoantrieb.

Tabelle 7.1 Betriebsmodi

7.1.1 Bewegungsfunktionen

Funktion	Beschreibung
Digital CAM switch	Diese Funktion steuert die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Digitalausgangs entsprechend der Achsenposition. Sie ist mit Schaltern an einer Motorwelle vergleichbar. Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen der Achsenpositionen sind zulässig. Die Ein- und Aus-Kompensation sowie die Hysterese können Sie parametrieren.
ISD touch probe	Bei dieser Funktion wird die Ist-Position nach einer steigenden oder fallenden Signalfanke am konfigurierten Digitaleingang gespeichert.

Tabelle 7.2 Bewegungsfunktionen

7.2 Betriebsanzeigen

Der Betriebsstatus des Servoantriebs und der SAB wird über LEDs an jedem Gerät angezeigt.

7.2.1 Betriebs-LEDs am Servoantrieb

Abbildung 7.1 zeigt die aktivierten LEDs am Servoantrieb an.

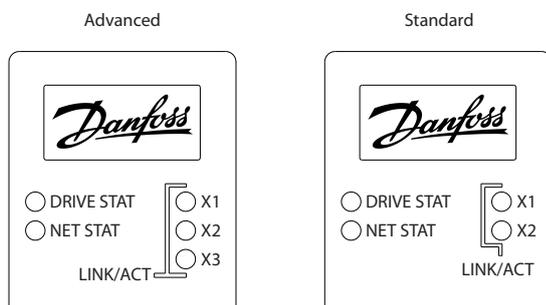


Abbildung 7.1 Betriebs-LEDs am Servoantrieb

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
NET STAT	Grün/Rot	Feldbusabhängig	Netzwerkstatus des Geräts (siehe entsprechenden Feldbusstandard).
Link/ACT X1	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid In</i> (X1)
		On	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Off	Keine Verbindung.
Link/ACT X2	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Hybrid Out</i> (X2)
		On	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Off	Keine Verbindung.
Link/ACT X3 ¹⁾	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus des Ethernet-Anschlusses (X3).
		On	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Off	Keine Verbindung.

Tabelle 7.3 Legende zu Abbildung 7.1

1) Nur Advanced Version

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
DRIVE STAT	Grün	On	Der Servoantrieb befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> .
		Blinkt	Hilfsspannung wird angelegt.
	Rot	On	Servoantrieb befindet sich im Zustand <i>Fault</i> oder <i>Fault reaction active</i> .
		Blinkt	Zwischenkreisspannung wird nicht angelegt.

7.2.2 Betriebs-LEDs an der Servo Access Box

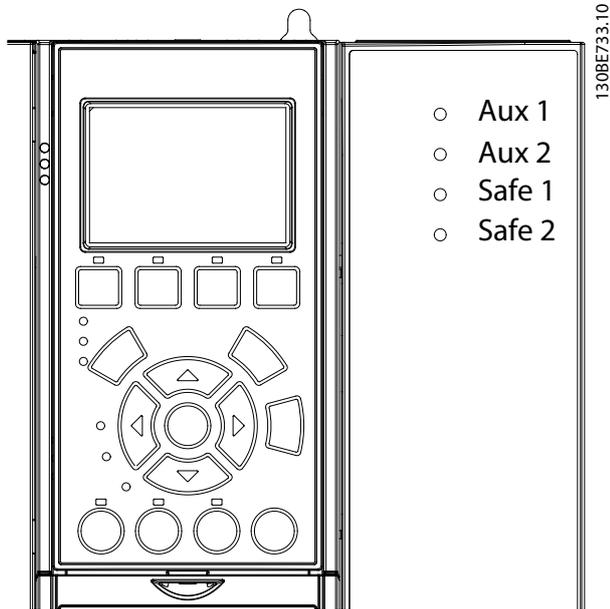


Abbildung 7.2 Betriebs-LEDs an der SAB

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
Aux 1	Grün	-	Zustand der Hilfsspannung in Linie 1.
		On	Zustandsmaschine befindet sich im Zustand <i>Standby</i> , <i>Power up</i> oder <i>Operation enabled</i> . An den Ausgangsanschlüssen in Linie 1 liegt eine Hilfsspannung an.
		Off	Zustandsmaschine befindet sich im Zustand <i>U_{AUX} disabled</i> oder <i>Fault</i> . In Linie 1 liegt keine Hilfsspannung an.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
Aux 2	Grün	-	Zustand der Hilfsspannung in Linie 2.
		On	Zustandsmaschine befindet sich im Zustand <i>Standby</i> , <i>Power up</i> oder <i>Operation enabled</i> . An den Ausgangsanschlüssen in Linie 2 liegt eine Hilfsspannung an.
		Off	Zustandsmaschine befindet sich im Zustand <i>U_{AUX} disabled</i> oder <i>Fault</i> . In Linie 2 liegt keine Hilfsspannung an.
Safe 1	Grün	On	24 V für STO liegt an Linie 1 an.
		Off	24 V für STO liegt nicht an Linie 1 an.
Safe 2	Grün	On	24 V für STO liegt an Linie 2 an.
		Off	24 V für STO liegt nicht an Linie 2 an.
SAB STAT	Grün	On	SAB befindet sich im Zustand <i>Operation enabled</i> .
		Blinkt	An den Eingang wird eine Hilfsspannung angelegt.
		Off	An den Eingang wird keine Hilfsspannung angelegt.
	Rot	On	Die SAB befindet sich im Zustand <i>Fault</i> .
Blinkt		Am Eingang liegt keine Netzspannung an.	
NET STAT	Grün/Rot	Feldbusabhängig.	Netzwerkstatus des Geräts (siehe entsprechenden Feldbusstandard).
Link/ACT X1	Grün	-	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>In</i> .
		On	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Off	Keine Verbindung.

LED	Farbe	Blinkstatus	Beschreibung
Link/A CT X2	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von <i>Out</i> .
		On	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Off	Keine Verbindung.
Link/A CT X3	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von Linie 1.
		On	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Off	Keine Verbindung.
Link/A CT X4	Grün	–	Verbindungs-/Aktivitätsstatus von Linie 2.
		On	Ethernet-Verbindung hergestellt.
		Blinkt	Ethernet-Verbindung hergestellt und aktiv.
		Off	Keine Verbindung.

Tabelle 7.4 Legende zu *Abbildung 7.2*

8 ISD-Sicherheitskonzept

8.1 Angewendete Normen und Konformität

Zur Verwendung der STO-Funktion müssen alle Sicherheitsbestimmungen in einschlägigen Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien erfüllt sein.

Die integrierte STO-Funktion erfüllt folgende Normen:

- EN 60204-1: 2006 Stoppkategorie 0 – ungesteuertes Stillsetzen
- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL 2
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategorie 3 PL d

Das ISD 510 Servosystem wurde wie in IEC/EN 61326-3-1 beschrieben auf eine höhere EMV-Störfestigkeit getestet.

8.2 Abkürzungen und Konventionen

Abkürzung	Sollwert	Beschreibung
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategorie, Stufe B, 1–4
DC	–	Diagnosedeckungsgrad
FIT	–	Failure in Time (Ausfallrate) Ausfallrate: 1E-9/Stunde
H	EN IEC 61508	Hardwarefehltoleranz H = n bedeutet, dass n + 1 Fehler zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führen können.
MTTFd	EN ISO 13849-1	Mean Time To Failure - dangerous (Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall) Einheit: Jahre
PFH	EN IEC 61508	Probability of Dangerous Failures per Hour; Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde Dieser Wert ist zu berücksichtigen, wenn die Sicherheitsvorrichtung mit hohem Anforderungsgrad oder mit kontinuierlicher Anforderungsrate betrieben wird, wobei die Anforderung an das sicherheitsbezogene System mehr als einmal pro Jahr erfolgt.
PFd	EN IEC 61508	Average probability of failure on demand (Mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit im Anforderungsfall). Dieser Wert gilt für den Betrieb mit niedriger Anforderungsrate.

Abkürzung	Sollwert	Beschreibung
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level (Leistungsniveau) Diskretes Niveau, um das Vermögen sicherheitsrelevanter Teile eines Systems eine sicherheitsgerichtete Funktion unter gegebenen Bedingungen auszuführen zu spezifizieren. Levels: a–e.
SFF	EN IEC 61508	Safe Failure Fraction [%] Anteil der sicheren und erkannten gefährlichen Fehler einer Sicherheitsfunktion oder eines Untersystems im Verhältnis zu allen möglichen Fehlern.
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Safety Integrity Level
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	Sicherer Stopp 1
SRECS	EN IEC 62061	Sicherheitsbezogenes elektrisches Steuerungssystem.
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme (sicherheitsbezogen)

Tabelle 8.1 Abkürzungen und Konventionen

8.3 Qualifiziertes Personal für die Arbeit mit der STO-Funktion

Nur qualifizierte Personen dürfen die STO-Funktion installieren, programmieren, in Betrieb nehmen, warten und außer Betrieb nehmen. Qualifizierte Personen für die STO-Funktion sind Elektrofachkräfte oder Personen, die entsprechende Erfahrung in der Bedienung von Geräten, Systemen, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Normen und Richtlinien zur Sicherheitstechnik haben.

Außerdem müssen sie:

- mit grundlegenden Vorschriften zu Gesundheit und Sicherheit/Unfallverhütung vertraut sein.
- die Sicherheitsrichtlinien in diesem Handbuch gelesen und verstanden haben.
- verfügen über gute Kenntnisse der Fachgrund- und Produktnormen für die jeweilige Anwendung.

Benutzer von Antriebssträngen (sicherheitsbezogen) (PDS(SR)) sind verantwortlich für:

- Für die Gefährdungs- und Risikoanalyse der Anwendung.
- Ermittlung erforderlicher Sicherheitsfunktionen und Zuweisung von SIL oder PLr zu allen Funktionen, anderen Teilsystemen und die Gültigkeit der Signale und Befehle aus diesen Teilsystemen.
- Für die Entwicklung geeigneter sicherheitsbezogener Steuerungssysteme (Hardware, Software, Parametrierung usw.).

Schutzmaßnahmen

- Installieren Sie die Komponenten des ISD 510 Servosystems mit einer Schutzart von weniger als IP54 in einem IP54-Schaltschrank gemäß IEC 60529 oder in einer vergleichbaren Umgebung. Bei speziellen Anwendungen kann eine höhere Schutzart erforderlich sein.
- Wenn externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

8.4 Sicherheitsmaßnahmen

HINWEIS

Führen Sie nach Installation der STO-Funktion eine Inbetriebnahmeprüfung gemäß *Kapitel 8.9 Inbetriebnahmeprüfung* durch. Nach der ersten Installation und nach jeder Änderung der Sicherheitsinstallation müssen Sie eine erfolgreiche Inbetriebnahmeprüfung vornehmen.

! WARNUNG

UNKONTROLLIERTE BEWEGUNG

Äußere Kräfte können unkontrollierte und gefährliche Bewegungen des Motors bewirken, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.

- Statten Sie den Motor mit zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen aus (z. B. mit mechanischen Bremsen), um unkontrollierte und gefährliche Bewegungen zu verhindern.

! WARNUNG

STROMSCHLAGEGFAHR

Die STO-Funktion allein sorgt nicht für elektrische Sicherheit und reicht nicht aus, um die in EN 60204-1 definierte *Emergency-Off-Funktion* zu realisieren, sodass schweren Verletzungen oder Todesfälle die Folge sein können.

- Schaffen Sie für die Emergency-Off-Funktion eine elektrische Abschaltung, beispielsweise durch Abschalten der Netzspannung über einen zusätzlichen Schütz.

! WARNUNG

STROMSCHLAGEGFAHR

Die STO-Funktion trennt nicht die Netzversorgung zum ISD 510 Servosystem oder zu Zusatzstromkreisen. Führen Sie Arbeiten an elektrischen Teilen des ISD510 Systems oder des Servoantriebs nach Abschaltung der Netzversorgung durch. Halten Sie zudem zunächst die unter *Kapitel 2 Sicherheit* angegebene Wartezeit ein. Ein nicht erfolgtes Trennen der Netzspannung und die Nichteinhaltung der angegebenen Wartezeit kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Verwenden Sie die STO-Funktion, um ein ISD 510 Servosystem im Normalbetrieb anzuhalten. Bei Verwendung der STO-Funktion läuft der Servoantrieb bis zum Stillstand aus. Je nach Anwendung kann eine mechanische Bremse erforderlich sein.
- Verwenden Sie Die STO-Funktion ausschließlich für mechanische Arbeiten am ISD 510 Servosystem oder an den betroffenen Bereichen einer Maschine. Dadurch entsteht keine elektrische Sicherheit. Sie sollten die Die STO-Funktion nicht als Steuerung zum Starten und/oder Stoppen des ISD 510 Servosystems einsetzen.

HINWEIS

Das ISD 510 Servosystem verfügt nicht über eine manuelle Quittierfunktion nach ISO 13849-1. Die Standard-Fehlerquittierfunktion kann nicht zu diesem Zweck eingesetzt werden.

Für einen automatischen Wiederanlauf ohne manuellen Reset sind die Anforderungen in Absatz 6.3.3.2.5 der ISO 12100:2010 oder einer gleichwertigen Norm zu erfüllen.

! WARNUNG

GEFAHR EINER RESTDREHUNG

Durch Fehler im Leistungshalbleiter des Antriebs kann es versehentlich zu einer Restdrehung kommen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt. Die Drehung ergibt sich mit Winkel = $360^\circ / (\text{Polzahl})$.

- Berücksichtigen Sie die Restdrehung und stellen Sie sicher, dass dadurch kein sicherheitskritisches Problem entsteht.

HINWEIS

Ergreifen Sie Maßnahmen, um sicherzustellen, dass in der Anlage die in EN/IEC 61000-4-16 beschriebenen Spannungstörungen nicht auftreten. Dies kann beispielsweise durch eine Installation gemäß EN/IEC 60204-1 erfolgen.

HINWEIS

Führen Sie eine Risikobeurteilung zur Auswahl der richtigen Stoppkategorie für jede Stoppfunktion gemäß EN 60204-1 durch.

HINWEIS

Bei Gestaltung der Maschinenanwendung müssen Sie Zeit und Entfernung für einen Freilauf bis zum Stopp berücksichtigen (*Stop Category 2* oder STO). Weitere Informationen finden Sie in der Norm EN 60204-1.

HINWEIS

Alle mit dem STO verbundenen Signale müssen durch eine SELV- oder PELV-Versorgung übermittelt werden.

8.5 Funktionsbeschreibung

Die STO-Funktion des ISD 510 Servosystems verfügt über eine separate STO-Funktion für jede Linie mit Servoantrieben im Daisy-Chain-Format. Die Funktion wird durch Eingänge an der SAB aktiviert. Die STO-Funktion aktiviert den STO für alle Servoantriebe in dieser Linie. Nach Aktivierung von STO wirkt kein Drehmoment mehr auf die Achsen. Das Reset der Sicherheitsfunktion und der Diagnose erfolgt über die SPS.

8.6 Installation

Installieren Sie das ISD 510 Servosystem wie in Kapitel 4 *Mechanische Installation* und Kapitel 5 *Elektrische Installation* beschrieben. Für die Installation des Servosystems sind ausschließlich Danfoss Kabel zu verwenden. Kabel anderer Hersteller können Sie jedoch für die Verbindung der Benutzerschnittstelle mit den STO-Klemmen (*STO 1 IN* und *STO 2 IN*) an der SAB verwenden.

HINWEIS

Wenn Sie für die Anwendung keine Safe Torque Off (STO)-Funktionalität benötigen, können Sie eine Kabelbrücke einsetzen, indem Sie die +24 V vom Stecker *STO 1 IN: +24V* mit *STO 1 IN: +STO* und *STO 1 IN: -24 V* mit *STO 1 IN: -STO* verbinden. Wiederholen Sie diesen Prozess für die zweite STO-Linie, wenn diese genutzt wird.

Sicherheitsrelais, die über ein Plus-Minus-Umschalt-Ausgangssignal verfügen, können Sie direkt mit dem ISD 510 Servosystem verbinden, um STO zu aktivieren (siehe *Abbildung 8.1*). Verlegen Sie die Adern für STO 1 und STO 2 separat und nicht in einem einzigen mehradrigen Kabel.

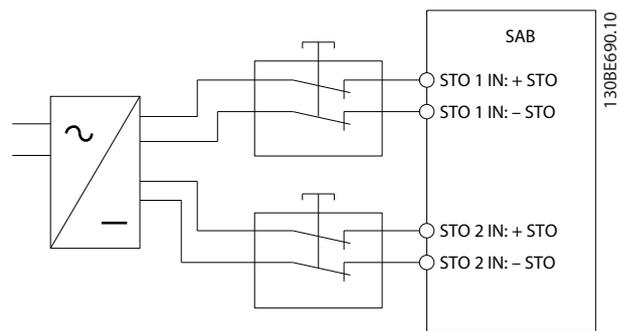


Abbildung 8.1 Sicherheitsrelais mit Plus-Minus-Umschalt-ausgang

Bei Signalen mit Testimpulsen dürfen die Testimpulse eine Dauer von 1 ms nicht überschreiten. Längere Impulse können zu einer geringeren Verfügbarkeit des Servosystems führen.

Als externe Versorgung ist eine SELV/PELV-Versorgung erforderlich.

8.7 Betrieb des ISD Sicherheitskonzepts

In diesem Kapitel werden die grundlegenden STO-Signale näher beschrieben. Einige der Signale können auf verschiedene Arten abgenommen werden, hier finden Sie jedoch nur eine Beschreibung des Zugriffs über den Feldbus. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch*.

Die STO-Funktion erfordert keine Parametrierung und ist immer aktiv. Zur dauerhaften Deaktivierung der Funktion verbinden Sie die STO-Eingänge direkt mit dem 24-V-Ausgang *STO 1 IN: 24 V* oder *STO 2 IN: 24 V* an der SAB.

Der ISD 510 Servoantrieb sendet STO-Statussignale über den Feldbus.

Weitere Informationen zum Abrufen und Zuordnen von Datenobjekten finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch*.

Danfoss stellt eine Bibliothek für das ISD 510 bereit, um die Nutzung der Feldbusfunktionen zu vereinfachen. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch*.

8.7.1 Statusword

Das *statusword* in 0x6041 liefert den STO-Status in Bit 14. Das Bit wird auf 1 gesetzt, wenn STO aktiv ist und auf 0 wenn STO deaktiviert ist. Alle Servoantriebe in jeder STO-Linie müssen in diesem Bit dieselben Informationen anzeigen. Führen Sie eine Prüfung über die SPS durch, um den STO-Status aller Servoantriebe in jeder Linie zu vergleichen.

Wenn STO bei deaktiviertem Servoantrieb aktiviert wird und bei aktivem STO nicht versucht wird, den Servoantrieb zu aktivieren, müssen Sie die STO-Funktion nach Wiedereinschalten der Stromversorgung der STO-Klemmen nicht zurücksetzen.

Wenn STO bei aktiviertem Servoantrieb aktiviert wird, wird ein Fehlercode ausgegeben (siehe *Kapitel 8.7.2 Fehlercodes*) wird.

8.7.2 Fehlercodes

Wenn Bit 3 des *statusword* gesetzt ist, ist dies ein Hinweis auf eventuelle Fehler im Servoantrieb. Wenn der Fehler auf die STO-Schaltung zurückzuführen ist, finden Sie die Fehlerursache in Objekt 0x603F.

Fehlercode	Klassifizierung	Beschreibung	Reset
0xFF80	Fehler	STO wurde bei aktiviertem Servoantrieb aktiviert oder bei aktivem STO wurde versucht, den Servoantrieb zu aktivieren.	Quittieren über die SPS.
0xFF81	Sicherheitsfehler	Interner Diagnosefehler des Servoantriebs.	Führen Sie ein Aus- und Einschalten durch.
0xFF85	Sicherheitsfehler	Die interne STO-Versorgung auf der Leistungskarte befindet sich außerhalb der Grenzen.	Führen Sie ein Aus- und Einschalten durch.

Tabelle 8.2 Fehlercodes

Der Fehlercode 0xFF80 kann auch im Normalzustand der Anwendung angezeigt werden. In diesem Fall benötigt der Antrieb ein Reset-Signal von der SPS. Um die STO-Funktion in einer Anwendung zu verwenden, die eine steuernde trennende Schutz Einrichtung benötigt (weitere Informationen in der ISO 12100), können diese Reset-

Informationen automatisch von der SPS übermittelt werden.

Fehlercode 0xFF81 bedeutet, dass ein Fehler im Servoantrieb vorliegt, der nur durch einen Aus- und Einschaltzyklus zurückgesetzt werden kann. Führen Sie nach dem Aus- und Einschaltzyklus die in *Kapitel 8.9 Inbetriebnahmeprüfung* beschriebene Inbetriebnahmeprüfung durch. Der Betrieb des ISD 510 Servosystems kann nur dann wieder aufgenommen werden, wenn die Prüfung erfolgreich durchgeführt wurde. Wenn erneut Fehlercode 0xFF81 oder 0xFF85 ausgegeben wird, wenden Sie sich an den Danfoss Service.

8.8 Fehlerrückstellung

Ändern Sie Bit 7 des *controlword* von 0 auf 1, um Fehler zurückzusetzen. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Programmierhandbuch*.

8.9 Inbetriebnahmeprüfung

HINWEIS

Führen Sie nach der Installation der STO-Funktion, nach jeder Änderung an der installierten Funktion und nach einem Sicherheitsfehler (siehe *Kapitel 8.7.2 Fehlercodes*) eine Inbetriebnahmeprüfung durch. Führen Sie den Test für jede STO-Linie durch.

Je nachdem, welches Verfahren zur Programmierung der SPS verwendet wurde, gibt es 2 Methoden zur Implementierung der Inbetriebnahmeprüfung. Die einzelnen Prüfungsschritte sind jedoch in beiden Fällen gleich:

- Verwendung der Danfoss Bibliothek oder der TwinCAT® Bibliothek.
- Bit-weises Auslesen der Statusdaten.

Inbetriebnahmeprüfung über Bibliotheken

Je nach Anwendung werden zur Programmierung der Inbetriebnahmeprüfung eine oder beide der folgenden Bibliotheken benötigt:

- Danfoss Bibliothek
 - MC_ReadAxisInfo_ISD51x
 - MC_ReadStatus_ISD51x
 - MC_ReadAxisError_ISD51x
 - MC_Reset_ISD51x
- TwinCAT® Bibliothek
 - MC_ReadStatus
 - MC_ReadAxisError
 - MC_Reset

8

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis für Danfoss Bibliothek	Erwartetes Ergebnis für TwinCAT® Bibliothek
1	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	Vergewissern Sie sich, dass die Anwendung gestartet werden kann.	Anwendung läuft wie erwartet.	Anwendung läuft wie erwartet.
2	Stoppen Sie die Anwendung.	–	Die Drehzahl aller Servoantriebe beträgt 0 U/min.	Die Drehzahl aller Servoantriebe beträgt 0 U/min.
3	Deaktivieren Sie alle Servoantriebe.	–	Alle Servoantriebe sind deaktiviert.	Alle Servoantriebe sind deaktiviert.
4	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler aktiviert werden kann.	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = True</i> für alle Servoantriebe in der entsprechenden Linie.	–
5	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler deaktiviert werden kann. Kein Reset erforderlich.	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = False</i> für alle Servoantriebe in der entsprechenden Linie.	–
6	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.	Anwendung läuft wie erwartet.

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis für Danfoss Bibliothek	Erwartetes Ergebnis für TwinCAT® Bibliothek
7	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob Fehler korrekt erzeugt werden, wenn STO bei laufenden Servoantrieben aktiviert wird.	Die Motoren sind drehmomentfrei. Die Motoren befinden sich im Freilauf und bleiben nach einiger Zeit stehen. <i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = True</i> und <i>MC_ReadStatus_ISD51x output ErrorStop = True</i> und <i>MC_ReadAxisError_ISD51x output AxisErrorID = 0xFF80</i> an allen aktivierten Servoantrieben.	Die Motoren sind drehmomentfrei. Die Motoren befinden sich im Freilauf und bleiben nach einiger Zeit stehen. Für aktivierte Motoren: <i>MC_ReadStatus output ErrorStop = True</i> und <i>MC_ReadAxisError output AxisErrorID = 0xFF80</i> an allen aktivierten Servoantrieben.
8	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Ausführung der STO-Funktion.	Die Anwendung läuft nicht.	Die Anwendung läuft nicht.
9	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob der STO-Start noch durch das Fehlersignal verhindert wird.	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = False</i> und <i>MC_ReadStatus_ISD51x output ErrorStop = True</i>	<i>MC_ReadStatus output ErrorStop = True</i>
10	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Prüfen Sie, ob ein Reset erforderlich ist.	Die Anwendung läuft nicht.	Die Anwendung läuft nicht.
11	Senden Sie ein Reset-Signal über <i>MC_Reset(_ISD51x)</i> .	–	<i>MC_ReadAxisInfo_ISD51x output SafeTorqueOff = False</i> und <i>MC_ReadStatus_ISD51x output ErrorStop = False</i>	<i>MC_ReadStatus output ErrorStop = False</i>
12	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.	Anwendung läuft wie erwartet.

8

Tabelle 8.3 Inbetriebnahmeprüfung über Bibliotheken

Inbetriebnahmeprüfung über bit-wise readout

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis
1	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	Vergewissern Sie sich, dass die Anwendung gestartet werden kann.	Anwendung läuft wie erwartet.
2	Stoppen Sie die Anwendung.	–	Die Drehzahl aller Servoantriebe beträgt 0 U/min.
3	Deaktivieren Sie alle Servoantriebe.	–	Alle Servoantriebe sind deaktiviert.
4	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler aktiviert werden kann.	<i>Statusword</i> Bit 3 = 0 und Bit 14 =1 bei allen Servoantrieben.
5	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob STO ohne Fehler deaktiviert werden kann. Kein Reset erforderlich.	<i>Statusword</i> Bit 3 = 0 und Bit 14 =0 bei allen Servoantrieben.
6	Starten Sie die Anwendung (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.

	Prüfungsschritte	Grund für den Prüfungsschritt	Erwartetes Ergebnis
7	Aktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob Fehler korrekt erzeugt werden, wenn STO bei laufenden Servoantrieben aktiviert wird.	Die Motoren sind drehmomentfrei. Die Motoren befinden sich im Freilauf und bleiben nach einiger Zeit stehen. <i>Statusword</i> Bit 3 = 1, Bit 14 = 1 und Objekt 0x603F zeigt Fehler 0xFF80 bei allen Servoantrieben.
8	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Ausführung der STO-Funktion.	Die Anwendung läuft nicht.
9	Deaktivieren Sie STO.	Prüfen Sie, ob der STO-Start noch durch das Fehlersignal verhindert wird.	<i>Statusword</i> Bit 3 = 1, Bit 14 = 0 und Objekt 0x603F zeigt Fehler 0xFF80 bei allen Servoantrieben.
10	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (aktivieren Sie einen oder mehrere Servoantriebe).	Prüfen Sie, ob ein Reset erforderlich ist.	Die Anwendung läuft nicht.
11	Senden Sie ein Reset-Signal über die SPS.	–	<i>Statusword</i> bit 3 = 0 bei allen Servoantrieben.
12	Versuchen Sie, die Anwendung zu starten (alle Servoantriebe sind aktiviert).	–	Anwendung läuft wie erwartet.

Tabelle 8.4 Inbetriebnahmeprüfung über bit-wise readout

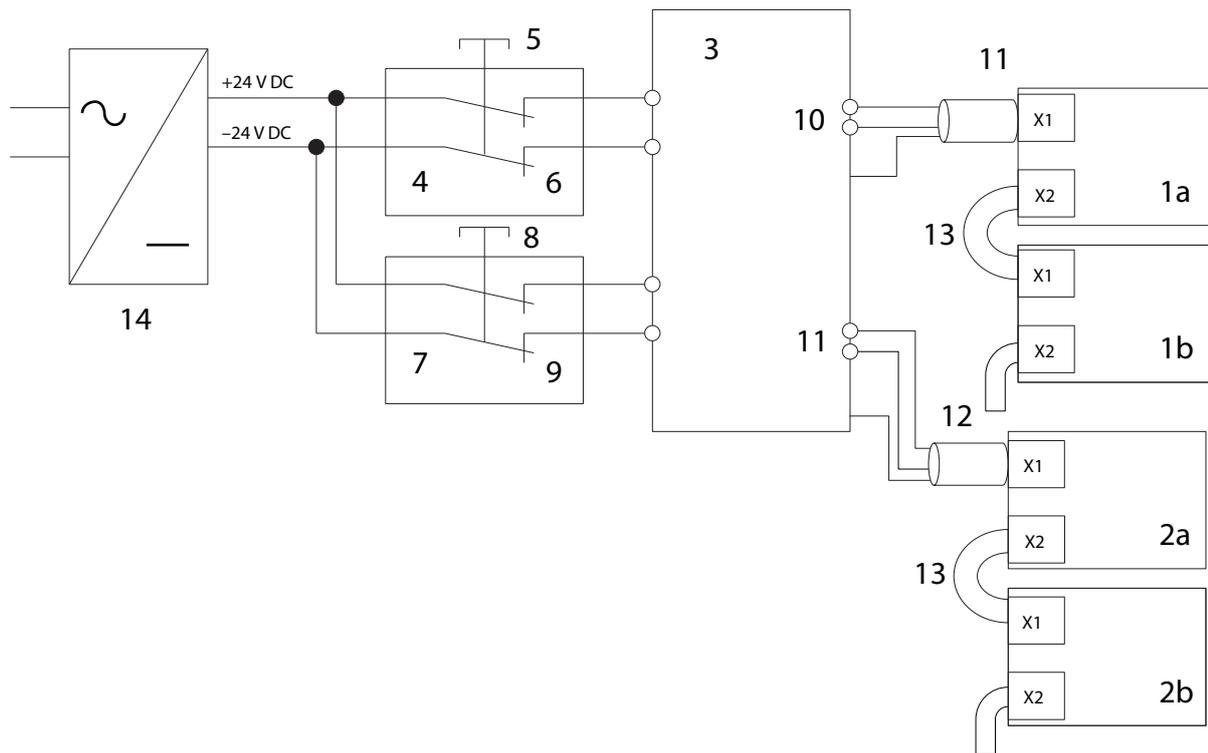
8.10 Anwendungsbeispiel

Abbildung 8.2 zeigt ein Installationsbeispiel für 2 Linien, die über getrennte Sicherheitskreise in den Safe Torque Off-Modus geschaltet werden können.

Die Sicherheitsschaltungen können räumlich voneinander getrennt sein und werden nicht vom ISD 510 Servosystem versorgt.

Die beiden Linien in diesem Beispiel werden getrennt angesteuert. Bei Auslösung der Safe Torque Off-Funktion in Linie 1 ist Linie 2 noch im normalen Betrieb und die Servoantriebe dieser Linie sind nicht betroffen. Dabei kann von den Servoantrieben in Linie 2 weiterhin eine Gefährdung ausgehen.

Wählen Sie die Sicherheitsschaltgeräte entsprechend der Anforderungen der Anwendung aus.



130BE689.10

8

1a/1b	ISD 510 Servoantrieb an Linie 1	7	Sicherheitsvorrichtung Linie 2
2a/2b	ISD 510 Servoantrieb an Linie 2	8	Not-Aus-Taste Linie 2
3	Servo Access Box (SAB)	9	Kontakte Sicherheitsvorrichtung Linie 2
4	Sicherheitsvorrichtung an Linie 1	10	Hybridkabel Linie 1
5	Not-Aus-Taste Linie 1	11	Hybridkabel Linie 2
6	Kontakte Sicherheitsvorrichtung Linie 1	12	24 V DC-Versorgung

Abbildung 8.2 Anwendungsbeispiel: Safe Torque Off-Funktion mit 2 Linien

8.11 Sicherheitsbezogene Kenndaten

Allgemeine Informationen	
Antwortzeit (vom Schalten am Eingang bis zur Deaktivierung der Drehmoment-Erzeugung)	<100 ms
Lebensdauer	20 Jahre
Daten für EN ISO 13849-1	
Performance Level (PL)	d
Kategorie	3
Mean time to dangerous failure (MTTF _d) für die maximale Systemgröße von 32 Servoantrieben pro STO-Linie	233 Jahre (beschränkt auf 100 Jahre, wenn das ISD 510 Servosystem einen kompletten Sicherheitskanal bildet)
DC (Diagnosedeckungsgrad)	60%
Daten für EN/IEC 61508 und EN/IEC 62061	
Safety Integrity Level, SIL	2
Probability of failure per hour (PFH) für die maximale Systemgröße von 32 Servoantrieben pro STO-Linie	<5 x 10 ⁻⁸ /h
SFF (Safe Failure Fraction)	>95%
H (Hardwarefehlertoleranz)	0
Teilsystemklassifizierung	Typ A
Intervall der Wiederholungsprüfungen	1 Jahr

Tabelle 8.5 Sicherheitsbezogene Kenndaten

8.12 Wartung, Sicherheit und Benutzerzugriff

Instandhaltung

Verwenden Sie die STO-Funktion mindestens einmal pro Jahr.

Sicherheit

Wenn Sicherheitsrisiken bestehen, treffen Sie geeignete Maßnahmen zu deren Vermeidung.

Benutzerzugriff

Beschränken Sie den Zugriff auf die Servoantriebe, SAB und sonstige Bauteile des ISD 510-Servosystems, wenn der Zugriff darauf zu Sicherheitsrisiken führen kann.

9 Diagnose

9.1 Störungen

Wenn beim Betrieb des Servosystems Fehler auftreten, müssen Sie Folgendes überprüfen:

- Die LEDs am Servoantrieb auf allgemeine Probleme hinsichtlich der Kommunikation oder des Gerätestatus.
- Die LEDs an der SAB auf allgemeine Probleme hinsichtlich der Kommunikation, Zusatzversorgung oder STO-Spannung

Die Fehlercodes können mithilfe der ISD Toolbox-Software, dem LCP oder der SPS ausgelesen werden. Das LCP zeigt nur Fehler zum angeschlossenen Gerät an.

HINWEIS

Wenn sich die Störung nicht durch eine der in *Tabelle 9.1* oder *Tabelle 9.3* aufgeführten Maßnahmen beseitigen lässt, verständigen Sie den Danfoss Service.

Halten Sie folgende Angaben bereit, damit Danfoss Ihnen zielgerichtet und effizient helfen kann:

- Typennummer
- Fehlercode
- Firmwareversion
- Systemeinrichtung (z. B. Anzahl von Servoantrieben und Strängen).

9.2 Servomotor

9.2.1 Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie die möglichen Störungsursachen zuerst anhand von *Tabelle 9.1*. Die Fehlercodes sind in *Kapitel 9.2.2 Fehlercodes* aufgeführt.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
LCP-Display dunkel oder hat keine Funktion.	Fehlende Eingangsleistung	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst.	Prüfen Sie die Sicherungen und Trennschalter.
	Keine Stromversorgung zum LCP.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist. • Ersetzen Sie defekte LCP- oder Anschlusskabel.
	Falsche Kontrasteinstellung.	Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
Display ist defekt.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.	
Servoantrieb überhitzt (hohe Oberflächentemperatur).	Zu hohe Belastung	Überprüfen Sie die Drehmomente.
Servoantrieb läuft nicht	Keine Kommunikation mit Antrieb oder Antrieb im Fehlermodus	Prüfen Sie die Feldbus-Verbindung und die Status-LEDs am Servoantrieb.
Motor läuft nicht oder läuft nur langsam/schwer an	<ul style="list-style-type: none"> • Lagerverschleiß • Falsche Parametereinstellungen • Falsche Regelkreisparameter • Falsche Drehmoment-Einstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Lager und die Welle. • Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
Motor brummt und hat hohe Stromaufnahme	Antrieb defekt	Wenden Sie sich an Danfoss.
Motor stoppt plötzlich und läuft nicht wieder an	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Kommunikation mit Antrieb • Servoantrieb im Fehlermodus 	Prüfen Sie die Feldbus-Verbindung und die Status-LEDs am Servoantrieb.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
Falsche Drehrichtung des Motors	Parameterfehler	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Parametereinstellungen. Ändern Sie ggf. die Drehrichtung.
Motor läuft normal, aber bringt nicht das erwartete Drehmoment auf.	<ul style="list-style-type: none"> Antrieb defekt Parameterfehler 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Parametereinstellungen. Wenden Sie sich an Danfoss.
Antrieb sehr laut	<ul style="list-style-type: none"> Falsche Kalibrierung Falsche Strommessung Falsche Regelkreis-Parameter 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Parametereinstellungen. Wenden Sie sich an Danfoss.
Unruhiger Lauf.	Lager defekt	Überprüfen Sie die Welle.
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> Lager defekt Falsche Regelkreis-Parameter 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Welle. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
(Ungewöhnliche) Laufgeräusche	<ul style="list-style-type: none"> Lager defekt Mängel an angeschlossener Mechanik Falsche Regelkreis-Parameter 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Welle. Prüfen Sie die angeschlossene Mechanik auf lose mechanische Bauteile. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
Sicherung brennt durch, Trennschalter schaltet ab oder Motorüberlastschutz schaltet sofort ab.	<ul style="list-style-type: none"> Kurzschluss. Falsche Regelkreis-Parameter 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verkabelung Wenden Sie sich an Danfoss.
Starker Drehzahlrückgang bei Belastung	<ul style="list-style-type: none"> Antrieb läuft mit Stromgrenze. Antrieb läuft mit falschen Parametern 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Anwendung. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
Bremse lässt sich nicht lösen.	Bremsansteuerung defekt	Wenden Sie sich an Danfoss.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
Motor-Haltebremse hält den Servomotor nicht.	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische Bremse defekt Wellenlast überschreitet den Haltemoment der Bremse. 	Wenden Sie sich an Danfoss.
Verzögertes Einfallen der Bremse	Software-Fehler	Wenden Sie sich an Danfoss.
Geräusche bei eingeschalteter Abstellbremse	Mechanische Bremse beschädigt	Wenden Sie sich an Danfoss.
LEDs leuchten nicht.	Keine Stromversorgung	Prüfen Sie die Netzversorgung.
Fehler 0xFF91 tritt auf.	Schritte zwischen aufeinanderfolgenden Werten zu hoch	Überprüfen Sie die Geschwindigkeit oder den Richtwert des Plausibilitätsabstands..

Tabelle 9.1 Fehlersuche am Servoantrieb

9.2.2 Fehlercodes

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x0000	Kein Fehler	Fehler	Kein Fehler.	-
0x1000	Allgemeiner Anwendungsfehler	Fehler	Allgemeiner Anwendungsfehler	generic err
0x2310	Überstrom am Ausgang	Fehler	Überstrom am Ausgang.	overcurr out
0x239B	Überlast am Ausgang (I2T)	Warnung, Fehler	i ² t thermischer Zustand	overload
0x3210	Zwischenkreisüberspannung	Fehler	Überspannung im Zwischenkreis	UDC overvolt
0x3220	Zwischenkreisunterspannung	Fehler	Überspannung im Zwischenkreis	UDC undervolt
0x4290	Übertemperatur: Power module	Fehler	Übertemperatur im Leistungsmodul	overtemp PM
0x4291	Übertemperatur: Steuerkarte	Fehler	Übertemperatur in der Steuerplatine	overtemp CC

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4295	Übertemperatur: Leistungskarte	Fehler	Übertemperatur in der Stromplatine	overtemp PC
0x4310	Übertemperatur: Motor	Fehler	Übertemperatur im Motor	overtemp motor
0x5112	U _{AUX} -Unterspannung	Fehler, Abschaltblockierung	Unterspannung bei der Hilfsspannung	undervolt UAUX
0x5530	EE-Prüfsummenfehler (Parameter fehlt)	Abschaltblockierung	Fehlender Parameter in der internen Antriebskonfiguration	config err
0x6320	Software-Fehler	Abschaltblockierung	Ein interner Parameter weist einen ungültigen Wert auf.	param err
0x7320	Interne Position Sensor Fehler	Abschaltblockierung	Absolute Position Sensor Fehler.	int sensor err
0x7380	Externe Position Sensor Fehler	Fehler	Externe Geberdaten konnten nicht gelesen werden.	ext sensor err
0x8693	Referenzfahrtfehler beim Aufruf des Referenzfahrtmodus	Warnung	<i>Homing mode</i> konnte nicht aufgerufen werden (z. B. Geschwindigkeit nicht 0).	Homing mode fail
0x8694	Referenzfahrtfehler beim Start der Referenzfahrtmethode	Warnung	Referenzfahrtmodus konnte nicht aufgerufen werden (z. B. Antrieb nicht im Stillstand).	Homing method fail
0x8695	Referenzfahrtfehler Abstand	Warnung	Referenzfahrtabstand erreicht	Homing distance

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung/Fehler/Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF01	Mechanische Bremse defekt	Abschaltblockierung	Kein Brems- oder Kabeldefekt	brake mech fail
0xFF02	Kurzschluss in mechanischer Bremssteuerung	Abschaltblockierung	Kurzschluss in Bremssteuerung	brake mech short
0xFF0A	Externe Schnittstelle Stromausfall	Fehler	Externe Schnittstelle Stromausfall	ext IF pwr fail
0xFF60	Timing-Fehler 1	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss.	timing err 1
0xFF61	Timing-Fehler 2	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss.	timing err 2
0xFF62	Timing-Fehler 3	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss.	timing err 3
0xFF63	Timing-Fehler 4	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss.	timing err 4
0xFF64	Timing-Fehler 5	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss.	timing err 5
0xFF65	Timing-Fehler 6	Abschaltblockierung	Wenden Sie sich an Danfoss.	timing err 6
0xFF70	Firmware: Abweichung Paketbeschreibung	Abschaltblockierung	Gefundene Firmware stimmt nicht mit der Paketbeschreibung überein.	FW pack err

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung/ Fehler/ Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF71	Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich	Warnung, Fehler	Firmwareupdate-Übertragung ist abgeschlossen, bevor die neue Firmware jedoch aktiv werden kann, ist ein Aus- und Einschaltzyklus erforderlich.	need powercycle
0xFF72	Firmware: Update gestartet	Warnung, Fehler	Firmwareupdate wird ausgeführt. Die Warnung wird zum Fehler, wenn Sie versuchen, den Antrieb in diesem Zustand anlaufen zu lassen.	FW update
0xFF80	STO bei aktiviertem Antrieb aktiv	Fehler	STO aktiviert, wenn der Servoantrieb aktiviert war oder versucht wurde, ihn bei aktivem STO zu aktivieren.	STO active
0xFF81	STO mismatch	Abschaltblockierung	Duale Diagnose der STO-Spannung unplausibel.	STO mismatch

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung/ Fehler/ Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF85	P_STO error	Abschaltblockierung	P_STO Spannung der Leistungskarte liegt nicht innerhalb der Grenzen.	P_STO error
0xFF90	Führungswert vertauscht	Fehler	Positionsführungswert drehte rückwärts, während der Servoantrieb im CAM mode lief.	guide val rev
0xFF91	Führungswert unplausibel	Fehler	Schritte zwischen aufeinanderfolgenden Werten zu hoch	guide val impl

Tabelle 9.2 Fehlercodes für Servoantrieb

9.3 Servo Access Box (SAB)

9.3.1 Fehlersuche und -behebung

In *Tabelle 9.3* sind mögliche Störungen an der SAB, deren mögliche Ursachen und Lösungen zur Fehlerbehebung aufgeführt.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
LCP-Display dunkel oder hat keine Funktion.	Fehlende Eingangsleistung	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst.	Prüfen Sie die Sicherungen und Trennschalter.
	Keine Stromversorgung zum LCP.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist. • Ersetzen Sie defekte LCP- oder Anschlusskabel.
	Falsche Kontrasteinstellung.	Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display ist defekt.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst.	Phasenkurzschluss.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verkabelung. • Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind.
Zwischenkreisspannung zu hoch.	Bremswiderstand nicht angeschlossen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Bremswiderstands.
	Bremswiderstand zu hoch.	Prüfen Sie, ob der niedrigste Widerstandswert eingegeben wurde.
	Mehrere Servoantriebe verzögern mit unzureichender Rampenzeit.	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden Sie die gleichzeitige Verzögerung mehrerer Servoantriebe. • Ändern Sie die Verzögerungsdrehzahl der Servoantriebe.
	Bremswiderstand-Funktion nicht aktiviert.	Aktivieren Sie die Bremsfunktion.
Zwischenkreisspannung zu niedrig.	Falsche Netzversorgung.	Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der zulässigen Spezifikation in Kapitel 8 ISD-Sicherheitskonzept übereinstimmt.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
DC-Überstrom.	Der Summenstrom des Servoantriebs überschreitet den maximalen Nennwert der SAB.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Stromverbrauch des Servoantriebs. • Vermeiden Sie die gleichzeitige Beschleunigung aller Servoantriebe.
U _{AUX} -Überstrom	Die Servoantriebe verbrauchen an der U _{AUX} -Linie mehr Strom als zulässig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Anzahl der angeschlossenen Servoantriebe anhand der Schaltpläne im VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch. • Vermeiden Sie das gleichzeitige Lösen der Bremsen am Servoantrieb.
U _{AUX} - Überspannung.	Falsche U _{AUX} -Netzversorgung.	Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der zulässigen Spezifikation in Kapitel 5.6 Anforderungen an die Zusatzversorgung übereinstimmt.
U _{AUX} -Unterspannung.	Falsche U _{AUX} -Netzversorgung.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der zulässigen Spezifikation in Kapitel 5.6 Anforderungen an die Zusatzversorgung übereinstimmt. • Überprüfen Sie, ob die Ausgangsleistung der Spannungsversorgung ausreichend ist.
Netzphasenausfall.	Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder die Unsymmetrie in der Netzspannung ist zu hoch.	Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Netzströme zur SAB.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
Erdungsfehler.	Erdungsfehler.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob Frequenzrichter und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind. • Prüfen Sie die Hybridkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
Bremswiderstand Fehler.	Bremswiderstand defekt.	Entfernen Sie die Netzversorgung zur SAB, warten Sie die Entladezeit ab und tauschen Sie dann den Bremswiderstand aus.
Bremschopper Fehler.	Bremschopper defekt.	Überprüfen Sie die Einstellung in Parameter 2-15 Brake Check.

Tabelle 9.3 Fehlersuche SAB

9.3.2 Fehlercodes

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung /Fehler/ Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x0000	Kein Fehler	Fehler	Kein Fehler.	-
0x1000	Allgemeiner Anwendungsfehler	Fehler	Allgemeiner Anwendungsfehler	generic err
0x2120	Erdschluss	Fehler	Entladung zwischen Ausgangsphasen und Erde	ground fault
0x2340	Kurzschluss	Fehler	Am UDC-Ausgang von der SAB liegt ein Kurzschluss vor (DC-Linie 1 und/ oder DC-Linie 2). Schalten Sie die SAB ab und beheben Sie den Kurzschluss.	short circuit
0x2391	AUX 1 Überstrom	Fehler	Strom in AUX-Linie 1 hat Überstromgrenze erreicht.	AUX1 overcurr
0x2392	AUX 2 Überstrom	Fehler	Strom in AUX-Linie 2 hat Überstromgrenze erreicht.	AUX2 overcurr
0x2393	AUX 1-Anwenderstromgrenze	Warnung, Fehler	Strom in AUX-Linie 1 hat benutzerdefinierte Grenze erreicht.	AUX1 curr limit
0x2394	AUX 2-Anwenderstromgrenze	Warnung, Fehler	Strom in AUX-Linie 2 hat benutzerdefinierte Grenze erreicht.	AUX2 curr limit
0x2395	AUX 1-Sicherungsfehler	Fehler	HW-Sicherungsfehler. Strom oder Spannung oberhalb der Grenze in AUX-Linie 1.	AUX1 fuse fail
0x2396	AUX 2-Sicherungsfehler	Fehler	HW-Sicherungsfehler. Strom oder Spannung oberhalb der Grenze in AUX-Linie 2.	AUX2 fuse fail
0x2397	DC 1 Überstrom	Fehler	Überstrom in DC-Linie 1. Die Spitzenstromgrenze der SAB (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten.	DC1 overcurr
0x2398	DC 2-Überstrom	Fehler	Überstrom in DC-Linie 2 Die Spitzenstromgrenze der SAB (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten.	DC2 overcurr

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung /Fehler/ Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x2399	DC-Überstrom	Fehler	Überstrom. Die SAB hat die Stromgrenze erreicht und schaltet ab, um zu Schäden an der Hardware zu verhindern.	DC overcurr
0x239B	Überlast am Ausgang (I2T)	Warnung, Fehler	Die SAB schaltet aufgrund von Überlastung (mehr als 100 % über zu lange Zeit) bald ab. Der Zähler für den elektronisch thermischen Schutz der SAB gibt bei 90 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Fehler ab.	overload
0x239D	DC-Überstrom	Warnung, Fehler	Überstrom. Die SAB hat die Stromgrenze erreicht und schaltet ab, um zu Schäden an der Hardware zu verhindern.	DC overcurr
0x3130	Netzphasenausfall	Warnung, Fehler	Netzphasenausfall erkannt. Dies tritt auf, wenn eine Phase am Netz fehlt oder bei einer Netzasymmetrie.	phase loss
0x3210	Zwischenkreisüberspannung	Fehler	Die Zwischenkreisspannung überschreitet die Grenze und die SAB schaltet ab.	UDC overvolt
0x3220	Zwischenkreisunterspannung	Fehler	Die Zwischenkreisspannung liegt unterhalb der Grenze und die SAB schaltet ab.	UDC undervolt
0x3291	U _{AUX} Hochspannung	Warnung	U _{AUX} oberhalb der Warngrenze.	UAUX high volt
0x3292	U _{AUX} Überspannung	Fehler	U _{AUX} oberhalb der Überspannungsgrenze.	UAUX overvolt
0x3293	U _{AUX} niedrige Spannung	Warnung	U _{AUX} unterhalb der Warngrenze.	UAUX low volt
0x3294	U _{AUX} -Unterspannung	Fehler	U _{AUX} unterhalb der Unterspannungsgrenze.	UAUX undervolt
0x3295	UDC Hochspannung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt oberhalb der Überspannungswarnungsgrenze des Steuersystems.	UDC high volt
0x3296	UDC niedrige Spannung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems.	UDC niedrige Spannung
0x4220	Zu niedrige Temperatur: Kühlkörper	Warnung	Niedrige Kühlkörpertemperatur. Die SAB ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul. Diese Warnung erfolgt nur, wenn die Zwischenkreisspannung >250 V ist.	low temp PM
0x4290	Übertemperatur: Kühlkörper	Warnung, Fehler	Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die Temperatur eine definierte Kühlkörpertemperatur (115 °C) wieder unterschritten hat.	overtemp PM

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung /Fehler/ Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0x4291	Übertemperatur: Steuerkarte	Warnung, Fehler	Steuerkartenübertemperatur: Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.	overtemp CC
0x4292	Übertemperatur: SAB Steuerkarte	Warnung, Fehler	SAB-Kartenübertemperatur Die Abschalttemperatur der SAB-Karte beträgt 80 °C.	overtemp SC
0x4293	Einschaltstrom-Übertemperatur: SAB Steuerkarte	Fehler	Einschaltstrom-Fehler. Zu viele Übergänge in den Zustand <i>Normal operation</i> haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.	inrush SC
0x4294	Einschaltstrom-Übertemperatur: Leistungsmodul	Fehler	Einschaltstrom-Fehler. Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.	inrush PM
0x4410	Übertemperatur: SAB	Fehler	Logisches ODER von Steuerkartentemperatur (siehe 0x4291) und/oder Kühlkörpertemperatur (siehe 0x4290) und/oder SAB-Kartentemperatur (siehe 0x4292).	overtemp SAB
0x6320	Software-Fehler	Abschaltblockierung	Ein Parameter hat einen ungültigen Wert.	param err
0x6380	Konfigurationsfehler (fehlender Parameter)	Abschaltblockierung	Ein Parameter fehlt.	config err
0x6381	Reinitialisierung der Parameter der Leistungskarte	Abschaltblockierung	Reinitialisierung der Konfiguration. Konfigurationsparameter für die Leistungseinheit wurde reinitialisiert.	config reinit
0x7111	Bremsschopperkurzschluss	Fehler	Der Bremsschopper wird während des Betriebs überwacht. Dieser Fehler wird bei einem Kurzschluss angezeigt.	brake ch short
0x7181	Bremswiderstandfehler	Fehler	Der Bremswiderstand wird während des Betriebs überwacht. Dieser Fehler wird bei einem Kurzschluss angezeigt.	brake r short
0x7182	Bremswiderstand Leistungsgrenze	Fehler	Leistungsgrenze des Bremswiderstands überschritten. Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 s berechnet. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des in Parameter 2-16 (Brake resistor power 120 s) eingestellten Bremswiderstandswerts. Der Fehler wird gemeldet, wenn der Wert innerhalb von 120 s überschritten wird.	brake r pwr lim
0x7183	Bremsschopperprüfung fehlgeschlagen	Fehler	Bremssprüfung fehlgeschlagen. Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.	brake ch check
0x7380	Externe Position Sensor Fehler	Fehler	Externe Geberdaten konnten nicht gelesen werden.	ext sensor err

Code	Bezeichnung	Schweregrad (Warnung /Fehler/ Abschaltblockierung)	Beschreibung	LCP-Bezeichnung
0xFF21	Interner Lüfterfehler	Warnung	Interner Lüfterfehler. Die Lüfterwarnfunktion prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist.	fan fault
0xFF31	AUX-Linie 1, minimale Abschaltzeit	Warnung	Die minimal erforderliche Abschaltzeit zum Schutz der internen Hardware wurde nicht eingehalten.	AUX1 min off
0xFF32	AUX-Linie 2, minimale Abschaltzeit	Warnung	Die minimal erforderliche Abschaltzeit zum Schutz der internen Hardware wurde nicht eingehalten.	AUX2 min off
0xFF51	Interner Fehler 1	Abschaltblockierung	Interner Fehler 1, wenden Sie sich an Danfoss.	PM int err 1
0xFF52	Interner Fehler 2	Abschaltblockierung	Interner Fehler 2, wenden Sie sich an Danfoss.	PM int err 2
0xFF53	Interner Fehler 3	Abschaltblockierung	Interner Fehler 3, wenden Sie sich an Danfoss.	PM int err 3
0xFF54	Interner Fehler 4	Abschaltblockierung	Interner Fehler 4, wenden Sie sich an Danfoss.	PM int err 4
0xFF55	Interner Fehler 5	Abschaltblockierung	Interner Fehler 5, wenden Sie sich an Danfoss.	PM int err 5
0xFF56	Interner Fehler 6	Abschaltblockierung	Interner Fehler 6, wenden Sie sich an Danfoss.	PM int err 6
0xFF70	Firmware: Abweichung Paketbeschreibung	Abschaltblockierung	Die gefundene Firmware passt nicht zur Paketbeschreibung.	FW pack err
0xFF71	Firmware: Aus- und Einschaltzyklus erforderlich	Warnung, Fehler	Firmwareupdate-Übertragung ist abgeschlossen, bevor die neue Firmware jedoch aktiv werden kann, ist ein Aus- und Einschaltzyklus erforderlich.	need powercycle
0xFF72	Firmware: Update gestartet	Warnung, Fehler	Firmwareupdate wird ausgeführt. Die Warnung wird zum Fehler, wenn Sie versuchen, den Antrieb in diesem Zustand anlaufen zu lassen.	FW update

Tabelle 9.4 Fehlercodes für SAB

10 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

An den Steckern liegt lebensgefährliche Spannung an. Trennen Sie vor der Arbeit an den Leistungssteckern (Kabel anschließen oder trennen) unbedingt die SAB vom Netz und warten Sie die Entladezeit ab.

⚠️ WARNUNG

ENTLADEZEIT

Die Servoantriebe und die SAB enthalten Zwischenkreis-kondensatoren, die auch nach Abschalten der Netzversorgung an der SAB eine gewisse Zeit geladen bleiben. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladungszeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Trennen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen vor allen Wartungs- oder Reparaturarbeiten am ISD 510 Servosystem oder dessen Komponenten die SAB vollständig vom Netz und warten Sie mindestens die in *Tabelle 10.1* aufgeführte Zeit ab, bis sich die Kondensatoren vollständig entladen haben.

Nummer	Mindestwartezeit (Minuten)
0–64 Servoantriebe	10

Tabelle 10.1 Entladezeit

10.1 Wartungsarbeiten

Die Servoantriebe sind weitestgehend wartungsfrei. Nur an der Wellendichtring (falls verwendet) tritt Verschleiß auf.

Die in *Tabelle 10.2* aufgeführten Wartungsarbeiten können von Fachpersonal durchgeführt werden (siehe *Kapitel 2.5 Qualifiziertes Personal*). Weitere Arbeiten sind nicht vorgesehen.

Bauteil	Wartungsarbeit	Wartungsintervall	Anweisung
Servoantrieb	Eine Sichtprüfung durchführen.	Alle 6 Monate	Prüfen Sie die Oberfläche des Servoantriebs auf Unregelmäßigkeiten.
Wellendichtring	Prüfen Sie den Zustand und kontrollieren Sie sie auf Undichtigkeiten.	Alle 6 Monate ¹⁾	Ersetzen Sie bei Beschädigung den Wellendichtring.
Hybridkabel	Auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen.	Alle 6 Monate	Bei Beschädigungen oder Verschleiß: Hybridkabel austauschen (siehe <i>Kapitel 10.3.1 Kabel austauschen</i>).
Mechanische Haltebremse (optional)	Prüfen Sie die Bremse.	Alle 6 Monate	Stellen Sie sicher, dass die Bremse das Haltemoment wie in <i>Kapitel 3.2.2.2 Bremse (optional)</i> beschrieben erreichen kann.
Funktionale Sicherheit	Führen Sie einen Aus- und Einschaltzyklus durch und prüfen Sie die STO-Funktion.	Alle 12 Monate	Aktivieren Sie die STO-Funktion und prüfen Sie den Status mit der SPS. Weitere Informationen finden Sie in <i>Kapitel 8 ISD-Sicherheitskonzept</i> .
SAB	Prüfen Sie den Lüfter.	Alle 12 Monate	Prüfen Sie, ob sich der Lüfter drehen kann und entfernen Sie Staub oder Schmutz.

Tabelle 10.2 Übersicht der Wartungsarbeiten

¹⁾ Je nach Anwendung kann ein kürzeres Intervall erforderlich sein. Weitere Informationen erhalten Sie von Danfoss.

10.2 Inspektionen während des Betriebs

Servoantriebe

Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Inspektionen durch. Kontrollieren Sie die Servoantriebe in festen Intervallen auf eventuelle Besonderheiten.

Achten Sie dabei insbesondere auf:

- Ungewöhnliche Geräusche.
- Überhitzte Oberflächen (Temperaturen bis zu 100 °C können bei Normalbetrieb vorkommen).
- Unruhiger Lauf.

- Verstärkte Vibrationen.
- Lockere Befestigungselemente.
- Zustand der elektrischen Leitungen.
- Erschwerte Wärmeabfuhr.

Bei Unregelmäßigkeiten oder Störungen siehe *Kapitel 9.2 Servomotor*.

SAB

Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Inspektionen durch.

Vergewissern Sie sich, dass ...

- die Lüftungsöffnungen nicht verstopft sind.
- der Lüfter keine ungewöhnlichen Geräusche macht.

Bei Unregelmäßigkeiten oder Störungen siehe *Kapitel 9.3 Servo Access Box (SAB)*.

10.3 Reparatur

HINWEIS

Schicken Sie defekte Geräte immer an die örtliche Danfoss Vertretung zurück.

Die in diesem Kapitel aufgeführten Wartungsarbeiten können von Fachpersonal durchgeführt werden (siehe *Kapitel 2.5 Qualifiziertes Personal*).

10.3.1 Kabel austauschen

Tauschen Sie Kabel aus, die beschädigt sind oder deren Biegezyklenzahl erreicht ist.

HINWEIS

Trennen Sie niemals ein Kabel unter Spannung vom Servoantrieb oder schließen es unter Spannung an. Sie zerstören hierdurch die Elektronik. Beachten Sie die Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren.

HINWEIS

Sie dürfen die Stecker nicht gewaltsam aufsetzen und montieren. Fehlerhafte Anschlüsse verursachen Schäden an den Steckern.

10.3.1.1 Austauschen des Einspeisekabels

Gehen Sie folgendermaßen vor:

Kabel trennen

1. Trennen Sie die SAB von der Spannungsquelle (Netzversorgung und alle Zusatzquellen).
2. Warten Sie die erforderliche Entladezeit ab.

3. Trennen Sie alle Kabel von den Anschlüssen X3, X4 oder X5 des Servoantriebs, um einen einfachen Zugang zum Einspeisekabel zu erhalten.
4. Trennen Sie den Schutzleiter (PE) von der Abfangplatte der SAB.
5. Öffnen Sie die Kabelschelle, mit der das STO-Kabel befestigt ist.
6. Öffnen Sie die Kabelschelle, mit der das Einspeisekabel an der SAB befestigt ist.
7. Lösen Sie die Stecker des Einspeisekabels an der SAB.
8. Lösen Sie das Einspeisekabel an der SAB.
9. Lösen Sie den Schraubring des Steckers am Servoantrieb.
10. Trennen Sie das Einspeisekabel vom Servoantrieb.

Kabel austauschen

Tauschen Sie das Einspeisekabel gegen ein gleiches Kabel mit identischer Länge aus. Die Bestellnummern finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch*.

Kabel anschließen

1. Stecken Sie die Buchse des Einspeisekabels auf den Stecker des ersten Servoantriebs.
2. Ziehen Sie die Schraubringe des Steckers handfest an.
3. Achten Sie darauf, dass die Kabel keiner mechanischen Spannung ausgesetzt werden.
4. Verbinden Sie die Stecker des Einspeisekabels mit den entsprechenden Anschlüssen an der SAB (siehe *Kapitel 5.8.1 Servo Access Box*).
5. Befestigen Sie das Einspeisekabel so, dass das Schirmgeflecht genau unter der Schelle positioniert wird.
6. Befestigen Sie das STO-Kabel so, dass das Schirmgeflecht genau unter der Schelle positioniert wird.
7. Verbinden Sie den Schutzleiter (PE) mit dem Abschirmblech.
8. Schließen Sie alle Kabel wieder an, die mit den Anschlüssen X3, X4 oder X5 verbunden waren.

10.3.1.2 Loop-Kabel austauschen

Gehen Sie folgendermaßen vor:

Kabel trennen

1. Trennen Sie die SAB von der Spannungsquelle (Netzversorgung).
2. Warten Sie die erforderliche Entladezeit ab.

3. Trennen Sie alle Kabel von den Anschlüssen X3, X4 oder X5 der beiden Servoantriebe, um einen einfachen Zugang zum Loop-Kabel zu erhalten.
4. Lösen Sie die Schraubringe der Loop-Kabelstecker an beiden Servoantrieben.
5. Trennen Sie das Loop-Kabel von den Servoantrieben.

Kabel austauschen

Tauschen Sie das Loop-Kabel gegen ein gleiches Kabel mit identischer Länge aus. Die Teilenummern finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch*.

Kabel anschließen

1. Verbinden Sie den Stecker des Loop-Kabels mit der Buchse des Servoantriebs (siehe *Kapitel 5.8.2.1 Anschließen/Trennen der Hybridkabel*).
2. Verbinden Sie die Buchse des Loop-Kabels mit dem Stecker des Servoantriebs (siehe *Kapitel 5.8.2.1 Anschließen/Trennen der Hybridkabel*).
3. Ziehen Sie die Schraubringe an beiden Servoantrieben handfest an.
4. Achten Sie darauf, dass die Kabel keiner mechanischen Spannung ausgesetzt werden.
5. Ziehen Sie die Schraubringe der Stecker an beiden Servoantrieben an.
6. Schließen Sie alle Kabel, die an den Anschlüssen X3, X4 oder X5 angeschlossen waren, wieder an beide Servoantriebe an.

10.4 Austausch des Servoantriebs

10.4.1 Demontage

Die Demontage des Servoantriebs erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie für die Montage in *Kapitel 5 Elektrische Installation* beschrieben.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Trennen Sie die Stromversorgung und warten Sie die Entladezeit ab.
2. Trennen Sie die elektrischen Kabel.
3. Demontieren Sie den Servoantrieb.
4. Ersetzen Sie den ISD 510 Servoantrieb durch einen ISD 510 Servoantrieb desselben Typs. Die Teilenummern finden Sie im *VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System Projektierungshandbuch*.

10.4.2 Montage und Inbetriebnahme

Die Montage und Inbetriebnahme des Servoantriebs erfolgt wie in *Kapitel 4.5.3 Montageanleitung für Servoantriebe* und *Kapitel 6 Inbetriebnahme* beschrieben.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie, ob eine Vorbereitung erforderlich ist (siehe *Kapitel 4.4.1 Servomotor*).
2. Montieren Sie den Servoantrieb (siehe *Kapitel 4.5.3 Montageanleitung für Servoantriebe*).
3. Schließen Sie die Hybridkabel an (siehe *Kapitel 5.8.2.1 Anschließen/Trennen der Hybridkabel*).
4. Schließen Sie die I/O- und/oder Geberkabel an (siehe *Kapitel 5.8.2.2 Anschließen/Trennen der Kabel von den Anschlüssen X3, X4 und X5*).
5. Konfigurieren Sie die Servoantriebsparameter je nach verwendetem Feldbus (siehe *Kapitel 6.2 ID-Zuweisung*).
6. Führen Sie einen Probelauf durch.

10.5 SAB-Austausch

10.5.1 Demontage

Das Verfahren für die Demontage der SAB lautet wie folgt:

1. Trennen Sie die Stromversorgung und warten Sie die Entladezeit ab.
2. Trennen Sie die elektrischen Kabel.
3. Entfernen Sie das Abschirmblech.
4. Demontieren Sie die SAB.

10.5.2 Montage und Inbetriebnahme

Die Montage und Inbetriebnahme der SAB erfolgt wie in *Kapitel 4.5.5 Montageanleitung für die Servo Access Box (SAB)* und *Kapitel 6 Inbetriebnahme* beschrieben.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie, ob eine Vorbereitung erforderlich ist (siehe *Kapitel 4.4.2 Servo Access Box (SAB)*).
2. Schließen Sie die SAB wie in *Kapitel 4.5.5 Montageanleitung für die Servo Access Box (SAB)* beschrieben an.
3. Schließen Sie die elektrischen Kabel wie in *Kapitel 5.8.1 Servo Access Box* beschrieben an.
4. Schalten Sie das System wie in *Kapitel 6.3 Einschalten des ISD 510 Servosystems* beschrieben ein.

5. Konfigurieren Sie die SAB-Parameter je nach verwendetem Feldbus (siehe *Kapitel 6.2 ID-Zuweisung*).
6. Führen Sie einen Probelauf durch.

10.6 Außerbetriebnahme des ISD 510 Servosystems

Die Außerbetriebnahme des Servosystems erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie für die Montage in *Kapitel 4 Mechanische Installation* beschrieben.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Servosystems und warten Sie die Entladezeit ab.
2. Trennen Sie die elektrischen Kabel.
3. Demontieren Sie den Servoantrieb.
4. Demontieren Sie die SAB.

10.7 Rücknahme

Sie können Danfoss-Produkte zur Entsorgung kostenlos zurückgeben. Voraussetzung ist allerdings, dass das Produkt frei von Rückständen wie Öl, Schmierfett oder anderen Verunreinigungen ist, die die Entsorgung erschweren.

Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein.

Schicken Sie die Produkte FOB an die lokale Danfoss-Vertretung.

10.8 Recycling und Entsorgung

10.8.1 Recycling

Geben Sie Metalle und Kunststoffe zur Wiederverwertung.

Der gesamte Servoantrieb gilt als Elektroschrott, die Verpackung als Verpackungsmüll.

10.8.2 Entsorgung

Einrichtungen, die elektronische Komponenten enthalten, können nicht als normaler Hausmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie die Servoantriebe und die SAB gemäß der örtlich geltenden Vorschriften als Sondermüll, Elektroschrott, Edelschrott usw.

11 Technische Daten

11.1 Servoantrieb

11.1.1 Typenschild

Prüfen Sie das Typenschild und vergleichen Sie es mit den Bestelldaten. Verwenden Sie die Teilenummer als Referenz. Mit der Teilenummer ist der Antriebstyp eindeutig identifizierbar (siehe Kapitel 3.2.1.1 Typen).

Achten Sie auf gute Lesbarkeit des Typenschildes.

Die Servoantriebe sind von außen nur über das Original Danfoss-Typenschild zu identifizieren.

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild des Servoantriebs angegeben:

VLT® ISD 510

130BE613.10

1 ISD510AT01C9D6E54FRXECSXXTF084SXN40XSXSX

2 Input1: 560-680VDC 1.4A Input2: 24-48VDC 0.3A 7

3 M_N : 2.6Nm n_N : 3000rpm P_N : 800W 8

4 M_{max} : 10.5Nm n_{max} : 3800rpm M_0 : 3.5Nm 9

5 Ambient: 5° ... 40°C/41° ... 104°F 11

6 Enclosure: IP54 10

PART NO: 000G0000 SERIAL NO: 000000M000

000G0000000000M000
Made in Germany

UL xxxxxx

1	Typecode	7	U _{AUX} Versorgung
2	Versorgungsspannung	8	Nennleistung
3	Nenn Drehmoment	9	Stillstands Drehmoment
4	Maximales Drehmoment	10	Nenn Drehzahl
5	Umgebungstemperatur	11	Maximal Drehzahl
6	Schutzart	-	-

Abbildung 11.1 Typenschild des Servoantriebs

11.1.2 Kenndaten

Tabelle 11.1 und Tabelle 11.2 liefern eine Zusammenfassung der typischen Eigenschaften von Servoantrieben.

Technische Daten	Einheit	Baugröße 1	Baugröße 2	Baugröße 2	Baugröße 2
		1,5 Nm	2,1 Nm	2,9 Nm	3,8 Nm
Nenn Drehzahl n_N	U/min	4600	4000	2900	2400
Nenn Drehmoment M_N	Nm	1,5	2,1	2,9	3,8
Nennstrom I_N	A DC	1,4	1,7		1,8
Nennleistung P_N	kW	0,72	0,88		0,94
Stillstands Drehmoment M_0	Nm	2,3	2,8	3,6	4,6
Stillstandsstrom I_0	A DC	2,1	2,3	2,1	2,2
Spitzen Drehmoment M_{max}	Nm	6,1	7,8	10,7	12,7
Spitzenstrom (Effektivwert) I_{max}	A DC	5,7	6,4		
Nennspannung	V DC	560/680			
Induktivität L 2ph	mH	18,5	26,8	32,6	33,9
Widerstand R 2ph	Ω	9,01	7,78	8,61	8,64
Spannungskonstante EMK	V/krms	70,6	80,9	111,0	132,0

Technische Daten	Einheit	Baugröße 1 1,5 Nm	Baugröße 2 2,1 Nm	Baugröße 2 2,9 Nm	Baugröße 2 3,8 Nm
Drehmomentkonstante K_t	Nm/A	1,10	1,26	1,72	2,04
Trägheitsmoment	kgm ²	0,000085	0,00015	0,00021	0,00027
Wellendurchmesser	mm	14	19		
Polpaare	–	4	5		
Flanschgröße	mm	76	84		
Gewicht	kg	3,5	4,0	5,0	6,0

Tabelle 11.1 Kenndaten für Servoantriebe ohne Bremse

Technische Daten	Einheit	Baugröße 1 1,5 Nm	Baugröße 2 2,1 Nm	Baugröße 2 2,9 Nm	Baugröße 2 3,8 Nm
Bremsenträgheit	kgm ²	0,0000012	0,0000068	0,0000068	0,0000068
Bremsengewicht	kg	0,34	0,63		
Reduzierung des Nenndrehmoments	%	8	6		7

Tabelle 11.2 Kenndaten für Servoantriebe ohne Bremse

11.1.3 Abmessungen

Flansch

Servoantrieb	Flanschdicke
Baugröße 1, 1,5 Nm	7 mm
Baugröße 2, 2,1 Nm	–
Baugröße 2, 2,9 Nm	8 mm
Baugröße 2, 3,8 Nm	8 mm

Tabelle 11.3 Flanschdicke

Alle Abmessungen sind in [mm] (in) angegeben.

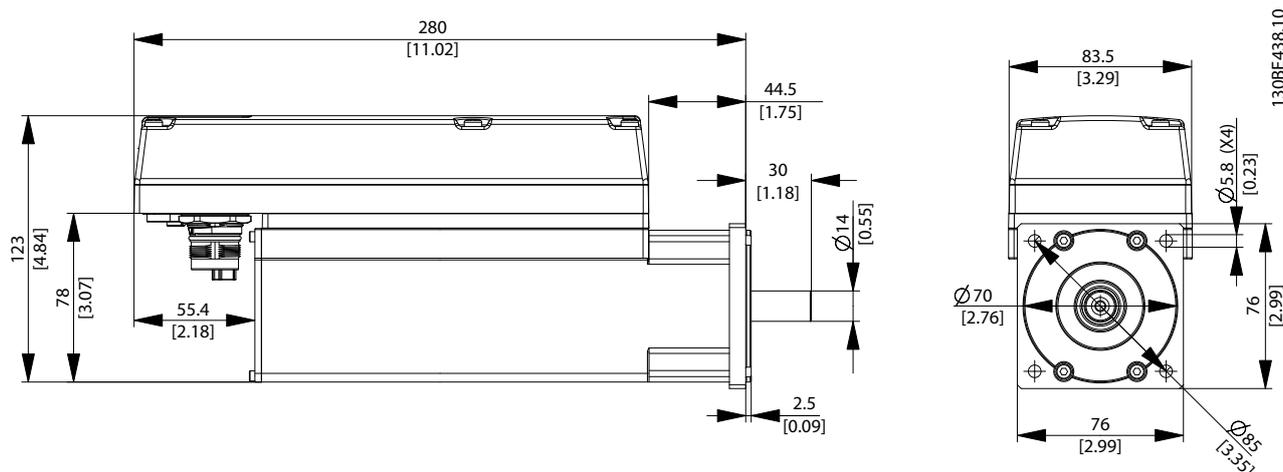


Abbildung 11.2 Abmessungen von ISD 510, Baugröße 1, 1,5 Nm

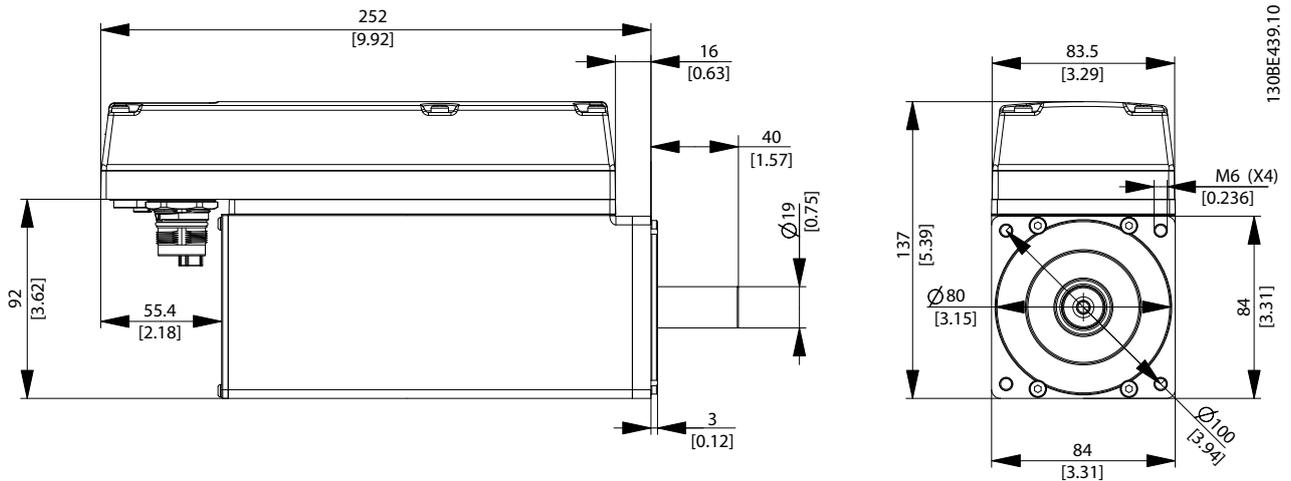


Abbildung 11.3 Abmessungen von ISD 510, Baugröße 2, 2,1 Nm

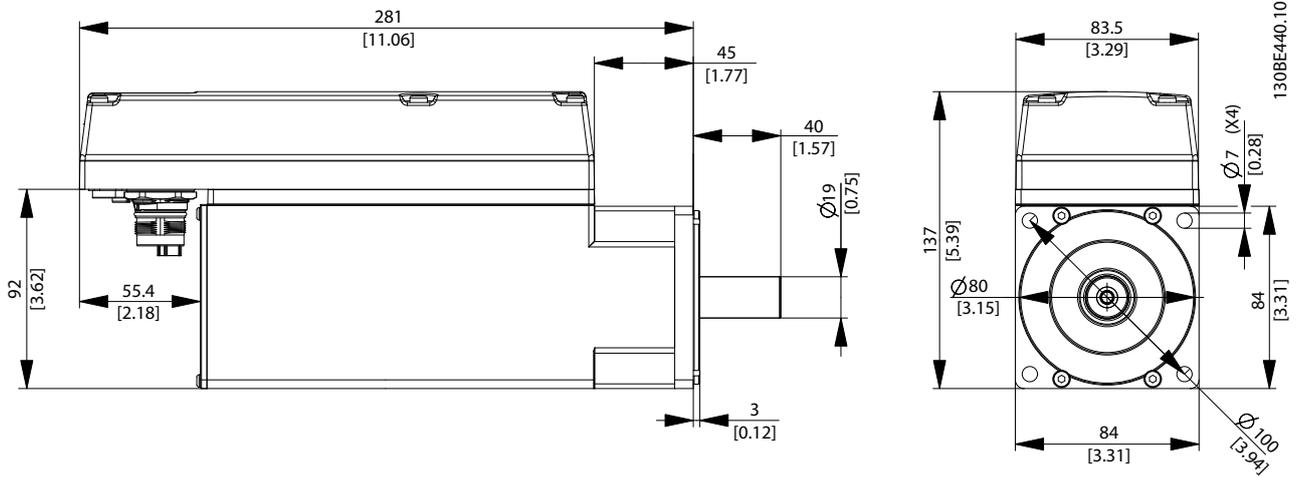


Abbildung 11.4 Abmessungen von ISD 510, Baugröße 2, 2,9 Nm

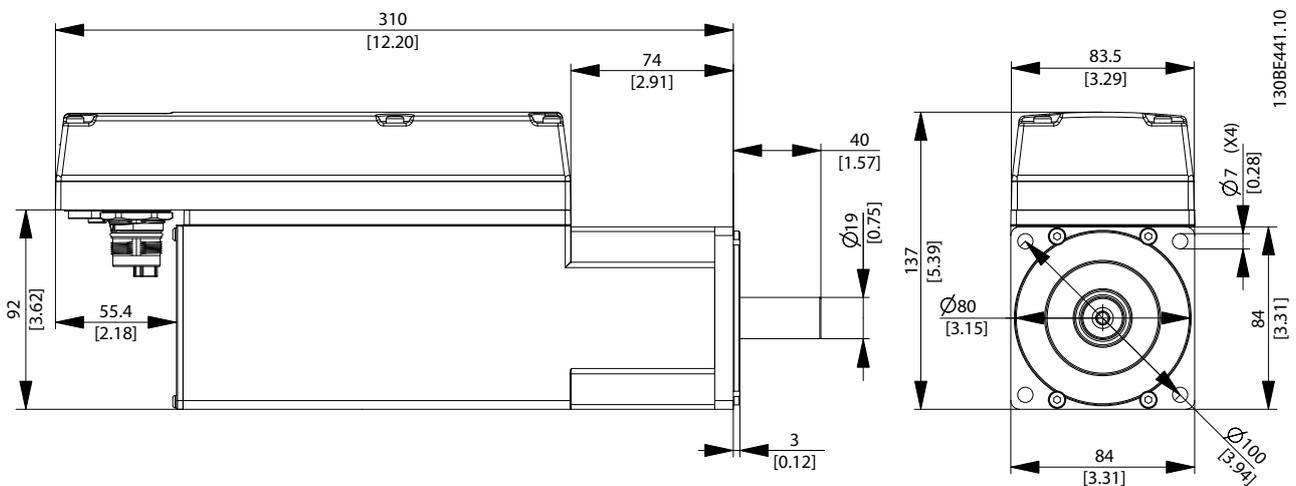


Abbildung 11.5 Abmessungen von ISD 510, Baugröße 2, 3,8 Nm

11.1.4 Zulässige Kräfte

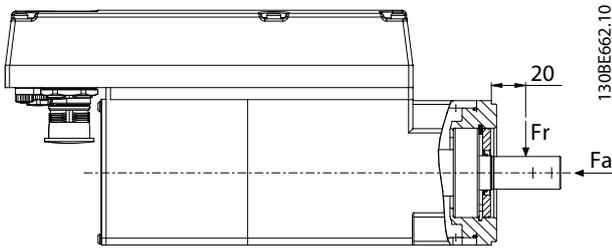


Abbildung 11.6 Zulässige Kräfte

Abbildung 11.6 zeigt die maximal zulässigen Kräfte an der Motorwelle an.

Beim Zusammenbau des Motors sowie bei allen mit der Welle verbundenen mechanischen Geräten darf die maximale Axial- und Radiallast die in *Tabelle 11.4* angezeigten Werte nicht überschreiten. Die Welle muss langsam und konstant belastet werden: Vermeiden Sie pulsierende Lasten.

Informationen zu den Lagerbelastungskurven finden Sie im *Projektierungshandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System*.

HINWEIS

Wenn die zulässigen Kräfte überschritten werden, könnte das Lager dauerhaft beschädigt werden.

Motorbaugröße	Radialkraft (Fr) in N	Axialkraft (Fa) in N
Baugröße 1	450	1050
Baugröße 2	900	1700

Tabelle 11.4 Zulässige Kräfte

11.1.5 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen

Vibrationstest	Zufällige Vibrationen: 7,54 g (2h/Achse nach EN 60068-2-64) Sinusförmige Vibrationen: 0,7 g (2h/Achse nach EN 60068-2-6)
Maximale relative Feuchtigkeit	Lagerung/Transport: 5–93 % (nicht kondensierend) Ortsfester Einsatz: 15–85 % (nicht kondensierend)
Umgebungstemperatur	5–40 °C über der Leistungsreduzierung, maximal 55 °C (im 24-Stunden-Durchschnitt maximal 35 °C) Transport: -25 bis +70 °C Lagerung: -25 bis +55 °C
Aufstellungshöhe	Maximal 1000 m über dem Meeresspiegel
EMV-Norm für Störaussendung und Störfestigkeit	EN 61800-3

Tabelle 11.5 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen für den Servoantrieb

Schutzarten

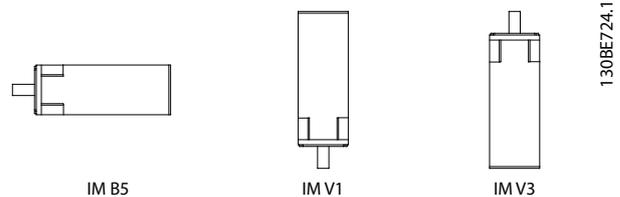


Abbildung 11.7 Montagepositionen

	Montageposition des Servoantriebs (nach DIN 42 950)	IP-Schutzart (nach EN 60529)
Gehäuse	Alle Positionen	IP67
Welle ohne Wellendichtring	IM B5 & IM V1	IP54
	IM V3	IP50
Welle mit Wellendichtring	IM B5 & IM V1	IP65
	IM V3	IP60

Tabelle 11.6 Schutzarten

11.2 Servo Access Box

11.2.1 Typenschild

Die folgenden Daten sind auf dem Typenschild der SAB angegeben:

VLT® Servo Access Box

1 P_N: 8.47KW(400V) / 10.18KW(480V)
 2 Input: 3x400-480V 50/60Hz 12.5A
 3 Output: 565VDC - 679VDC / 15A
 4 Ambient: 50°C/122°F Enclosure: IP20
 5

130BE612.10

PART NO: 000X0000 SERIAL NO: 000000M000

000X00000000000M000
 Made in Germany

UL xxxxx

CAUTION:
 See manual for special condition/mains fuse
 Voir manuel de conditions spéciales/fusibles

WARNING:
 Stored charge, wait 10 min.
 Charge résiduelle, attendez 10 min.

1	Nennleistung	4	Umgebungstemperatur
2	Versorgungsspannung	5	Schutzart
3	Ausgangsspannung	-	-

Abbildung 11.8 Typenschild der SAB

Achten Sie auf gute Lesbarkeit des Typenschildes.

11.2.3 Abmessungen

Alle Abmessungen sind in [mm] (in) angegeben.

11.2.2 Kenndaten

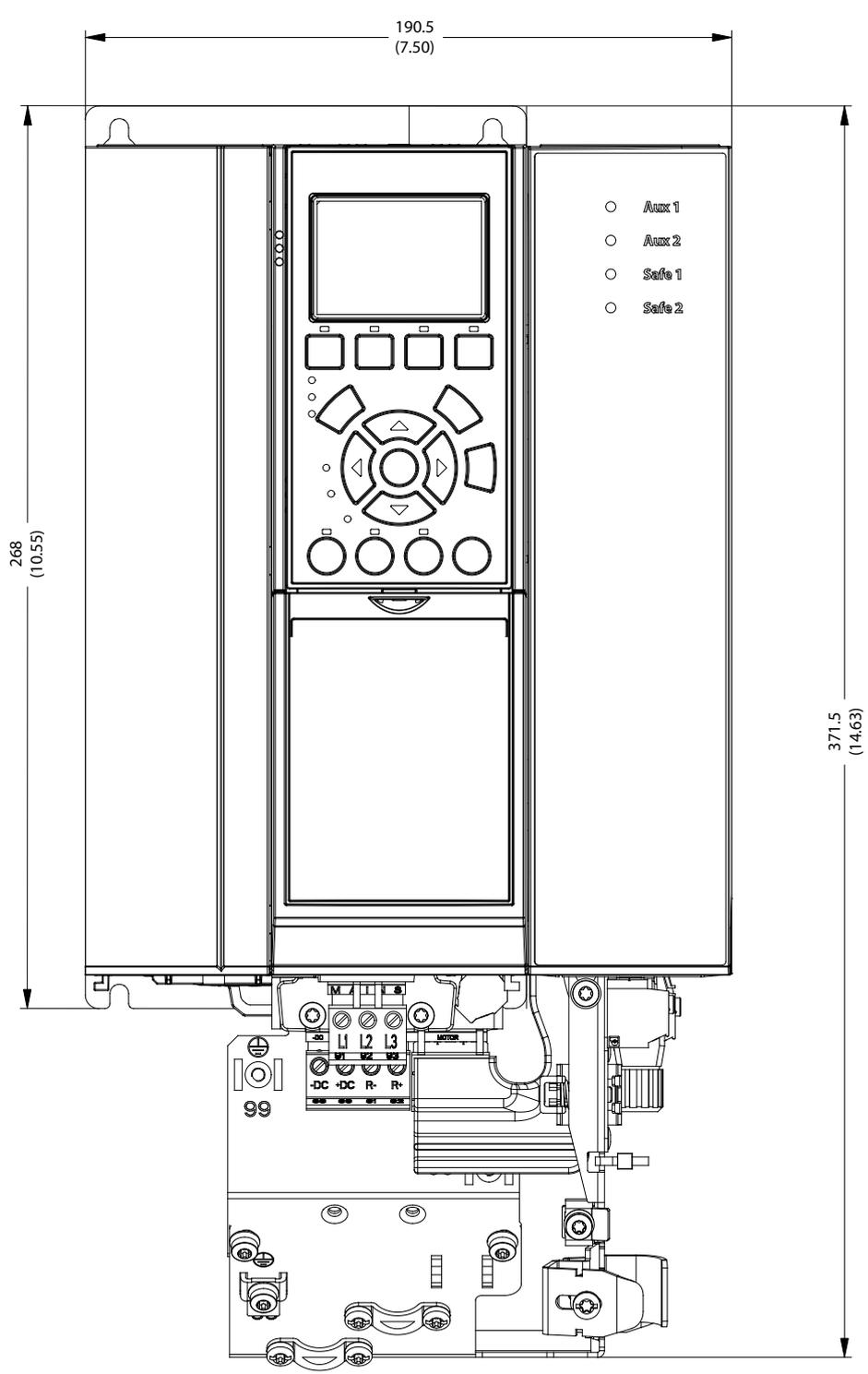
Definition	Wert und Einheit
Eingang	
Eingangsspannung	400–480 V ±10 %
Wirkungsgrad	98,5 % bei 400 V
Eingangsstrom	12,5 A Dauerlast 20 A intermitterend
Ausgang	
Ausgangsspannung ISD Line 1: UDC 1 und ISD-Linie 2: UDC 2	565–679 V ±10 % ²⁾
Ausgangsspannung ISD Line 1: STO 1 und ISD Line 2: STO 2	24 V ±10 %
Ausgangsspannung ISD Line 1: AUX 1 und ISD Line 2: AUX 2	24–48 V ±10 %
Ausgangsstrom ISD Line 1: AUX 1 und ISD Line 2: AUX 2	15 A
Ausgangsstrom UDC	15 A
Ausgangsstrom ISD Line 1: STO 1 und ISD Line 2: STO 2	1 A ¹⁾
Ausgangsleistung	8,47–10,18 kW ²⁾
Gehäuse	
Abmessungen (B x H x T)	130 x 268 x 80 mm
Gewicht	8,3 kg

Tabelle 11.7 Kenndaten der Servo Access Box

1) Ist abhängig von der Anzahl der an die Anwendung angeschlossenen Servoantriebe. Die aktuelle Stromstärke pro Antrieb beträgt 6,7 mA

2) Hängt von der Eingangsspannung ab.

Vorderansicht



130BE312.10

Abbildung 11.9 Abmessungen: Vorderansicht

Seitenansicht

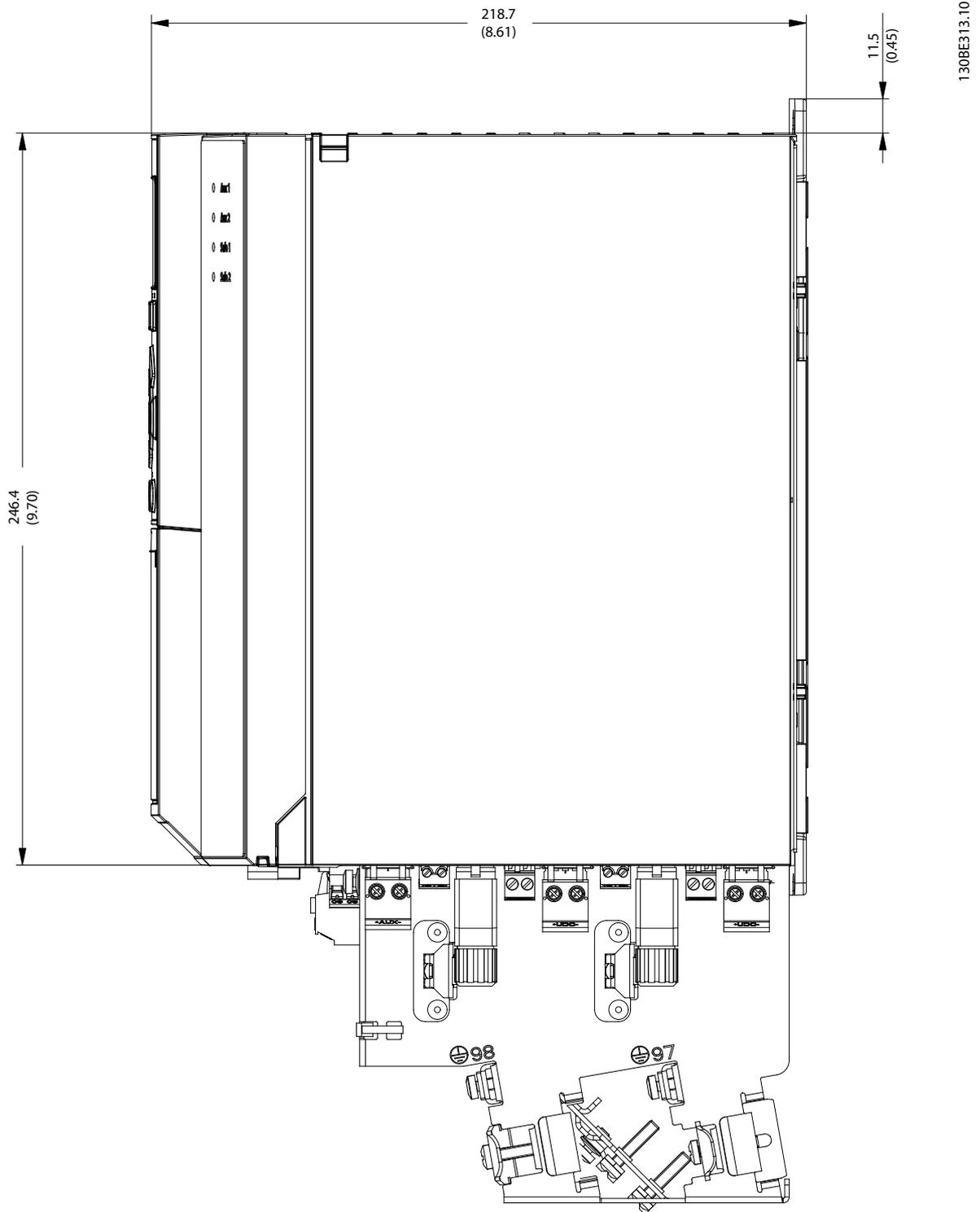


Abbildung 11.10 Abmessungen: Seitenansicht

11.2.4 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen

Schutzart	IP20
Vibrationstest	Zufällige Vibrationen: 1,14 g (2h/Achse nach EN 60068-2-64) Sinusförmige Vibrationen: 0,7 g (2h/Achse nach EN 60068-2-6)
Maximale relative Feuchtigkeit	Lagerung/Transport und ortsfester Einsatz: 5–93 % (nicht kondensierend)
Umgebungstemperatur	5–50 °C Betriebstemperatur (im 24-Stunden-Durchschnitt maximal 45 °C) Transport: -25 bis +70 °C Lagerung: -25 bis +55 °C
Aufstellungshöhe	Maximal 1000 m über dem Meeresspiegel
EMV-Norm für Störaussendung und Störfestigkeit	EN 61800-3

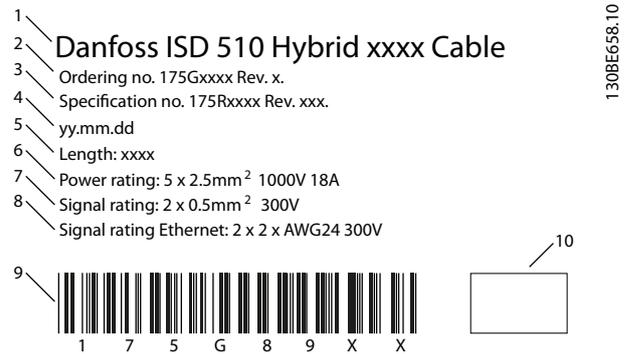
Tabelle 11.8 Allgemeine Daten und Umgebungsbedingungen SAB

11.3 Kabel

HINWEIS

Kabelabmessungen und Zeichnungen finden Sie im *Projektierungshandbuch für das VLT® Integrated Servo Drive ISD® 510 System*.

Alle von Danfoss gelieferten Kabel verfügen über ein Typenschild (siehe Beispiel in *Abbildung 11.11*).



1	Kabeltyp
2	Bestellcode
3	Spezifikations- und Revisionsnummer
4	Herstellungsdatum
5	Länge
6	Nennleistung
7	Signalleistung
8	Signalleistung für Ethernet
9	Barcode
10	Herstellerlogo

Abbildung 11.11 Beispiel eines Typenschildes für ein Kabel

11.4 Lagerung

Wenn Servomotoren und die SAB eingelagert werden, achten Sie auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme Umgebung ($v_{eff} \leq 0,2$ mm/s).

Lagern Sie die verpackten Systemkomponenten nicht übereinander.

Der Lagerort muss frei von korrosiven Gasen sein.

Abrupte Temperaturschwankungen dürfen nicht auftreten.

11.4.1 Langzeitlagerung

HINWEIS

To recondition the electrolytic capacitors, servo drives and SABs not in service must be connected to a supply source once per year to allow the capacitors to charge and discharge. Otherwise the capacitors could suffer permanent damage.

12 Anhang

12.1 Glossar

A-Flansch

Bei der A-Seite handelt es sich um die Wellenseite des Servomotors.

Umgebungstemperatur

Temperatur in unmittelbarer Umgebung des Servosystems oder seiner Komponenten.

Automation Studio™

Automation Studio™ ist eine eingetragene Marke von B&R. Dabei handelt es sich um die integrierte Software-Entwicklungsumgebung für B&R-Controller.

Axialkraft

Kraft in Newtonmeter, die in Längsrichtung auf die Rotorachse wirkt.

Lager

Kugellager des Servomotors.

Beckhoff®

Beckhoff® ist eine eingetragene Marke und lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

B&R

Multinationales Unternehmen, das auf Software und Systeme zur Fabrik- und Prozessautomatisierung für einen breite Auswahl von Industrieanwendungen spezialisiert ist.

B-Seite

Die Rückseite des Servoantriebs mit Steckern.

Bremse

Mechanische Haltebremse am Servoantrieb.

CANopen®

CANopen® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von CAN in Automation e.V.

CE

Prüf- und Zertifizierungszeichen für Europa.

CiA DS 402

Geräteprofil für Antriebe und für die Bewegungssteuerung. CiA® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von CAN in Automation e.V.

Spannsatz

Mechanische Vorrichtung zur Fixierung von Zahnrädern auf einer Motorwelle.

Stecker (M23)

Hybrid-Stecker für Servoantrieb.

Kühlung

ISD-Servoantriebe arbeiten nach dem Prinzip der Konvektionskühlung (ohne Lüfter).

Zwischenkreis

Jeder Servoantrieb besitzt einen eigenen Zwischenkreis, der aus Kondensatoren besteht.

Zwischenkreisspannung

Beschreibt eine Gleichspannung, die sich über mehrere Servoantriebe verteilt, da die Antriebe parallel geschaltet sind.

Gleichspannung

Beschreibt eine konstante Gleichspannung.

EPSPG

Ethernet POWERLINK® Standardization Group.

ETG

EtherCAT® Technology Group

EtherCAT®

EtherCAT® (Ethernet for Control Automation Technology) ist ein offenes Ethernet-basiertes leistungsstarkes Feldbus-system. EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.



Abbildung 12.1 EtherCAT® Logo

Ethernet POWERLINK®

Ethernet POWERLINK® ist ein deterministisches Echtzeitprotokoll für Standard-Ethernet. Es handelt sich um ein offenes Protokoll, das von der Ethernet POWERLINK® Standardization Group (EPSPG) verwaltet wird. Eingeführt wurde es vom österreichischen Unternehmen B&R im Jahr 2001.

Einspeisekabel

Hybrid-Verbindungskabel zwischen SAB und Servoantrieb.

Gebersystem

Gebersysteme für Servoantriebe im Allgemeinen.

Feldbus

Kommunikationsbus zwischen Steuerung und Servoachse und SAB; allgemein zwischen Steuerung und Feldknoten.

Firmware

Software im Gerät; läuft auf der Steuerkarte.

Funktionsblock

Auf die Gerätefunktionen können Sie über die Engineering-Software zugreifen.

IGBT

Der Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode ist ein 3-poliges Halbleiterbauteil, das hauptsächlich als elektronischer Schalter verwendet wird, um hohe Effizienz und schnelles Schalten zu kombinieren.

Aufstellungshöhe

Aufstellhöhe über NN (Normal Null), normalerweise mit einem Leistungsreduzierungsfaktor verbunden.

ISD

Integrated Servo Drive.

ISD-Geräte

Bezieht sich auf die ISD 510-Servoantriebe und die SAB.

ISD Servomotor

Bezeichnet den ISD-Servomotor (ohne Antriebselektronik).

ISD Toolbox

Ein Danfoss PC-Software-Tool zur Parametereinstellung und Diagnose an ISD-Servoantrieben und der SAB.

LCP

LCP-Bedieneinheit.

Loop-Kabel

Hybrid-Verbindungskabel zwischen 2 Servoantrieben, mit 2 M23-Steckern.

M8-Stecker

Voll funktionsfähige Real-Time Ethernet-Schnittstelle (X3) auf der B-Seite des Advanced Servoantriebs.
Stecker (X5) zum Anschließen des LCP an der B-Seite des Advanced Servoantriebs.

M12-Stecker

Stecker (X4) zum Anschließen von I/O und/oder Geber auf der B-Seite des Advanced Servoantriebs.

M23-Stecker

Stecker (X1 & X2) zum Anschließen des Einspeise- und Loop-Hybridkabels auf der B-Seite des Standard und des Advanced Servoantriebs.

Motorwelle

Rotorende auf der A-Seite des Servomotors, typischerweise ohne Passfedernut.

Multiturn Encoder

Bezeichnet einen digitalen Absolutwertgeber, in dem die absolute Position nach mehreren Umdrehungen gespeichert bleibt.

SPS

Eine speicherprogrammierbare Steuerung ist ein Digitalrechner, der für die Automatisierung von elektromechanischen Prozessen wie die Steuerung der Maschinen auf Fertigungsstraßen in einer Fabrik verwendet wird.

PELV

Schutzkleinspannung. Niederspannungsrichtlinie bezüglich Spannungsniveaus und Abständen zwischen Linien.

PLCopen®

Der PLCopen® ist eine eingetragene Marke und zusammen mit den PLCopen®-Logos im Besitz von der Organisation PLCopen®. PLCopen® ist eine verkaufs- und produktunabhängige internationale Organisation, die einen Standard für die industrielle Steuerungsprogrammierung festlegt.

POU

Program organization unit (Programm-Organisationseinheit). Hierbei kann es sich um ein Programm, einen Funktionsblock oder eine Funktion handeln.

PWM

Pulsbreitenmodulation.

Radialkraft

Beschreibt die Kraft in Newtonmeter, die im 90°-Winkel auf die Längsrichtung der Rotorachse wirkt.

RCCB

Residual current circuit breaker (Differenzstrom-Schutzschalter).

Resolver

Gebersystem für Servomotoren, in der Regel mit 2 Analogspuren (Sinus und Cosinus).

Sicherheit (STO)

Sicherheitsschaltung der Servoantriebe, wobei die Spannungen der Treiberbausteine für die IGBT abgeschaltet werden.

Scope

Ist Bestandteil der Software ISD Toolbox und dient zur Diagnose. Ermöglicht die Darstellung von internen Signalen.

Servo Access Box (SAB)

Dient zur Spannungsversorgung für den Zwischenkreis des ISD 510-Servosystems und kann bis zu 64 Servoantriebe aufnehmen.

SIL 2

Beschreibt das Safety Integrated Level II.

Singleturn Encoder

Digitaler Absolutwertgeber, bei dem die absolute Position für eine Umdrehung bekannt bleibt.

SSI

Synchronous Serial Interface.

STO

Funktion „Safe Torque Off“. Bei Aktivierung der STO kann der Servoantrieb im Motor kein Drehmoment mehr erzeugen.

TwinCAT®

TwinCAT® ist eine eingetragene Marke und lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland. Dabei handelt es sich um die integrierte Software-Entwicklungsumgebung für Controller von Beckhoff.

U_{AUX}

Hilfsstromversorgung, versorgt die Steuerelektronik der Antriebe und SAB mit Strom.

Wireshark®

Wireshark® ist ein Programm zur Analyse von Netzwerkprotokollen, das unter der GNU General Public License Version 2 herausgegeben wurde.

Index

A

Abmessungen
 Servo Access Box..... 94
 Servoantrieb..... 91
 Alarmprotokoll (am LCP)..... 25
 Anforderungen an die Zusatzversorgung..... 37
 Anwendungsgebiete..... 7
 Anzugsmomente..... 34
 Außerbetriebnahme des ISD 510 Servosystems..... 89
 Austausch der Servo Access Box..... 88
 Austausch des Servoantriebs..... 88
 Austauschen des Einspeisekabels..... 87
 Austauschen von Kabeln..... 87
 Auto on (am LCP)..... 26
 AUX-Stecker..... 23
 Axiallast..... 93

B

Bedieneinheit (LCP)..... 24
 Befehl..... 69
 Beschreibung des ISD 510 Servosystems..... 13
 Bestimmungsgemäße Verwendung..... 11
 Betrieb..... 64
 Betriebsmodi..... 64
 Betriebssicherheit..... 10
 Bewegungsfunktionen
 Digital CAM switch..... 65
 ISD touch probe..... 65
 Bezeichnungen..... 8
 Bibliotheken..... 45
 Bremsanschlussstecker..... 22
 Bremse..... 14

C

CAM mode..... 64
 Checkliste vor der Inbetriebnahme..... 44
 Checkliste zur Inbetriebnahme..... 44
 Cyclic synchronous position mode..... 64
 Cyclic synchronous velocity mode..... 64

D

Diagnose..... 77
 Digital CAM switch..... 65

E

Einrichtung..... 44
 Einschalten des ISD 510 Servosystems..... 45
 Elektrische Installation..... 36
 Elektrische Umgebungsbedingungen..... 36
 EMV-gerechte Installation..... 36
 Encoder-Stecker..... 22
 Entladezeit..... 11
 Entsorgung..... 89
 Erdung..... 36
 Erstellen eines Automation Studio™ Projekts..... 45
 Erstellen eines TwinCAT®..... 50
 EtherCAT®..... 29
 Ethernet POWERLINK®..... 29
 Ethernet-Stecker..... 23

F

Fehlerspeicher (am LCP)..... 25
 Fehlersuche und -behebung
 Fehlercodes für SAB..... 82
 Fehlercodes für Servoantrieb..... 78
 Servo Access Box..... 80
 Servoantrieb..... 77
 Feldbus..... 28
 Funktionsblöcke..... 63

G

Gear mode..... 64
 Geber-..... 15
 Geberkabel
 Anschließen/Trennen..... 42
 Geberschnittstelle..... 15
 Gehäuse..... 94
 Gewicht
 Bremse..... 91
 Servo Access Box..... 94
 Servoantrieb..... 91
 Glossar..... 98

H

Hand on (am LCP)..... 26
 Hauptmenü (am LCP)..... 25
 Hochspannung..... 10
 Homing mode..... 64
 Hybridkabel
 Anschließen/Trennen..... 40
 PE..... 24
 Übersicht..... 26

Hybridstecker X1 und X2..... 16

I

I/O-Kabel

- Anschließen/Trennen..... 42
- Geber-..... 27

ID-Zuweisung

- EtherCAT®..... 44
- Ethernet POWERLINK®..... 44

Inbetriebnahme..... 44

Inertia measurement mode..... 64

Inspektionen während des Betriebs..... 86

Installation

- Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgung..... 37
- Anforderungen an die Zusatzversorgung..... 37
- Anschließen der Komponenten..... 38
- Anzugsmomente..... 34
- Befestigung..... 33
- Benötigte Hilfen und Werkzeuge..... 33
- Elektrische..... 36
- Erdung..... 36
- ISD Toolbox..... 57
- Kopplung..... 34
- Mechanische..... 33
- Netzversorgungsanforderungen..... 37
- Platzbedarf..... 33
- Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation..... 30
- Umgebung..... 30
- Vorbereitung..... 30

Instandhaltung..... 86

IP-Schutzart

- SAB..... 97
- Servoantrieb..... 93

ISD Toolbox

- Inbetriebnahme..... 61
- Installation..... 57
- Kommunikation..... 57
- Systemanforderungen..... 57
- Übersicht..... 56

ISD touch probe..... 65

ISD-Servosystem – Übersicht..... 7

K

Kabel

- Aufbau des..... 27
- E/A..... 27
- Feldbusverlängerungskabel..... 27
- Geber-..... 27
- Hybrid..... 26
- Maximale Längen..... 27
- Typenschild..... 97
- Verlegung..... 27

Kenndaten

- Servo Access Box..... 94
- Servoantrieb..... 90

Komponenten des Motors..... 14

Kühlung..... 15

L

Lagerung..... 97

LCP

- Bedientaste..... 24
- Displaybereich..... 24
- Kabel..... 27
- Menütaste..... 24
- Navigationstaste..... 24
- Reset..... 24
- Übersicht..... 24

LEDs (am LCP)..... 26

LEDs am Servoantrieb

- DRIVE STAT..... 65
- Link/ACT X1..... 65
- Link/ACT X2..... 65
- Link/ACT X3..... 65
- NET STAT..... 65

LEDs an der SAB

- Aux 1..... 66
- Aux 2..... 66
- Link/ACT X1..... 66
- Link/ACT X2..... 67
- Link/ACT X3..... 67
- Link/ACT X4..... 67
- NET STAT..... 66
- SAB STAT..... 66
- Safe 1..... 66
- Safe 2..... 66

Lieferung..... 30

Long-term storage..... 97

Loop-Kabel austauschen..... 87

M

Mechanische Installation..... 30, 33

Menütasten (am LCP)..... 25

Missbrauch des Produkts..... 12

Motion-Bibliothek..... 63

N

Navigationstasten (am LCP)..... 25

NC-Achse..... 55

Netzversorgungsanforderungen..... 37

P

POWERLINK®..... 29

Profile position mode..... 64

Profile torque mode..... 64

Profile velocity mode..... 64

Programmieren		Servo Access Box	
Anforderungen.....	45	Abmessungen.....	94
Automation Studio™.....	45	Allgemeine technische Daten.....	97
Erstellen eines Automation Studio™ Projekts.....	45	Anschlüsse.....	21
Erstellen eines TwinCAT®-Projekts.....	50	Ausgangsspannung.....	94
Richtlinien.....	56	Austausch.....	88
TwinCAT®.....	50	AUX-Stecker.....	23
TwinCAT® NC-Achse.....	55	Bremsanschlussstecker.....	22
Verbinden mit der SPS.....	56	Demontage.....	88
Vorlage.....	63	Eingangsspannung.....	94
		Eingangsstrom.....	94
Q		Encoder-Stecker.....	22
Qualifiziertes Personal.....	11	Ethernet-Stecker.....	23
Quick-Menü (am LCP).....	25	Fehlercodes.....	82
		Fehlersuche und -behebung.....	80
R		Gewicht.....	94
Radiallast.....	93	Inspektionen während des Betriebs.....	86
Recycling.....	89	Kenndaten.....	94
Relaisanschlussstecker.....	22	Lagerung.....	97
Reparatur.....	87	Netzanschlussstecker.....	21
Reset (am LCP).....	26	Relaisanschlussstecker.....	22
Resolver.....	15	Schutzart.....	97
Rücknahme.....	89	Störungen.....	80
Rücknahme des Produkts.....	89	Typenschild.....	94
		Übersicht.....	18
S		UDC Stecker.....	24
Safe Torque Off (STO).....	68	Umgebungsbedingungen.....	97
Safety concept		Wirkungsgrad.....	94
Operation.....	70	Servoantrieb	
Safety-Konzept		Abmessungen.....	91
Abkürzungen und Konventionen.....	68	Allgemeine technische Daten.....	93
Anwendungsbeispiel.....	74	Austausch.....	88
Benutzerzugriff.....	76	Demontage.....	88
Fehlercodes.....	71	Fehlercodes.....	78
Fehlerrückstellung.....	71	Fehlersuche und -behebung.....	77
Funktionsbeschreibung.....	70	Flanschgrößen.....	13
Inbetriebnahmeprüfung.....	72	Hybridstecker X1 und X2.....	16
Installation.....	70	Inspektionen während des Betriebs.....	86
Instandhaltung.....	76	Instandhaltung.....	86
Kenndaten.....	76	Kenndaten.....	90
Normen.....	68	Lagerung.....	97
Qualifiziertes Personal.....	68	Motorbaugrößen.....	13
Schutzmaßnahmen.....	69	Schutzart.....	93
Sicherheit.....	76	Stecker.....	15
Service.....	12	Typen.....	14
		Typenschild.....	90
		Übersicht.....	13
		Umgebungsbedingungen.....	93
		Welle.....	14
		X3 3. Ethernet-Stecker.....	16
		X4 Geber- und/oder E/A-Stecker.....	16
		X5 LCP-Stecker.....	17
		Zulässige Kräfte.....	93

Sicherheit		
Anforderungen an die Spannungsversorgung.....	37	-
Bei der Installation.....	30	
Betriebsbereit.....	10	-Unterstützung..... 12
Entladezeit.....	11	
Handbuch.....	9	
Hochspannung.....	10	
Schutzmaßnahmen.....	9	
Symbole.....	9	
Unerwarteter Anlauf.....	10	
Vorschriftsmäßig erden.....	10	
Warnungen.....	10	
Signal.....	69	
Software.....	7, 28	
Sorgfaltspflicht.....	11	
Spannungswarnung.....	10	
Stecker am Servoantrieb.....	15	
Stecker an der Servo Access Box		
AUX.....	23	
Bremsen.....	22	
Ethernet.....	23	
Geber.....	22	
Netz.....	21	
PE.....	24	
Relais.....	22	
UDC.....	24	
Steuerungssystem.....	69	
STO		
Installation.....	70	
Statusword.....	71	
Stecker.....	21	
Störungen.....	77	
Systemüberblick.....	7	
T		
Technische Daten.....	90	
Thermischer Schutz.....	15	
Toolbox.....	56	
Transport.....	30	
TwinCAT® NC-Achse.....	55	
Typenschild		
Kabel.....	97	
SAB.....	94	
Servoantrieb.....	90	
Ü		
Überwachung.....	86	
U		
UDC Stecker.....	24	
Unerwarteter Anlauf.....	10	
V		
Verkabelung		
Anschließen des Einspeisekabels.....	38	
Anschluss des 3. Ethernet-Gerätekabels.....	43	
Anschluss des AUX-Kabels.....	38	
Anschluss des Geberkabels.....	39	
Anschluss des LCP-Kabels.....	43	
Anschluss des Netzkabels.....	39	
Anschluss des Real-Time Ethernet-Kabels.....	39	
Anschluss des STO-Kabels.....	39	
Austauschen des Einspeisekabels.....	87	
Austauschen des Loop-Kabels.....	87	
Für 1 Linie.....	28	
Für 2 Linien.....	28	
Versorgungsanforderungen		
Netz.....	37	
Sicherheitsstromversorgung.....	37	
Zusatz.....	37	
Vorhersehbarer Missbrauch.....	12	
Vorlage zum Programmieren.....	63	
W		
Warnungen		
Ableitstrom.....	36	
Entladezeit.....	11	
Erdung.....	36	
Hochspannung.....	10, 36	
Unerwarteter Anlauf.....	10	
Welle.....	14	
X		
X3 3. Ethernet-Stecker.....	16	
X4 Geber- und/oder E/A-Stecker.....	16	
X5 LCP-Stecker.....	17	
Z		
Zulässige Kräfte.....	93	



.....
Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

