AMKASMART
Gerätebeschreibung
Dezentrale Antriebe
ihXT, ihXP, ihXD, ihXS, ihXZ

Version: 2022/33
Teile-Nr.: 205186
"Original Dokumentation"

AMKmotion
MEMBER OF THE ARBURG FAMILY

Impressum

Name: PDK_205186_ihX_de

Version:

Version: 2022/33		
Kapitel / Topic	**Änderung**	**Kurzzeichen**
Gesamtes Dokument	• Teilnehmeradresse bis 250 mit DIP-Schalter S1 einstellbar • Neue Bilder • neue Feldbus Anschlussstecker mit Schneidklemmtechnik • Einführung einer verdreh sicheren Kabeleinführung • Aktualisierung des gesamten Dokuments	LeS

Bisherige Version: 2021/30

Produktstand:

Produkt (Teile-Nr.)	Firmware Version (Teile-Nr.)
ihXT ihXP ihXD ihXS ihXZ	ihX V2.14 2022/05 (208091)

Schutzvermerk: © AMKmotion GmbH + Co KG

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlagen, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts wird nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

Vorbehalt: Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeit der Produkte sind vorbehalten.

Herausgeber: AMKmotion GmbH + Co KG
Gaußstraße 37-39
73230 Kirchheim unter Teck
Germany

Phone +49 7021 50 05-0
Fax +49 7021 50 05-176

E-Mail info@amk-motion.com

Registergericht: AG Stuttgart, HRA 230681, Kirchheim unter Teck,
Ust.-Id.-Nr.: DE 145 912 804
Komplementär: AMKmotion Verwaltungsgesellschaft mbH, HRB 774646

Service: Phone +49 7021 50 05-190, Fax -193

Zur schnellen und zuverlässigen Behebung der Störung tragen Sie bei, wenn Sie unseren Service informieren über:

- die Typenschildangaben der Geräte
- die Softwareversion
- die Gerätekonstellation und die Applikation
- die Art der Störung, vermutete Ausfallursache
- die Diagnosemeldungen (Fehlernummern)

E-Mail service@amk-motion.com

Internetadresse: www.amk-motion.com

Inhalt

Impressum **2**
1 Zu dieser Dokumentation **6**
1.1 Dokumentstruktur 6
1.2 Aufbewahrung 6
1.3 Zielgruppe 6
1.4 Zweck 7
1.5 Weiterführende Dokumente 7
1.6 Darstellungskonventionen 7
2 Zu Ihrer Sicherheit **8**
2.1 Grundlegende Hinweise für Ihrer Sicherheit 8
2.2 Sicherheitsregeln für den Umgang mit elektrischen Systemen 8
2.3 Darstellung der Sicherheitshinweise 8
2.4 Gefahrenklassen 9
2.5 Verwendete Gefahrensymbole 9
2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
2.7 Anforderungen an Personal und dessen Qualifikation 10
2.8 Warnhinweise auf dem Produkt 10
2.9 CE-Kennzeichnung 11
2.10 Gewährleistung 11
3 Produktübersicht **12**
3.1 Revisionsstände 12
3.2 Bestelldaten 12
3.3 Lieferumfang 13
3.4 Typenschlüssel 14
3.4.1 Typenschlüssel (rotative Antriebe) 14
3.4.2 Typenschlüssel (lineare Antriebe mit integriertem Spindel - Mutter System) 15
3.5 Produktbeschreibung 16
3.6 Produktansicht 16
3.7 Schnittstellenübersicht 17
3.7.1 Anschlusskasten ihX 17
3.8 Produkt im Systemverbund 20
3.8.1 Dezentrale Lösung mit iSA 20
3.8.2 Hybride Lösung kombiniert Schaltschrank mit dezentralen Antrieben 21
3.9 Technische Daten 22
3.9.1 Elektrische Daten ihX 22
3.9.2 Motordaten 23
3.9.3 Maximalströme Hybridsammler und Hybridkabel 23
3.10 Umgebungsbedingungen 23
3.10.1 Transport 23
3.10.2 Lagerung 24
3.10.3 Betrieb 24
4 Projektierung **25**
4.1 Auslegung Einspeisung Gleichspannungszwischenkreis 25
4.1.1 Auslegung AC-Sicherung 25
4.1.2 Auslegung DC-Sicherungen 25
4.1.3 Leitungslänge Gleichspannungszwischenkreis 25
4.2 Auslegung der 24 VDC Weiterleitung / max. Anzahl Geräte pro Strang 25
4.3 Weiterleitung von Versorgungsspannungen zwischen Geräten 26
4.3.1 Ermittlung begrenzender Größen 26
4.4 STO (Safe torque off) 27
4.4.1 Normen und Kennzahlen 27

4.4.2 Hinweise zum Betrieb 28
4.4.2.1 Zu Ihrer Sicherheit 28
4.4.2.2 Verhalten der Motorhaltebremse bei STO 29
4.4.2.3 Hybridkabel 29
4.4.2.4 Montage 29
4.4.2.5 Funktionstest STO 29
4.4.2.6 Weitere Informationen 30
4.5 Überwachungsfunktionen 30
4.6 Hochspannungsprüfung 31
4.7 Isolationswiderstand 31
5 Montage 33
5.1 Zu Ihrer Sicherheit 33
5.2 Sachschäden vermeiden 33
5.3 Voraussetzungen und Vorbereitung der Montage 34
5.4 Montagehinweise 34
5.5 Antriebselemente auf- und abziehen 34
5.6 Anzugsdrehmomente für Schrauben der Festigkeitsklasse 8,8 34
6 Anschlusstechnik 35
6.1 Zu Ihrer Sicherheit 35
6.2 Sachschäden vermeiden 35
6.3 EMV-gerechte Verdrahtung 36
6.4 PE-Anschluss 36
6.5 Hybridkabel anschließen 36
6.6 Schnittstellen 40
6.6.1 [X1A] Leistungsanschluss Gleichspannungszwischenkreis 40
6.6.2 [X1B] Weiterleitung Gleichspannungszwischenkreis 41
6.6.3 [X08] Versorgungsspannung 24 VDC und STO Zuleitung 42
6.6.3.1 Anschlussbeispiele für Betrieb mit STO 44
6.6.4 [X09] Weiterleitung Versorgungsspannung 24 VDC und STO 45
6.6.5 [X85] Echtzeit-Ethernet Eingang 46
6.6.6 [X86] Echtzeit-Ethernet Ausgang 47
6.6.7 [X235] USB Schnittstelle 48
7 Inbetriebnahme - Betrieb - Wartung 49
7.1 Zu Ihrer Sicherheit 49
7.2 Vorbereitungen und Voraussetzungen 51
7.3 Parametrierung 51
7.4 Inbetriebnahmeschnittstelle 52
7.4.1 Verbindung PC → ihX über USB 52
7.4.2 Verbindung PC → ihX über EtherCAT 53
7.4.3 Verbindung PC → EtherCAT Steuerung → ihX 54
7.5 Grundparametrierung 54
7.6 Automatisches Einstellen der Regelkreise 55
7.7 Steuer- und Statussignale 55
7.7.1 Statussignale 55
7.7.2 Steuersignale 56
7.8 Motorhaltebremse 56
7.9 Ein- und Ausschaltdiagramm 57
7.10 LED Zustandsdiagramm im Systemhochlauf 59
7.11 Bus Teilnehmer adressieren 59
7.11.1 EtherCAT: Automatische Adressierung 60
7.11.2 VARAN: Automatische Adressierung 60
7.11.3 EtherCAT: Adressierung über DIP-Schalter S1 60
7.11.4 CAN (CiA 402): Adressierung über DIP-Schalter S1 61
7.11.5 EtherCAT: Adressierung über Parameter ID34023 'BUS Teilnehmer Adresse' 61

7.12 Steuerungsprogrammierung 61
8 Service 62
8.1 Diagnose 62
8.1.1 Diagnose STO 62
8.2 Firmware-Update 62
9 Zubehör 63
9.1 Optionen 63
9.2 PC-Software 63
9.3 DC Sicherungen und Sicherungshalter 63
9.4 Abschlussstopfen 64
9.5 Hybridsammler 65
9.5.1 LEDs am Hybridsammler 66
9.5.2 Anschlüsse am Hybridsammler 66
9.5.3 Hybridkabel anschließen 68
9.6 Feinsicherung F1 69
9.7 Hybridkabel konfektioniert 69
9.7.1 Hinweise für die Verlegung von sicherheitsrelevanten Kabeln 69
9.7.2 Technische Daten 69
9.7.3 ihX an ihX (Weiterleitung) oder Anschluss ihX an Hybridsammler 71
9.7.4 ihX an iSA oder iC 73
9.7.5 ihX an iX 74
9.7.6 ihX an KHY 1 (H 8A) 76
9.7.7 ihX <8.00 (Molex Stecker) an ihX ≥8.00 (Erni Stecker) Adapterkabel 77
9.8 Echtzeit-Ethernet Kabel für ihX 77
9.9 USB Anschlusskabel 78
9.10 Ethernetkabel 78
10 Entsorgung 79
11 Zertifikate 80
Glossar 81
Ihre Meinung zählt! 83

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Dokumentstruktur

Thema	Kapitel	Kapitelnummer
Gültigkeit, Verwendung und Zielsetzung des Dokuments	Impressum	-
	Zu diesem Dokument	1
Sicherheit	Zu Ihrer Sicherheit	2
Produktkennung, Technische Daten, Planung, Auslegung und Projektierung (für Planungs- und Projektierungspersonal)	Produktübersicht	3
	Projektierung	4
Praxisinformationen zur Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Entsorgung und optionalem Zubehör (für Inbetriebnahme-, Bedien- und Wartungspersonal)	Montage	5
	Anschlusstechnik	6
	Inbetriebnahme - Betrieb - Wartung	7
	Service	8
	Zubehör	9
	Entsorgung	10
Verweis auf Zertifikate z. B. CSA, CE oder TÜV	Zertifikate	11
Abkürzungen und Begriffserklärungen	Glossar	-

1.2 Aufbewahrung

Dieses Dokument muss ständig dort verfügbar und einsehbar sein, wo das Produkt im Einsatz ist. Wird das Produkt an einem anderen Ort eingesetzt oder wechselt den Besitzer, muss das Dokument mitgegeben werden.

1.3 Zielgruppe

Dieses Dokument muss von jeder Person gelesen, verstanden und beachtet werden, die berechtigt ist und beabsichtigt, eine der folgenden Arbeiten auszuführen:

- Transportieren und Lagern
- Auspacken und Montieren
- Projektieren
- Anschließen
- Parametrieren
- Inbetriebnehmen
- Prüfung und Wartung
- Service und Störungsbeseitigung
- Demontage und Entsorgung

1.4 Zweck

Dieses Dokument richtet sich an alle Personen, die mit dem Produkt umgehen, und informiert zu folgenden Themen:

- Sicherheitshinweise, die beim Umgang mit dem Produkt unbedingt beachtet werden müssen
- Produktkennung und Identifikation
- Projektierung, Planung und Auslegung der Anwendung
- Umgebungsbedingungen für Lagerung, Transport und den Betrieb
- Montage
- Elektrische Anschlüsse
- Inbetriebnahme und Betrieb
- Wartung
- Reparatur
- Austausch
- Diagnose
- Außerbetriebnahme und Entsorgung
- Technische Daten
- Normenkonformität

1.5 Weiterführende Dokumente

Gerätebeschreibungen

AMK Teile-Nr.	Titel
27859	Motorgeber
	Produktspezifische Datenblätter und Maßblätter

Funktionale Beschreibungen

AMK Teile-Nr.	Titel
25786	Diagnosemeldungen
203704	Parameterbeschreibung (Eigenschaften der Reglerparameter)
203771	Softwarebeschreibung ATF - AMK Tool Flasher (PC Software zum Firmware Update)
204628	Schnittstellenbeschreibung Drive Profile CiA 402
204737	Erstinbetriebnahme Dezentrale Antriebe
204979	Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (PC Software zur Inbetriebnahme und Parametrierung)
206016	Schnittstellenbeschreibung EtherCAT (CoE)

1.6 Darstellungskonventionen

Darstellung	Bedeutung
	Diese Textstelle verdient Ihre besondere Aufmerksamkeit!
0x	0x gefolgt von einer Hexadezimalzahl, z. B. 0x500A
'Namen'	In Hochkomma werden Namen dargestellt, z. B. Parameter, Variablen, usw.
'Text'	Menüpunkte und Tasten in einer Software oder Bedieneinheit, z. B.: Bestätigen Sie mit **'OK'** im Menü **'Optionen'**, um die Funktion 'PLC Programm löschen' aufzurufen
>xxx<	Platzhalter, Variable z. B. IP-Adresse der Steuerung: >192.168.0.1<
→	Ablauf einer Eingabe- / Bedienfolge z. B. **'Start'** → **'Alle Programme'** → **'Zubehör'** → **'Editor'** z. B. 0 → 1 Flanke
Siehe 'Kapitelname' auf Seite x	Ausführbarer Querverweis in elektronischen Ausgabemedien

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Grundlegende Hinweise für Ihrer Sicherheit

- Bei elektrischen Antriebssystemen treten prinzipbedingt Gefahren auf, die Tod oder schwere Körperverletzungen verursachen können:
  - Elektrische Gefährdung (z. B. Stromschlag durch Berühren elektrischer Anschlüsse)
  - Mechanische Gefährdung (z. B. Quetschen, Einziehen durch die Rotation der Motorwelle)
  - Thermische Gefährdung (z. B. Verbrennungen beim Berühren heißer Oberflächen)
- Die Gefahren treten insbesondere bei der Inbetriebnahme, während des Betriebes und im Service- oder Wartungsfall auf.
- Sicherheitshinweise in der Dokumentation und auf dem Produkt warnen vor den Gefahren.
- Die Sicherheitshinweise müssen vor der Installation und Produktverwendung gelesen und verstanden worden sein. In den produktbegleitenden Dokumenten weisen handlungsbezogene Warnhinweise auf direkt bevorstehende Gefahren hin und müssen unmittelbaren Einfluss auf die Handlung des Anwenders haben.
- AMKmotion Produkte müssen im Originalzustand belassen werden, d.h. an der Hardware darf keine bauliche Veränderung vorgenommen werden und Software darf nicht dekompiliert und der Quellcode geändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Anlagen, in die AMKmotion Produkte eingebaut werden, dürfen erst in Betrieb genommen werden (Aufnahme der bestimmungsgemäßen Verwendung), wenn festgestellt ist, dass alle dafür relevanten Normen, Gesetze und Richtlinien eingehalten sind, z. B. Niederspannungsrichtline, EMV-Richtlinie und Maschinenrichtlinie und möglicherweise weitere Produktnormen. Die Verantwortung dabei hat der Anlagenbauer.
- Die Geräte müssen wie in den Gerätebeschreibungen beschrieben montiert, angeschlossen und betrieben werden. Die technischen Daten und die geforderten Umgebungsbedingungen sind zu jeder Zeit einzuhalten.

2.2 Sicherheitsregeln für den Umgang mit elektrischen Systemen

Vor allen Arbeiten an elektrischen Baugruppen müssen die sicherheitsrelevanten Hinweise und die folgenden fünf Sicherheitsregeln in der genannten Reihenfolge eingehalten werden:

1. Stromkreise freischalten (auch Elektronik- und Hilfsstromkreise)
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

Heben Sie die getroffenen Maßnahmen nach abgeschlossener Arbeit in umgekehrter Reihenfolge wieder auf.

2.3 Darstellung der Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

⚠SIGNALWORT	
	Art und Quelle der Gefahr Folge(n) bei Nichtbeachtung **Gegenmaßnahmen:** • ...

2.4 Gefahrenklassen

Sicherheits- und Warnhinweise sind in verschiedene Gefahrenklassen (nach ANSI Z535) abgestuft. Die Gefahrenklasse definiert das potentielle Schadensrisiko bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises und ist durch ein einzelnes Signalwort beschrieben. Das Signalwort wird von einem Warnsymbol (ISO 3864, DIN EN ISO 7010) begleitet. In Übereinstimmung mit ANSI Z535 werden folgende Signalworte zur Einstufung der Gefahrenklasse verwendet:

Warnsymbol und Signalwort	Gefahrenklasse und Bedeutung
⚠ GEFAHR	GEFAHR kennzeichnet eine Gefährdung, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge **hat**, wenn der Sicherheitshinweis nicht beachtet wird.
⚠ WARNUNG	WARNUNG kennzeichnet eine Gefährdung, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge **haben kann**, wenn der Sicherheitshinweis nicht beachtet wird.
⚠ VORSICHT	VORSICHT kennzeichnet eine Gefährdung, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben kann, wenn der Sicherheitshinweis nicht beachtet wird.
HINWEIS	HINWEIS kennzeichnet mögliche Sachschäden, wenn der Hinweis nicht beachtet wird.

2.5 Verwendete Gefahrensymbole

Warnsymbol	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle!
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!
5 min	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Es dauert mindestens 5 Minuten, bis der Energiespeicher entladen ist, nachdem er elektrisch freigeschaltet wurde.
	Warnung vor Quetschgefahr!
	Warnung vor einer heißen Oberfläche!

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Folgende Produkte sind für den ortsfesten Anschluss im industriellen, gewerblichen Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt:

- AMKASMART ihXT, ihXD, ihXP, ihXS (rotative Servomotoren mit integriertem Wechselrichter, z.B.ihX)
- AMKASMART ihXZ, iSKT (lineare Servomotoren mit integriertem Spindel-Mutter System und integriertem Wechselrichter z. B. ihX)
- AMKASMART ihM-XX (in Vorbereitung)

Die Geräte sind für den Aufbau dezentraler Antriebskonzepte ohne Schaltschrank entworfen und können direkt an der Maschine angebaut werden.

Nach der Norm EN 61800-3 entsprechen die Produkte der Kategorie C3 und sind für den Einsatz in der "zweiten Umgebung" konzipiert, d. h.: Einsatz in Industriegebieten und technischen Bereichen von Gebäuden, die von einem zugeordneten Transformator gespeist werden.

Sie sind nicht für den Anschluss an ein Niederspannungsnetz vorgesehen, das Wohngebiete versorgt. Prinzipbedingt verursachen die Produkte im Betrieb Netzrückwirkungen (z.B. Hochfrequenzstörungen). Um die Produkte an einem Niederspannungsnetz zu betreiben, das gleichzeitig Wohngebiete versorgt ("erste Umgebung" nach EN 61800-3), sind anwenderseitig zusätzliche Endstörmaßnahmen erforderlich.

Zu jeder Zeit müssen die angegebenen Grenzen eingehalten werden. Die Grenzen werden festgelegt durch die Typenschilder am Produkt, Kennlinien- und Technische Daten in der Produktdokumentation und den Datenblättern.

Die 'Dezentralen Wechselrichter' steuern und regeln die Leistungsversorgung von AMKmotion Servomotoren, es dürfen keine anderen Lasten angeschlossen werden. Der Betrieb von Fremdmotoren mit einem AMKmotion Servoregler muss ausdrücklich von AMKmotion genehmigt werden.

An allen Schnittstellen dürfen nur Komponenten angeschlossen werden, die AMKmotion zum Betrieb freigegeben hat.

Die Aufnahme der bestimmungsgemäßen Verwendung ist so lange untersagt, bis nachgewiesen ist, dass die gesamte Anlage, in die die Steuerungen, Servoregler und Motoren eingebaut wurden, alle sicherheitsrelevanten Normen und Richtlinien erfüllt, z.B. Niederspannungsrichtlinie, EMV-Richtlinie, Maschinenrichtlinie und möglicherweise weitere Produktnormen.

Untersagt sind Anwendungen in folgenden Bereichen:

- Explosionsgefährdete Umgebung
- Umgebung mit Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen, ...
- Umgebungen, die nicht den klimatischen Bedingungen entsprechen, die in dieser Dokumentation gefordert sind.

Für Schäden durch nicht bestimmungsgemäßen Einsatz haftet der Hersteller / Betreiber der Gesamtanlage.

2.7 Anforderungen an Personal und dessen Qualifikation

An und mit den AMKmotion Antriebssystemen darf ausschließlich autorisiertes und qualifiziertes Fachpersonal arbeiten.

Fachpersonal muss:

- Mechanische und elektrische Arbeiten durchführen, die in der vorliegenden Dokumentation beschrieben sind, beispielsweise beim Montieren und Anschließen
- Alle Hinweise der produktbegleitenden Dokumentation beachten, um sicher und fehlerfrei mit dem Produkt zu arbeiten
- Gefahren verstehen und kennen, die beim Umgang mit dem Produkt auftreten
- Zusammenhänge und Funktionsweise der Anlage kennen
- Mit dem Steuerungskonzept vertraut sein, um das Antriebssystem in Betrieb zu nehmen
- Berechtigt sein, Stromkreise und Geräte ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen
- Lokale spezifische Sicherheitsanforderungen beachten

2.8 Warnhinweise auf dem Produkt

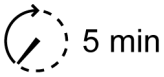
Auf der Oberseite der Geräte befinden sich folgende Warnschilder:

Warnung vor einer heißen Oberfläche!

In englischer und französischer Sprache:

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!

Es dauert mindestens 5 Minuten, bis der Zwischenkreis entladen ist, nachdem er elektrisch freigeschaltet wurde.

⚠ GEFAHR	
  	**Lebensgefahr durch Stromschlag!** LED-Anzeigen signalisieren im AUS-Zustand nicht den spannungsfreien Zustand der Geräteklemmen. Nach Abschalten des Netzes können die Pufferkondensatoren für den Zwischenkreis noch Ladung enthalten und lebensgefährliche Gleichspannung führen. **Gegenmaßnahmen:** • Nach dem Abschalten ist eine Entladezeit von mindestens 5 Minuten abzuwarten. • Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP/UZN, um sicherzustellen, dass die Klemmen spannungsfrei sind. • Achtung: Ein spannungsfreier Zustand wird nicht signalisiert!

2.9 CE-Kennzeichnung

Die AMKmotion Produkte werden nach dem “Stand der Technik” gebaut und sind betriebssicher. AMKmotion stellt für seine Produkte je eine EU-Konformitätserklärung aus, in der die für das Produkt relevanten Normen und Richtlinien gelistet sind, und bringt das CE-Kennzeichen an den Produkten an. Das CE-Kennzeichen sagt aus, dass das Produkt konform zu den Normen und Richtlinien in der Konformitätserklärung ist. Da diese Normen im Amtsblatt der EU gelistet sind, darf durch deren Anwendung davon ausgegangen werden, dass das Produkt die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Harmonisierungsvorschrift erfüllt, es gilt die sogenannte Konformitätsvermutung.

2.10 Gewährleistung

- Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen alle Hinweise in den produktbegleitenden Dokumentationen eingehalten werden.
- Werden die Hinweise in den produktbegleitenden Dokumentationen nicht vollständig eingehalten, können keine Gewährleistungsansprüche geltend gemacht werden.
- Änderungen an der Hardware oder Firmware dürfen nur durch von AMKmotion autorisiertes Personal und nach Rücksprache mit AMKmotion durchgeführt werden.
- Für Schäden durch nicht bestimmungsgemäßen Einsatz, fehlerhafte Installation oder Bedienung, Überschreitung der Bemessungsdaten und Nichtbeachtung der Umgebungsbedingungen übernimmt die Firma AMKmotion GmbH + Co KG keine Haftung.

3 Produktübersicht

3.1 Revisionsstände

Die ihX Elektronik wurde für folgende Neuerungen überarbeitet:

- Auswertung Temperatursensor PT1000
- STO (Safe torque off) Zertifizierung
- CSA Zertifizierung (in Vorbereitung)

Zusätzlich wurden neue Feldbus Anschlussstecker mit Schneidklemmtechnik verwendet und eine verdrehsichere Kabeleinführung eingeführt. Die Geräte haben neue Teilenummern und Revisionsstände:

Revision für Geräte mit überarbeiteter Elektronik	≥4.00	≥8.00
Steckerausführung Echtzeit-Ethernet X85/X86	Molex	Erni
Firmware Version	≥V2.12 2018/03 (207094)	

Kompatibilitätshinweis:

Wird auf ein Gerät mit Revision ≥4.00 oder ≥8.00 eine Firmware ≤2.11 aufgespielt, kommt es zu einer Fehlermeldung (1071 mit Info 1 = 2). Ab sofort werden ausschließlich Geräte mit Rev. ≥4.00 oder ≥8.00 produziert und ausgeliefert, die nicht mit älteren Firmwareständen betrieben werden können.

3.2 Bestelldaten

Die Bestellbezeichnung der Produkte ergibt sich aus dem Typenschlüssel.

3.3 Lieferumfang

Überprüfen Sie, ob die gelieferten Teile mit dem Lieferschein übereinstimmen. Bitte informieren Sie Ihre nächste AMKmotion Vertretung, wenn eine Lieferung unvollständig ist.

Überprüfen Sie die gelieferte Ware nach ihrer Ankunft auf Transportschäden. Schadhafte Teile dürfen nicht eingebaut und in Betrieb genommen werden.

Reklamieren Sie Transportschäden sofort beim Anlieferer und informieren Sie Ihre AMKmotion Vertretung.

3.4 Typenschlüssel

3.4.1 Typenschlüssel (rotative Antriebe)

```
ihX  x  x  x  -  x  -  x  -  x  x  x  -  xxxx  -  x    x
     |  |  |     |     |     |  |  |     |        |    |
     |  |  |     |     |     |  |  |     |        |    Funktionale Sicherheit
     |  |  |     |     |     |  |  |     |        |    - in Vorbereitung
     |  |  |     |     |     |  |  |     |        |    0: nicht integriert
     |  |  |     |     |     |  |  |     |        Kommunikation zur Steuerung
     |  |  |     |     |     |  |  |     |        E: Ethernet 1)
     |  |  |     |     |     |  |  |     Leerlaufdrehzahl [U/min]
     |  |  |     |     |     |  |  Kühlung
     |  |  |     |     |     |  |  0: Konvektionskühlung
     |  |  |     |     |     |  |  F: Fremdlüfter
     |  |  |     |     |     |  |  W: Flüssigkeitskühlung
     |  |  |     |     |     |  Motorhaltebremse
     |  |  |     |     |     |  0: ohne Motorhaltebremse
     |  |  |     |     |     |  B: mit integrierter Motorhaltebremse
     |  |  |     |     |     Motorgebertyp
     |  |  |     |     |     E: Singleturn Absolutwertgeber EnDat 2.1 (digital und sin/cos Spur), optisch
     |  |  |     |     |     F: Multiturn Absolutwertgeber EnDat 2.1 (digital und sin/cos Spur), optisch
     |  |  |     |     |     P: Singleturn Absolutwertgeber EnDat 2.2 light (digital), induktiv
     |  |  |     |     |     Q: Multiturn Absolutwertgeber EnDat 2.2 light (digital), induktiv
     |  |  |     |     |     S: Singleturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur, optisch
     |  |  |     |     |     T: Multiturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur, optisch
     |  |  |     |     |     U: Singleturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur,kapazitiv
     |  |  |     |     |     V: Multiturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur, kapazitiv
     |  |  |     |     |     I: I-Geber, mit sin/cos Spur und Nullimpuls, optisch
     |  |  |     |     Polzahl
     |  |  |     Kennzahl für die Eisenlänge des Motors / Dauerstillstandsmoment M0
     |  |  Baugröße
     |  |  3: 55 mm Flanschquadrat
     |  |  4: 70 mm Flanschquadrat
     |  Direktanbaugetriebe
     |  0: ohne Getriebe
     |  G: mit Getriebe
     Motortyp
     T: Torque
     P: Power
     D: Dynamik
     S: Speed
```

1) Siehe 'Optionen' auf Seite 63.

3.4.2 Typenschlüssel (lineare Antriebe mit integriertem Spindel - Mutter System)

ihXZ	x -	x -	x -	x -	x -	x	x	x -	xxxx -	x	x
|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	Funktionale Sicherheit
|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	- in Vorbereitung
|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	**0**: nicht integriert
|	|	|	|	|	|	|	|	|	Kommunikation zur Steuerung	
|	|	|	|	|	|	|	|	|	**E**: Ethernet [1]	
|	|	|	|	|	|	|	|	Leerlaufdrehzahl [U/min]		
|	|	|	|	|	|	|	Kühlung			
|	|	|	|	|	|	|	**0**: Konvektionskühlung			
|	|	|	|	|	|	|	**F**: Fremdlüfter			
|	|	|	|	|	|	|	**W**: Flüssigkeitskühlung			
|	|	|	|	|	|	Motorhaltebremse				
|	|	|	|	|	|	|	**V**: Verdrehsicherung			
|	|	|	|	|	|	|	**P**: Verdrehsicherung und Bremse			
|	|	|	|	|	|	Motorgebertyp				
|	|	|	|	|	|	**E**: Singleturn Absolutwertgeber EnDat 2.1 (digital und sin/cos Spur), optisch				
|	|	|	|	|	|	**F**: Multiturn Absolutwertgeber EnDat 2.1 (digital und sin/cos Spur), optisch				
|	|	|	|	|	|	**P**: Singleturn Absolutwertgeber EnDat 2.2 light (digital), induktiv				
|	|	|	|	|	|	**Q**: Multiturn Absolutwertgeber EnDat 2.2 light (digital), induktiv				
|	|	|	|	|	|	**S**: Singleturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur, optisch				
|	|	|	|	|	|	**T**: Multiturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur, optisch				
|	|	|	|	|	|	**U**: Singleturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur,kapazitiv				
|	|	|	|	|	|	**V**: Multiturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit sin/cos Spur, kapazitiv				
|	|	|	|	|	|	**I**: I-Geber, mit sin/cos Spur und Nullimpuls, optisch				
|	|	|	|	|	Spindel					
|	|	|	|	|	**K**: Kugelgewindetrieb (KGT)					
|	|	|	|	|	**R**: Rollengewindetrieb (RGT)					
|	|	|	|	|	**P**: Planetenrollengewindetrieb (PRG)					
|	|	|	|	|	**W**: Planetenwälzgewindetrieb (PWG)					
|	|	|	|	Maximaler Hub in [mm]						
|	|	|	Spindelsteigung in [mm]							
|	|	Kennzahl für die Eisenlänge des Motors / Dauerstillstandsmoment M_0								
|	Baugröße										
|	**3**: 55 mm Flanschquadrat										
|	**4**: 70 mm Flanschquadrat										
Motortyp											
Z: Zylinder											

1) Siehe 'Optionen' auf Seite 63.

3.5 Produktbeschreibung

ihXT, ihXP, ihXD, ihXS, ihXZ Servomotoren mit integriertem Wechselrichter ihX und Hybrid-Anschlusstechnik
Die Servomotoren der AMKASMART Baureihen ihXT, ihXP, ihXD, ihXS, ihXZ vereinen die Leistungsfähigkeit der AMK Servomotoren DT / DP / DD / DS / SEZ mit modernsten ihX Wechselrichtern auf kompaktestem Bauraum.

Die Geräte können alleine oder im Netzwerk (EtherCAT (SoE/CoE), VARAN (SoV/EoV)) mit dem AMK spezifischen Funktionsumfang betrieben werden. Im Geräteverbund können sowohl die Elektronikversorgungsspannungen sowie die Leistungsversorgung von Gerät zu Gerät weitergeschleift werden (max. Belastung beachten!).

Die Geräte haben folgende Standardfunktionalität:

- Sicherheitsfunktion STO (Safe torque off) nach DIN EN 61800-5-2, ungesteuertes Stillsetzen nach EN 60204-1, Stopp-Kategorie 0
- Regelung im 4-Quadrantenbetrieb
- Momentsteuerung
- Drehzahlregelung
- Lageregelung
- Regelung von Synchron- und Asynchronmotoren, auch in Feldschwächung
- Automatische Ansteuerung einer optional vorhandenen Motorhaltebremse
- Kommunikationsschnittstelle
- AIPEX PRO Softwareunterstützung

Kommunikationsschnittstellen:

- Echtzeit-Ethernet
    - EtherCAT (Standard)
    - VARAN (Option)

Für dezentral aufgebaute modulare Maschinen, die komplett auf Schaltschränke verzichten, vereint AMKASMART iSA die dezentrale Steuerung und die dezentrale Einspeisung platzsparend in einem Gehäuse in IP 65 Ausführung.
Siehe Gerätebeschreibung iSA, Teile-Nr. 205670.

3.6 Produktansicht

3.7 Schnittstellenübersicht

3.7.1 Anschlusskasten ihX

HINWEIS	
Sachschaden!	Am geöffneten Gerät darf nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftreten. Die in das geöffnete Gehäuse eindringende Verschmutzung darf keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit haben (EN 61800-5-1, Verschmutzungsgrad 1 und 2). Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in das Gehäuse fallen, wenn Sie am offenen Gerät arbeiten. Fremdkörper können im Betrieb Kurzschlüsse auslösen und das Gerät dadurch zerstören.

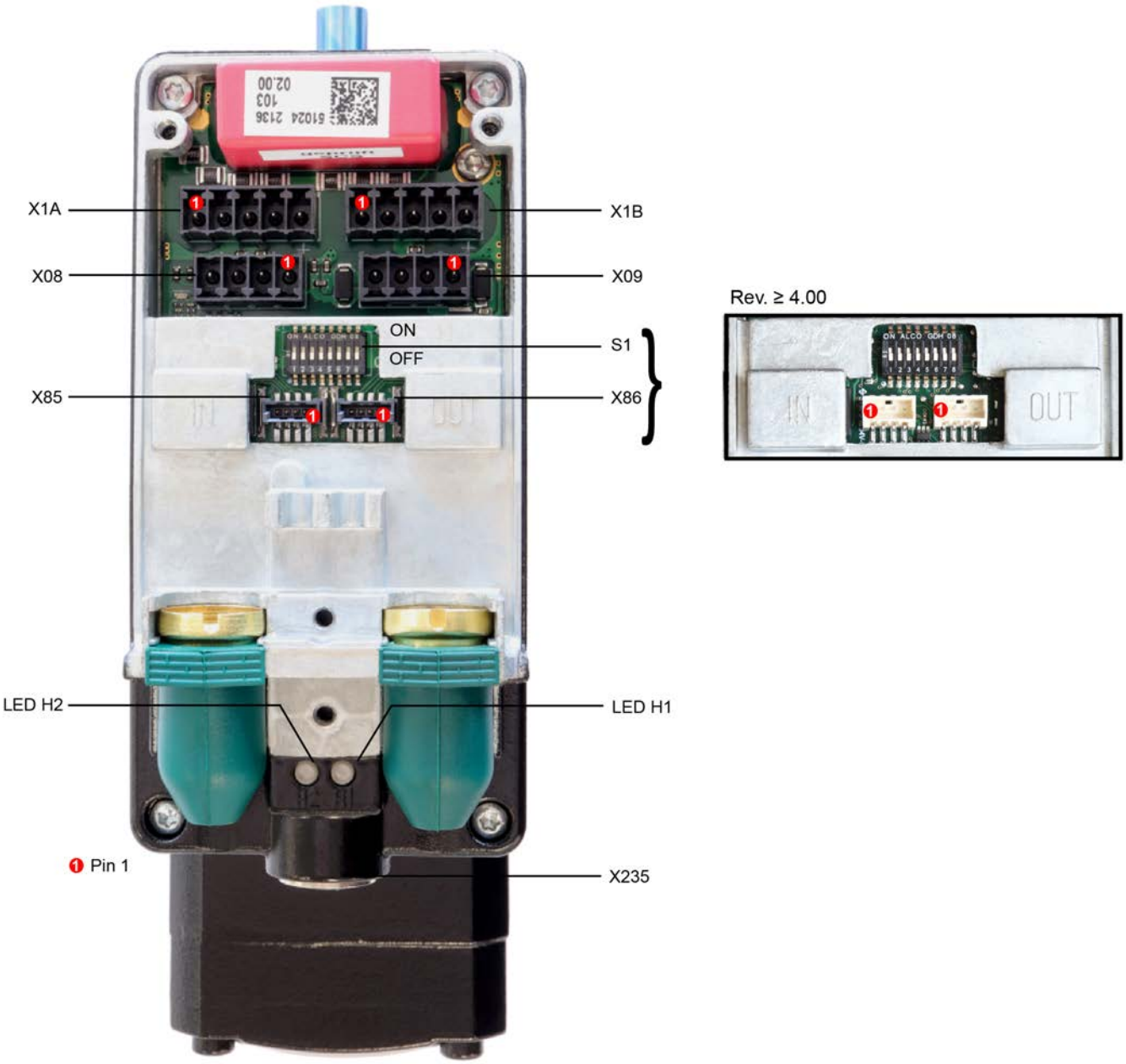
AMKmotion liefert das Gerät mit Schutzstopfen als Transportschutz aus, um die Öffnungen im Anschlusskasten zu verschließen, damit keine Schmutzpartikel eindringen können. Dieser Schutzstopfen ist ausschließlich für den Transport geeignet und erfüllt nicht die Schutzart IP65.

In der Anwendung muss die Öffnung mit einem geeigneten Abschlussstopfen AMKmotion Teile-Nr. O971 verschlossen werden, wenn keine Weiterleitung verwendet wird. Der Abschlussstopfen mit der AMKmotion Teile-Nr. O971 wird einmal pro Antriebsstrang am letzten Gerät benötigt und muss explizit bestellt werden.

Transportschutz: nicht IP65 geeignet

IP65 konformer Abschlussstopfen
AMKmotion Teile-Nr. O971

Geräte mit Revision Hardware Rev. ≥8.00

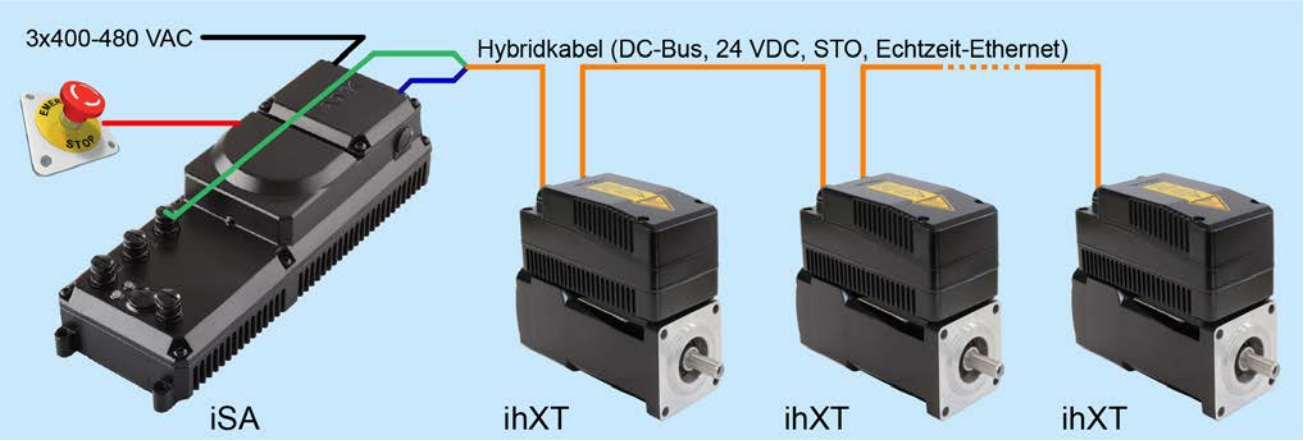


Schnittstellen	Funktion	
LED H1 Status LED	**Farbe**	**Bedeutung**
	Grün	SBM: System ohne Fehler, Reglerfreigabe RF nicht gesetzt
	Grün blinkend (2,5 Hz)	SBM + QRF: Antrieb in Regelung
	Rot	Antrieb im Fehlerzustand, Diagnosemeldung auswerten
	Rot blinkend (2,5 Hz)	Reserviert
	Orange	Warnmeldung bei nicht gesetzter Reglerfreigabe
	Orange blinkend (2,5 Hz)	Warnmeldung bei gesetzter Reglerfreigabe
	Orange blinkend (16 Hz)	Neue Firmware wird beim ersten Einschalten geprüft und in den Spiegelspeicher kopiert. Dieser Vorgang dauert ca. 15 Sekunden.

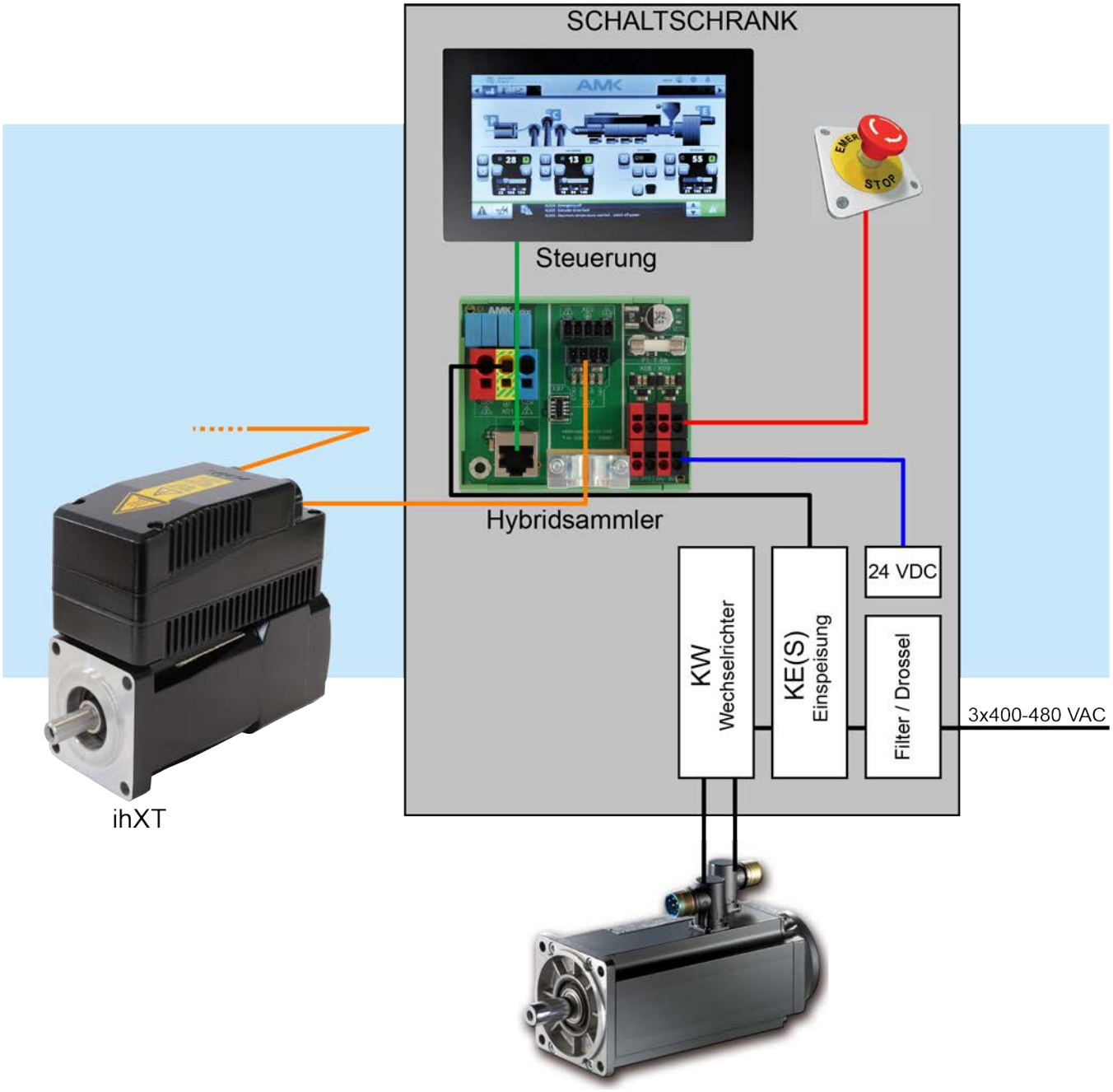
Schnittstellen	Funktion
LED H2	Reserviert
S1	Adressschalter LSB 1 2 3 4 5 6 7 8 Siehe 'Bus Teilnehmer adressieren' auf Seite 59.
X1A	Leistungsanschluss Gleichspannungszwischenkreis (UZP, UZN, PE)
X1B	Weiterleitung Gleichspannungszwischenkreis (UZP, UZN, PE)
X08	Versorgungsspannung 24 VDC, 0 VDC: Elektronik und optional Motorhaltebremse Signal STO, STO_GND
X09	Weiterleitung Versorgungsspannung 24 VDC, 0 VDC: Elektronik und optional Motorhaltebremse Weiterleitung STO und STO_GND
X85	Echtzeit-Ethernet: Eingang
X86	Echtzeit-Ethernet: Weiterleitung
X235	Micro-USB Typ B

3.8 Produkt im Systemverbund

3.8.1 Dezentrale Lösung mit iSA



3.8.2 Hybride Lösung kombiniert Schaltschrank mit dezentralen Antrieben



3.9 Technische Daten

3.9.1 Elektrische Daten ihX

Bezeichnung	Anschluss	Wert
Gleichspannungszwischenkreis Eingang und Weiterleitung		
Bemessungsspannung	X1A, X1B	540 - 720 VDC
Abschaltschwelle		typ. 870 VDC
Wirkungsgrad Leistungselektronik Wechselrichter		98 %
Bemessungsstrom Steckverbinder		10 A
24 V Logikversorgung - Eingang und Weiterleitung		
Bemessungsspannung	X08, X09 Anschluss 1, 2	PELV-Netzteil [1)] 24 VDC ±15 %, Welligkeit max. 5 % mit integrierter Einschaltstrombegrenzung
Spannungsfestigkeit		60 VDC (Abschaltung bei typ. 32 VDC)
Bemessungsstrom ohne Optionsbaugruppe und Festhaltebremse		0,18 A
Leistungsaufnahme ohne Optionsbaugruppe und Festhaltebremse		4,32 W
Bemessungsstrom Festhaltebremse		0,35 A
Maximale Stromaufnahme Festhaltebremse		0,7 A
Bemessungsstrom Steckverbinder		10 A
STO Eingang- und Weiterleitung (STO - Safe torque off)		
Bemessungsspannung	X08, X09 Anschluss 3, 4	Digitale Eingänge nach EN 61131-2 Typ 3 PELV-Netzteil [1)]: 24 VDC ±15 %, Welligkeit max. 5 % mit integrierter Einschaltstrombegrenzung
Spannungsfestigkeit		60 VDC (Abschaltung bei typ. 32 VDC)
Bemessungsstrom		11 mA
Signalpegel		**Signalpegel** / **Bedeutung** 11 - 24 VDC / STO = inaktiv 0 - 5 VDC / STO = aktiv

1) PELV Netzteil (Protective Extra Low Voltage): Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
Die Spannung muss auch im Fehlerfall auf maximal 60 VDC begrenzt sein. Das 0 VDC Potential des Netzteils ist am zentralen PE zu erden.

3.9.2 Motordaten

Produktspezifische Kenndaten finden Sie auf dem jeweiligen Datenblatt des Antriebs.

Die Bemessungsdaten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 0 °C bis 40 °C und die im Datenblatt angegebene Übertemperatur der Wicklung in Kelvin. Die Bemessungsdaten wurden bei Montage auf einen Aluminiumflansch mit 300 mm Durchmesser und einer Dicke von 20 mm erreicht.

Motorlager:	Kugellager, lebensdauergeschmiert, anderenfalls Hinweis auf Motor / Motordatenblatt beachten
Motorgeber:	Integriert (Typ gemäß Typenschild)
Bremse:	Optional Motorhaltebremse integriert

3.9.3 Maximalströme Hybridsammler und Hybridkabel

Bezeichnung	Anschluss	Einheit	Wert
Hybridsammler			
Sicherung F1 (träge) für 24 VDC Elektronikversorgung	-	A	8
Sicherung F2 (automatisch zurückstellend) für STO Signal	-	A	0,5
Hybridkabel			
Maximalstrom Litzen für Gleichspannungszwischenkreis (A = 1,5 mm^2)	-	A	10
Maximalstrom Litzen für 24 VDC (A = 1 mm^2)	-	A	6

Damit der zulässige Maximalstrom für einen Strompfad ermittelt werden kann, müssen die zulässigen Maximalströme für das Verbindungskabel und für die Steckverbinder betrachtet werden. Aus den vorherigen Daten ergeben sich folgende zulässigen Maximalströme:

Anschluss	Wert	Bemerkung
Gleichspannungszwischenkreis mit Hybridkabel	10 A	Muss anwenderseitig abgesichert werden!
24 VDC mit Hybridkabel	6 A	Absicherung über F1

3.10 Umgebungsbedingungen

3.10.1 Transport

In der Originalverpackung ab Werk AMK kann das Produkt bei folgenden Bedingungen transportiert werden:

- Keine Kondensation an den Produktoberflächen (Taupunkttabelle beachten)

Bezeichnung	Wertebereich	Erläuterung
Umgebungstemperatur (EN 61800-2)	-25 °C bis 70 °C	Klasse 2K3 (IEC 60721-3-2)
Relative Luftfeuchte (EN 61800-2)	5 % bis 95 % bei +40 °C	Klasse 2K3 (IEC 60721-3-2)
Rüttelbeanspruchung (EN 61800-2)	-	Klasse 2M2 (EN 60721-3-2)

3.10.2 Lagerung

Das Produkt darf bei folgenden Bedingungen gelagert werden:

- sauberer trockener Lagerort, in Gebäuden, geschützt vor Regen, Schnee, Hagel, ...
- geschützt vor Staub (Lagerung in Originalverpackung)
- Temperaturschwankungen dürfen nicht in dem Maß auftreten, dass die Produktoberflächen den Bedingungen des Schwitzens und Gefrierens ausgesetzt sind.
- Keine Kondensation an den Produktoberflächen (Taupunkttabelle beachten)
- Dem Lager entnommene Produkte dürfen erst ausgepackt und verbaut werden, wenn sich das Produkt an die Raumtemperatur angepasst hat, sonst kann es zu Kondenswasserbildung kommen.
- Lagerungsdauer bis zu 1 Jahr

Bezeichnung	Wertebereich	Erläuterung
Umgebungstemperatur (EN 61800-2)	-25 °C bis +55 °C	Klasse 1K4 (EN 60721-3-1)
Relative Luftfeuchte (EN 61800-2)	5 % bis 95 %	Klasse 1K3 (EN 60721-3-1)

3.10.3 Betrieb

Bezeichnung	Wertebereich	Erläuterung
Umgebungstemperatur	0 bis 40 °C	Die Bemessungsdaten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 0 °C bis 40 °C.
Aufstellhöhe (EN 60034-1, IEC 60034-1)	0 bis 1000 m über NHN	Bei Aufstellhöhen über 1000 m und unter 2000 m, müssen die Bemessungsdaten für die Ausgangsleistung pro 100 m Höhe um 2 % reduziert werden.
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 85 %	keine Kondensation
Rüttelbeanspruchung Schock (EN 60721-3-3)	10g (2..200 Hz) 25g	Klasse 3M8
EMV (EN 61800-3)	Zweite Umgebung: Kategorie C3	Orte der zweiten Umgebung sind Industriegebiete und technische Bereiche von Gebäuden, die von einem zugeordneten Transformator gespeist werden. Geräte der zweiten Umgebung haben keinen direkten Anschluss an ein Niederspannungsnetz, das auch Wohngebäude versorgt. Kategorie C3 sind Geräte mit einer Bemessungsspannung kleiner 1000 V, für den Einsatz in der zweiten Umgebung.
Verschmutzungsgrad (EN 61800-5-1)	1	Geräte Rev. <4.00 Das Geräteinnere ist für keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung ausgelegt.
	2	Geräte Rev. ≥4.00 Das Geräteinnere ist üblicherweise für eine nicht leitfähige Verschmutzung ausgelegt. Gelegentlich ist jedoch eine kurzzeitige Leitfähigkeit durch Kondensation zugelassen, wenn das Gerät außer Betrieb ist.
Überspannungskategorie (EN 61800-5-1)	III	bis 2000 m NHN

4 Projektierung

4.1 Auslegung Einspeisung Gleichspannungszwischenkreis

Die Einspeisung des Gleichspannungszwischenkreises muss anwendungsspezifisch ausgewählt werden (z. B. iSA, iC, KE, KEN, KES) und muss folgende Punkte berücksichtigen:

- Dauerbemessungsstrom, den die Einspeisung liefern muss
- Gleichzeitigkeitsfaktor der angeschlossenen Antriebe
- Überlaststrom und Überlastdauer
- Motorischer / generatorischer Betrieb
    - Netzrückspeisung (falls vorhanden)
    - Bremswiderstand

4.1.1 Auslegung AC-Sicherung

Die Absicherung der AC-Netzzuleitung der Einspeisung muss passend zur kleinsten Stromtragfähigkeit im Gesamtsystem gewählt werden. Dies kann beispielsweise der Kabelquerschnitt der Zwischenkreisleitung sein oder der maximal zulässige Strom einer Klemme oder eines Steckers.

4.1.2 Auslegung DC-Sicherungen

Leitungen für den Gleichspannungszwischenkreis müssen mit DC-Sicherungen im positiven und negativen Leitungspfad abgesichert werden, wenn die Leitungen außerhalb des Schaltschranks verlegt sind. Die Sicherung ist nach der Strombelastbarkeit der DC-Leitung und der Stromtragfähigkeit der Anschlüsse UZP, UZN auszulegen.

Die DC-Sicherung hat die Aufgabe, die DC-Leitung im Kurzschlussfall zu schützen und einen Kabelbrand zu verhindern. Sie schützt nicht vor Überlastbetrieb!

Siehe 'DC Sicherungen und Sicherungshalter' auf Seite 63.

4.1.3 Leitungslänge Gleichspannungszwischenkreis

Die zulässige gesamte Leitungslänge für den Gleichspannungszwischenkreis an einer Einspeisung ist von der Einspeisung abhängig:

Einspeisung	zulässige DC-Leitungslänge pro Strang	Erklärung
KE, KEN, KES	50 m	Es können mehrere ihX Stränge parallel an einer Einspeisung betrieben werden, jeder Strang darf maximal 50 m lang sein.
iC	20 m	Am iC kann der Gleichspannungszwischenkreis eines Wechselrichters angeschlossen werden. Die Leitungslänge vom iC bis zum letzten Antrieb im Strang darf maximal 20 m lang sein.
iSA	20 m	Am iSA kann der Gleichspannungszwischenkreis eines Wechselrichters angeschlossen werden. Die Leitungslänge vom iSA bis zum letzten Antrieb im Strang darf maximal 20 m lang sein.

4.2 Auslegung der 24 VDC Weiterleitung / max. Anzahl Geräte pro Strang

Die 24 VDC Eingangsspannung darf am ihX durch Spannungsabfall und Toleranzen nicht weniger als 20,4 VDC betragen und 27,6 VDC nicht überschreiten (Versorgungsspannung 24 VDC ±15 %, Welligkeit max. 5 %). Der maximal zulässige Spannungsabfall entlang des Antriebsstrangs beträgt 7,2 VDC (= 27,6 VDC - 20,4 VDC). Die Stromaufnahme der 24 VDC Versorgung variiert an jedem Gerät durch den Spannungsabfall entlang des Strangs.

Folgende Maßnahmen optimieren den Spannungsabfall:

- Geräte mit der höchsten Stromaufnahme am Anfang des Stranges platzieren
- Geräte mit kurzer Verbindungsleitung am Anfang des Stranges platzieren

4.3 Weiterleitung von Versorgungsspannungen zwischen Geräten

Beim Weiterleiten von Versorgungsspannungen (z. B. 24 VDC Versorgungsspannung, Gleichspannungszwischenkreis) dürfen nur so viele Folgegeräte an einem Strang angeschlossen werden, dass die maximal zulässige Strombelastung an der ersten Klemme und den Verbindungsleitungen nicht überschritten wird. Die Weiterleitung muss anwendungsbezogen ausgelegt werden und muss die Gleichzeitigkeit der Antriebe innerhalb eines Strangs und den Leistungsbedarf der einzelnen Antriebe berücksichtigen.

Maximal zulässige Belastung der Klemmen und Kabel:

Siehe 'Maximalströme Hybridsammler und Hybridkabel' auf Seite 23.

4.3.1 Ermittlung begrenzender Größen

1. Leitungslängen Einspeisung Gleichspannungszwischenkreis

Siehe ' Leitungslänge Gleichspannungszwischenkreis' auf Seite 25.

2. Gesamtstrombedarf im Gleichspannungszwischenkreis

Berechnen Sie den Gesamtstrombedarf im Gleichspannungszwischenkreis. Beachten Sie den Gleichzeitigkeitsfaktor. Entnehmen Sie die Ströme dem Datenblatt der Antriebe.

Begrenzende Größe: Gesamtstrom	
Kompakteinspeisung KEN 5	9,5 A
ab Kompakteinspeisung KEN 10	10 A [1)]
Servoumrichter iC	9,4 A
iSA	9,4 A

1) Begrenzung durch die Klemmen am ihX [X1A] und auf dem Hybridsammler [X02]. Bei einem höheren Strombedarf muss ein weiterer Strang aufgebaut werden.

3. Gesamtstrombedarf der 24 VDC Elektronikversorgung

Berechnen Sie den Gesamtstrombedarf der 24 VDC Elektronikversorgung aus der Summe der Ströme jedes Antriebs im Strang.

$I_{ges} = I_1 + I_2 + I_3 + ...$

Die Stromaufnahme für jeden Antrieb im Strang errechnet sich aus der konstant aufgenommenen Leistung und der an diesem Teilnehmer anliegenden Spannung für die 24 VDC Versorgung:

I = P / U

P: Leistungsbedarf der 24 V Elektronik: Siehe 'Elektrische Daten ihX' auf Seite 22.

Beginnen Sie die Berechnung am letzten Teilnehmer bei einer angenommenen Spannung von min. 20,4 VDC und berechnen Sie den Spannungsabfall entlang der Leitung bis zum 24 VDC Netzteil.

Der Spannungsabfall zwischen 2 Verbrauchern (Hin- und Rückleitung) kann mit folgender Formel bestimmt werden:

Der Gesamtspannungsabfall kann mit nachfolgender Formel bestimmt werden.

U_{sfi}:	Spannungsabfall zwischen 2 Verbrauchern in VDC
$U_{sf,gesamt}$:	Spannungsabfall zwischen der Spannungsversorgung und dem letztem Teilnehmer
L:	Länge des Leiters zwischen 2 Verbraucher in m
A:	Querschnittsfläche des Leiters in mm²
I_s:	Strom zwischen 2 Verbrauchern in A
R_L:	Leitungswiderstand
ρ:	Spezifischer Widerstand
A:	0,5 mm^2 (Aderquerschnitt für die Logikversorgung im AMK Hybridkabel)

Begrenzende Größe:	
Gesamtstrom konfektionierte Hybridkabel	6 A [1)]

1) Bei einem höheren Strombedarf muss ein weiterer Strang aufgebaut werden.

4.4 STO (Safe torque off)

STO (Safe torque off) ist eine Sicherheitsfunktion nach DIN EN 61800-5-2 und entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach EN 60204-1, Stopp-Kategorie 0.

Bei angefordertem STO wird der Motor sicher, unverzüglich und automatisch von der Energieversorgung im Wechselrichter getrennt, indem die IGBT Ansteuerung sicher unterbrochen wird. Es wird sicher verhindert, dass der Motor unerwartet anläuft. Wird STO während einer Bewegung angefordert, trudelt der Antrieb aus und generiert die Fehlermeldung 2320.

Die Funktion ist geeignet bis zu Performance Level (PL) d nach EN 13849-1, wenn die Signale STO und STO_GND mit einem Schaltgerät 2-kanalig unterbrochen werden.

Wenn das STO Signal durch mehrere Antriebe weitergeschleift wird, gilt der STO Zustand für alle Antriebe dieser Gruppe. Befindet sich ein Antrieb aufgrund eines Antriebsfehlers im Fehlerzustand SBM = 0, hat das keine Auswirkung auf den STO Zustand der anderen Antriebe in dieser Gruppe.

STO mit Hybridkabel im Antriebsstrang weitergeschleift

4.4.1 Normen und Kennzahlen

Normen	Thema	Einstufung
EN 61800-5-2	Sicherheitsfunktion	STO (Safe torque off) Sicher abgeschaltetes Moment
EN 60204-1	Stopp-Kategorie	0
EN ISO 13849-1	Performance Level (PL)	d
	Kategorie	3
IEC 61508	Safety integrated Level (SIL)	2
EN 61131-2	Schnittstelle STO	X08.1 und X08.2 (Signal STO / STO_ GND) Binäreingang Typ 3

Kennzahlen nach EN ISO 13849-1	Wert	Hinweis
PFH	1,4 E-8 1/h	1,4 % von SIL 2
PFDavg (T = 20a)	1,2 E-3	12 % von SIL 2
MTTFd	654 a	HOCH
DCavg	74,2 %	NIEDRIG

Reaktionszeiten	Werte
STO wird per Hardwareeingang ausgelöst	< 5 ms

Reaktionszeiten	Werte
Software reagiert auf Fehler (Fehlerreaktion)	< 20 ms
Diagnosemeldung wird ausgegeben	< 200 ms
Dynamisierung STO: Das Signal zur Ansteuerung STO darf dynamisiert werden mit einer Impulsdauer	≤ 1,5 ms

4.4.2 Hinweise zum Betrieb

4.4.2.1 Zu Ihrer Sicherheit

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!

Im Zustand 'Sicher abgeschaltetes Moment (Safe torque off, STO)' werden die Impulse zur Ansteuerung der Endstufe gesperrt, das Gerät bleibt mit dem Netz verbunden (keine automatische Netztrennung). Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen weiter Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.

Gegenmaßnahmen:

- Berührschutz errichten
- Vor sämtlichen Arbeiten am Gerät: Netzeinspeisung über Hauptschalter auftrennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Mindestens 5 Minuten Entladezeit abwarten.
- Anschlüsse dürfen nur im spannungsfreien Zustand gesteckt oder geöffnet werden.
- Messen Sie die Klemmenspannungen z. B. am Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP und UZN. Es darf keine Spannung anliegen!

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Im Zustand 'Sicher abgeschaltetes Moment (Safe torque off, STO)', bei Netzausfall oder defektem Antriebsregler ist der Antrieb drehmomentfrei.
Bei externer Krafteinwirkung auf die Antriebsachse kann es zu lebensgefährlichen Bewegungen kommen. Hängende Achsen können herabfallen.

Gegenmaßnahmen:

- Bringen Sie eine externe mechanische Bremse an, die eine Bewegung verhindert.
- Bringen Sie ein Gegengewicht an, um die Achse im Gleichgewicht zu halten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch ruckartige Bewegung der Motorwelle!

Durch gleichzeitig auftretende Defekte in der Leistungsendstufe oder deren Ansteuerung kann ein Kurzschluss im Stromkreis mit folgenden Auswirkungen entstehen:

- Netzsicherung löst bei aktiver Sicherheitsfunktion STO aus.
- Restbewegung! Ruckartiges Ausrichten des Motors (180° / Polpaar). Ein Drehfeld kommt nicht zustande.
  Beispiel 10 poliger Motor:
  10 Pole → 5 Polpaare
  180° / 5 Polpaare = 36° (Restbewegung)

4.4.2.2 Verhalten der Motorhaltebremse bei STO

Der Zustand von STO hat keine Auswirkung auf die Motorhaltebremse. Die Motorhaltebremse wird durch Anschluss X08.1 und X08.2 (Signal 24V, 0V) versorgt.

4.4.2.3 Hybridkabel

Kabel, wie beispielsweise das Hybridkabel enthalten Leistungs-, Signal- und Kommunikationsadern als auch sicherheitsrelevante Leitungen. Verlegen Sie sicherheitsrelevante Kabel gemäß EN ISO 13849-2 Tabelle D.4 dauerhaft (fest) und gegen äußere Beschädigungen geschützt, z. B. im Kabelkanal oder Panzerrohr. Auch eine Energieführungskette kann ein geeigneter Schutz gegen äußere Beschädigung sein.

Betrachten Sie mögliche Schadensursachen für Schäden an Kabeln und ergreifen Sie geeignete vorbeugende Maßnahmen:

- Überfahren von Kabeln durch die Maschine selbst
- Überfahren durch Fahrzeuge oder andere Maschinen
- Berührung der Kabel mit der Maschinenkonstruktion oder anderer nahegelegener Teile während der Bewegung
- Einlaufen in oder Auslaufen aus Leitungskörben oder Leitungstrommeln
- Beschleunigungskräfte und Windkräfte auf Kabelgirlandensysteme oder freihängende Leitungen
- Übermäßige Reibung durch Leitungsaufnehmer
- Aussetzen übermäßiger Strahlungswärme

Weitere Hinweise zur korrekten Kabelverlegung finden Sie in der Norm EN 60204-1.

Um einem Ausfall durch Verschleiß vorzubeugen, sind Kabel auszutauschen, wenn die maximal zulässige Anzahl von Biegezyklen erreicht ist (relevant für Kabel, die einer zyklischen Biegung beispielsweise in einer Schleppkette ausgesetzt sind).

Der Schirm muss beidseitig auf PE aufgelegt werden.

4.4.2.4 Montage

Beachten Sie die Montagehinweise zur Wärmeabfuhr, damit die Sicherheitsfunktion im zulässigen Temperaturbereich betrieben wird.

Siehe ' Montagehinweise' auf Seite 34.

4.4.2.5 Funktionstest STO

Überprüfung Sicherheitsfunktion STO!

Die erreichbaren Sicherheitskategorien sind nur gültig, wenn kundenseitig folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- Bei der Erstinbetriebnahme muss die Funktionsweise der Sicherheitsfunktion STO und die Signalübergänge 'STO inaktiv' → 'STO aktiv' überprüft werden
- Jährliche Prüfung der Funktionsweise und Signalübergänge 'STO inaktiv' → 'STO aktiv'

Folgende Zustände müssen überprüft werden:

- Schaltkontakte geschlossen → **STO inaktiv**

Reglerfreigabe	Beschreibung
0	**SBM = 1 - Regulärer Betriebszustand** Endstufe freigegeben Keine Fehlermeldung
1	**SBM = 1 - Regulärer Betriebszustand** QRF → PWM-Regelung aktiv

- Schaltkontakt STO oder STO_GND unterbrochen → **STO aktiv**

Reglerfreigabe	Beschreibung
0	**SBM =1 - Regulärer Betriebszustand** Endstufe sicher gesperrt Keine Fehlermeldung
1	**SBM = 0** Endstufe sicher gesperrt Fehlermeldung 2320 'Endstufenfreigabe ist inaktiv'

- Schaltkontakt STO und STO_GND unterbrochen → **STO aktiv**

Reglerfreigabe	Beschreibung
0	**SBM =1 - Regulärer Betriebszustand** Endstufe sicher gesperrt Keine Fehlermeldung
1	**SBM = 0** Endstufe sicher gesperrt Fehlermeldung 2320 'Endstufenfreigabe ist inaktiv'

4.4.2.6 Weitere Informationen

Siehe '[X08] Versorgungsspannung 24 VDC und STO Zuleitung' auf Seite 42.
Siehe '[X09] Weiterleitung Versorgungsspannung 24 VDC und STO' auf Seite 45.
Siehe 'Anschlussbeispiele für Betrieb mit STO' auf Seite 44.
Siehe 'Diagnose STO' auf Seite 62.

4.5 Überwachungsfunktionen

Hardwareüberwachung

- Überstrom (Maximalstrom) Motor (A)
- Kurzschluss (A)
- Prozessorüberwachung durch Watchdog (A)
- Kurzschluss / Überstrom Festhaltebremse (A)
- Kurzschluss Geber (A)
- Überspannung 24 VDC (A)
- Open Load Erkennung einer optional vorhandenen Motorhaltebremse

Softwareüberwachung

- Übertemperatur Motor und Wechselrichter (W)
- Über- / Unterspannung Zwischenkreisanschluss am Anschluss X1A (A)
- Stromüberlast nach i^2t für Motor und Wechselrichter (W)
- Unzulässige Regelabweichung (Grenzwert über Parameter) (A)
- Unzulässige Geschwindigkeit (Grenzwert über Parameter) (A)
- Unzulässiger Lagezuwachs (Grenzwert über Parameter) (A)
- Überhitzung der Leistungstransistoren (Temperaturmodell) (A)
- Geberüberwachung (A)

- Teilnehmer werden auf Anwesenheit überwacht (Anschluss X85 / X86 EtherCAT) (B)
- Überwachung Tieflauf nach RF Entzug (A)

Verhalten im Fehlerfall

A - Abschalten; Leistungsendstufe wird gesperrt, Antrieb trudelt aus und hat kein Drehmoment

B - Bremsen und anschließend abschalten

W - Warnen und abschalten, sobald die Warnzeit abgelaufen ist (Warnzeit 4 Sekunden ab Werk vorgegeben)

4.6 Hochspannungsprüfung

HINWEIS	
Sachschaden!	**Kundenseitige Hochspannungs- oder Isolationsprüfung** Alle Geräte sind werkseitig nach EN 60950 isolations- und nach EN 61800-5-1 hochspannungsgeprüft. Falls eine Isolationsprüfung nach EN 60950 nach Einbau vor Ort durchgeführt werden soll, müssen alle Anschlüsse am Gerät abgeklemmt werden! Die Geräte enthalten Funkentstörkondensatoren und Schaltungen mit Schutzimpedanz gegen PE. Für Geräte, an denen der Anwender eine Hochspannungsprüfung durchgeführt hat, übernimmt AMK keine Gewährleistung.

- Die folgenden leistungsführenden Klemmen müssen bei der Prüfung zum Schutz von spannungsempfindlichen Bauteilen und Halbleitern untereinander kurzgeschlossen werden:

Gerätetyp	Leistungsanschluss
ihX	UZP, UZN

  Alle anderen Klemmen müssen kurzgeschlossen und mit PE verbunden werden.

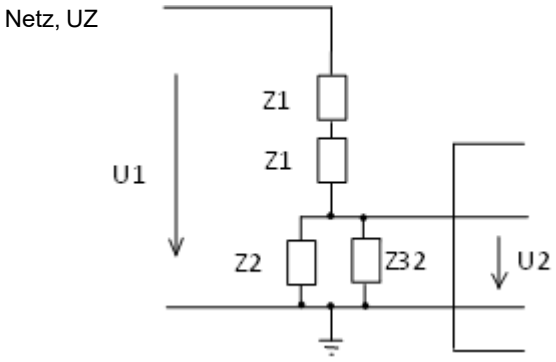
- Die Geräte enthalten Störschutzkondensatoren und sind deshalb mit Gleichspannung zu prüfen.
- Infolge der Schutzimpedanzen im Gerät, fließt während der Prüfung ein Strom gemäß nachfolgender Tabelle. Prüfdauer: 1 Sekunde.

Gerätetyp	Prüfstrom	Prüfspannung
ihX	2 mA	2120 VDC

Höhere Prüfspannung und Verlängerung der Prüfdauer können zu einer Schädigung des Gerätes (z. B. Überlastung der Schutzimpedanz) führen.

4.7 Isolationswiderstand

AMKASMART Geräte sind mit einer potentialbehafteten Schaltung zur Erfassung und Überwachung der Zwischenkreisspannung ausgestattet. Diese ist gemäß EN 60950 bzw. EN 61800-5-1 als Schutzimpedanz mit begrenzter Spannung ausgeführt.



Beispiel: Netzerfassung
U1 = Spannung UZP - PE
U1 = 400 VDC
Z2//Z3 = 20 kΩ // 20 kΩ
Z2//Z3 = 10 kΩ

Bedingung: U2 ≤ 25 VAC bzw.
U2 ≤ 60 VDC
ist erfüllt

Die mehrfach eingebauten Schutzimpedanzen reduzieren den messbaren Isolationswiderstand des Geräts.

Bei untereinander kurzgeschlossenen Leistungsklemmen ergibt sich ein messbarer Isolationswiderstand gegen PE gemäß unten stehender Tabelle.

Gerätetyp	Isolationswiderstand
ihX	1250 kΩ

Die AMKASMART Geräte werden werksseitig in einer Stückprüfung auf Isolation (Hochspannungsprüfung) und Schutzleiterprüfung gemäß Produktnorm EN61800-5-1 geprüft.

Mit der Isolationswiderstandsprüfung an elektrischen Maschinen werden Isolationsfehler in der Verkabelung erkannt.

Bei der Isolationswiderstandsprüfung der elektrischen Ausrüstung gemäß EN60204-1 (VDE 0113) müssen daher AMKASMART-Geräte sowohl eingangsseitig (Netz) als auch ausgangsseitig (Motor) während der Prüfung abgetrennt werden.

Eine Nachmessung des Isolationswiderstandes kann erfolgen, indem sämtliche leistungsseitigen Klemmen miteinander kurzgeschlossen werden und der Widerstand gegen PE gemessen wird.

Gerätetyp	Leistungsanschluss
ihX	UZP, UZN

5 Montage

5.1 Zu Ihrer Sicherheit

⚠ GEFAHR	
	Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse! Die Permanentmagnete des Rotors einer Synchronmaschine induzieren gefährliche Spannungen an den Motoranschlüssen, wenn die Achse sich dreht, auch wenn der Motor elektrisch nicht angeschlossen ist. Ist der Motor an einem Wechselrichter angeschlossen, liegt die durch den Motor induzierte Spannung an den Zwischenkreisklemmen UZP und UZN an. **Gegenmaßnahmen:** • Stellen Sie sicher, dass die Motorwelle nicht rotiert. • Sorgen Sie für einen Berührschutz der Motoranschlüsse. • Überprüfen Sie die Klemmen UZP / UZN auf Spannungsfreiheit.

⚠ GEFAHR	
	Verletzungsgefahr durch Quetschen, Schneiden und Stoßen! Beim Transportieren und Montieren von scharfkantigen und / oder schweren Bauteilen kann es zu Quetschungen, Schnittverletzungen und Prellungen der beteiligten Personen kommen. Hängende Lasten können herabstürzen und Personen lebensgefährlich verletzen. **Gegenmaßnahmen:** • Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen, z. B. Hebehilfen und Transportwagen. • Tragen Sie bei der Montage Schutzkleidung wie Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe. • Verwenden Sie beim Montieren nur passendes Werkzeug. • Stellen Sie sicher, dass sich beim Transport oder bei der Montage keine Personen oder Körperteile unter hängenden Lasten befinden. • Verhindern Sie Einklemmungen und Quetschungen durch mechanische Vorrichtungen.

5.2 Sachschäden vermeiden

HINWEIS	
Sachschaden!	**Sachschaden beim Heben und Transportieren des Motors!** Die Motoren dürfen nicht wie folgt angehoben oder transportiert werden: • an der Welle / Spindel • den Anschlussstecker • dem Klemmkasten **Gegenmaßnahmen:** • Heben Sie die Motoren an den dafür eingeschraubten Hebeösen. • Motoren ohne Hebeösen können mit 2 Schlaufenhebegurten angehoben werden, die um das Motorgehäuse angebracht werden. • Motoren mit Hebeösen dürfen auch mit Schlaufenhebegurten angehoben werden, wenn die Hauptkraft nicht auf eine der oben genannten Stellen wirkt. • Die zur Befestigung der Motoren vorhandenen Bohrungen und Gewinde können für Transportzwecke verwendet werden. Eine Beschädigung der Flanschfläche und der dort angebrachten Einpässe an Welle und Gehäuse muss vermieden werden.

HINWEIS	
Sachschaden!	**Sachschaden durch falsche Montage!** Der Befestigungsflansch des Motors muss gleichmäßig auf der zu montierenden Fläche aufliegen, sonst kommt es beim Anziehen der Befestigungsschrauben zu Verspannungen. **Gegenmaßnahmen:** • Prüfen Sie vor dem Festziehen der Befestigungsschrauben, dass der Flansch gleichmäßig auf der zu montierenden Fläche aufliegt.

HINWEIS	
Sachschaden!	**Sachschaden durch Schläge auf die Motorwelle!** Alle Schläge auf die Welle können zu Lager- oder Geberschäden führen. **Gegenmaßnahmen:** • Benutzen Sie zur Montage von Antriebselementen die vorgeschriebenen Werkzeuge und Vorrichtungen. • Benutzen Sie die angebrachten Gewinde und ziehen Sie die Anbauteile mit Hilfe der Befestigungsschrauben in die Passungen.

5.3 Voraussetzungen und Vorbereitung der Montage

- Überprüfen Sie Produkte vor dem Einbau auf Beschädigungen. Schadhafte Teile dürfen nicht eingebaut werden!
- Eventuell vorhandene Transportsicherungen, wie Kartonabdeckungen und Schutzfolien, sowie Korrosionsschutzmittel auf der Welle müssen vor dem Einbau entfernt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die geforderten Umgebungsbedingungen eingehalten werden. Siehe 'Betrieb' auf Seite 24.

5.4 Montagehinweise

- Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Flanschbefestigung sowohl die Gewichtskraft des Motors als auch die im Betrieb auftretenden Kräfte aufnehmen muss. Siehe 'Anzugsdrehmomente für Schrauben der Festigkeitsklasse 8,8' auf Seite 34..
- Der Motorflansch muss plan an die Maschinenkonstruktion angeschraubt werden.
- Um eine ausreichende Wärmeabfuhr im Betrieb sicherzustellen, muss die Motoraufnahme wärmeleitfähig gestaltet sein (Bemessungsdaten: Siehe 'Motordaten' auf Seite 23.).
- Bei Konvektionskühlung muss ein Mindestabstand von 100 mm zu benachbarten Bauteilen vorhanden sein.
- Die zulässige Einbaulage ist über die angegebene Bauform im Motordatenblatt bestimmt.

5.5 Antriebselemente auf- und abziehen

- Kupplungen, Zahnräder, Riemenscheiben usw. dürfen nur mit einer geeigneten Vorrichtung auf- und abgezogen werden.
- Verwenden Sie die Gewindebohrung im Wellenende, um das Abziehwerkzeug zu fixieren.
- Beachten Sie die Anzugsmomente für Schrauben.
- Antriebselemente bei Bedarf erwärmen.
- Beim Abziehen der Antriebselemente ist zum Schutz der Zentrierung im Wellenende eine Zwischenscheibe zu benutzen.
- Bei Bedarf Motor mit Antriebselementen nach ISO 1940 auswuchten.

5.6 Anzugsdrehmomente für Schrauben der Festigkeitsklasse 8,8

Befestigungen	
Klemmkastendeckel	M3 x 6 (1,2 Nm) M3 x 20 (1,2 Nm)
Motorflanschbefestigung	M5 (5,7 Nm)

6 Anschlusstechnik

6.1 Zu Ihrer Sicherheit

⚠ GEFAHR	
	Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse! Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben. LED-Anzeigen an den Gehäusefrontseiten signalisieren im AUS-Zustand nicht die spannungsfreien Geräteklemmen! **Gegenmaßnahmen:** • Halten Sie vor sämtlichen Arbeiten am Gerät die 5 Sicherheitsregeln ein. • Messen Sie die Klemmenspannungen. Es darf keine Spannung anliegen. • Stecken oder öffnen Sie Anschlüsse nur im spannungsfreien Zustand. • Bei Geräten, die an einen Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen sind, oder diesen selbst erzeugen, müssen Sie die Entladezeiten des Gleichspannungszwischenkreises in der Dokumentation zum Umrichter beachten. • Arbeiten an den Anschlüssen dürfen nur im beidseitig spannungsfreien Zustand ausgeführt werden! (beidseitig spannungsfrei bedeutet: seitens AC-Netz und DC Gleichspannungszwischenkreis)

⚠ GEFAHR	
	Lebensgefahr durch unerwartete Bewegungen! Im Zustand 'Sicher abgeschaltetes Moment (Safe torque off, STO)', bei Netzausfall oder defektem Antriebsregler ist der Antrieb drehmomentfrei. Bei externer Krafteinwirkung auf die Antriebsachse kann es zu lebensgefährlichen Bewegungen kommen. Hängende Achsen können herabfallen. **Gegenmaßnahmen:** • Bringen Sie eine externe mechanische Bremse an, die eine Bewegung verhindert. • Bringen Sie ein Gegengewicht an, um die Achse im Gleichgewicht zu halten.

6.2 Sachschäden vermeiden

HINWEIS	
Sachschaden!	**Zerstörung von Bauteilen durch statische Entladung!** Elektrische Anschlüsse und Kontakte, z. B. bei Leistungs- und Signalleitungen, dürfen nicht berührt werden, da ansonsten Bauteile beim Berühren durch statische Entladung zerstört werden können. **Gegenmaßnahmen:** • Berühren Sie keine Anschlüsse und Kontakte

HINWEIS	
Sachschaden!	Am geöffneten Gerät darf nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftreten. Die in das geöffnete Gehäuse eindringende Verschmutzung darf keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit haben (EN 61800-5-1, Verschmutzungsgrad 1 und 2). Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in das Gehäuse fallen, wenn Sie am offenen Gerät arbeiten. Fremdkörper können im Betrieb Kurzschlüsse auslösen und das Gerät dadurch zerstören.

6.3 EMV-gerechte Verdrahtung

- Metallische leitfähige Gehäuse der Produkte schirmen eingehende und ausgehende elektromagnetische Strahlen ausreichend ab
- Verwenden Sie möglichst kurze und ausschließlich geschirmte Kabel
- Trennen Sie den störungsfreien Bereich (Netzanschluss) und den störungsbehafteten Bereich (Antriebskomponenten) räumlich voneinander

6.4 PE-Anschluss

Beim bestimmungsgemäßen Betrieb fließt ein Ableitstrom kleiner 3,5 mA (AC) bzw. kleiner 10 mA (DC). Die Norm EN 61800-5-1 verlangt in diesem Fall keinen zusätzlichen festen Erdungsanschluss (PE) der Geräte.

6.5 Hybridkabel anschließen

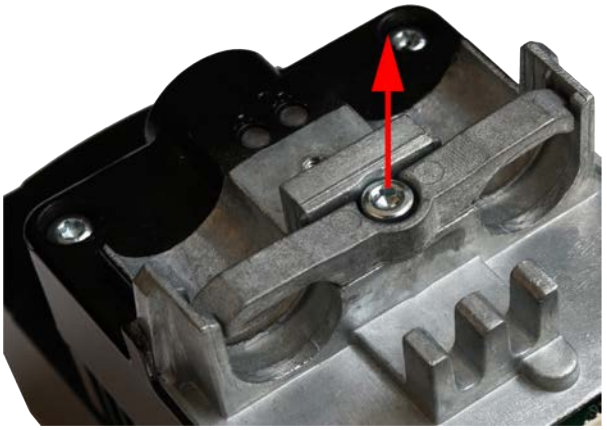
⚠ GEFAHR	
	Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse! Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben. LED-Anzeigen an den Gehäusefrontseiten signalisieren im AUS-Zustand nicht die spannungsfreien Geräteklemmen! **Gegenmaßnahmen:** • Halten Sie vor sämtlichen Arbeiten am Gerät die 5 Sicherheitsregeln ein. • Messen Sie die Klemmenspannungen. Es darf keine Spannung anliegen. • Stecken oder öffnen Sie Anschlüsse nur im spannungsfreien Zustand. • Bei Geräten, die an einen Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen sind, oder diesen selbst erzeugen, müssen Sie die Entladezeiten des Gleichspannungszwischenkreises in der Dokumentation zum Umrichter beachten. • Arbeiten an den Anschlüssen dürfen nur im beidseitig spannungsfreien Zustand ausgeführt werden! (beidseitig spannungsfrei bedeutet: seitens AC-Netz und DC Gleichspannungszwischenkreis)

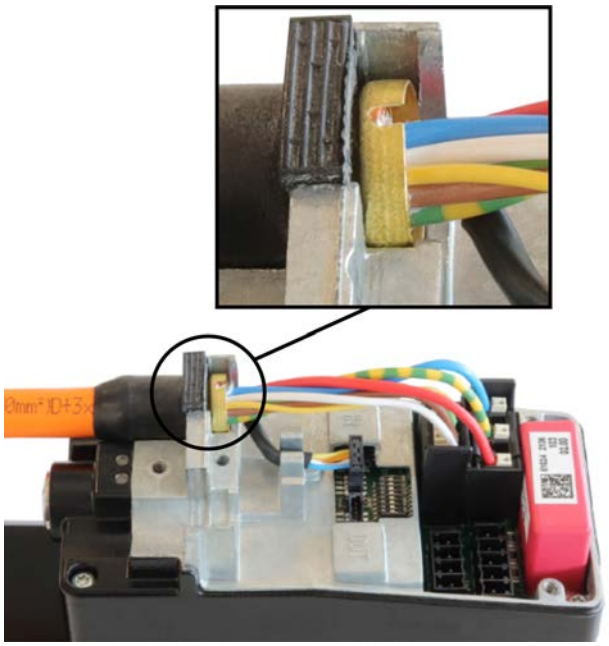
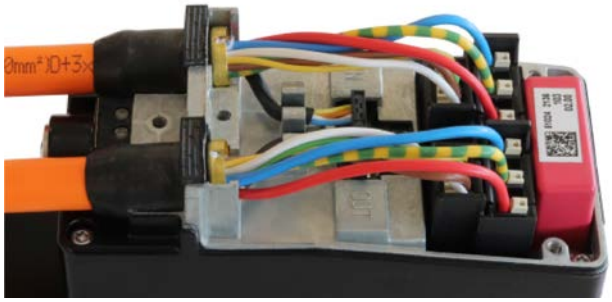
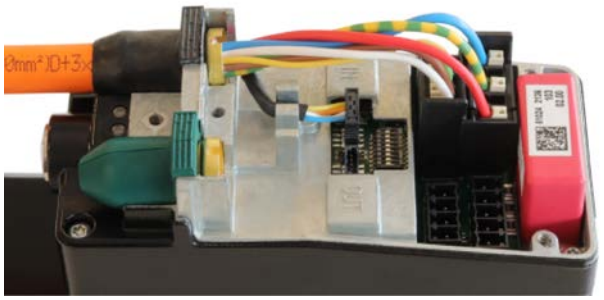
HINWEIS	
Sachschaden!	Am geöffneten Gerät darf nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftreten. Die in das geöffnete Gehäuse eindringende Verschmutzung darf keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit haben (EN 61800-5-1, Verschmutzungsgrad 1 und 2). Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in das Gehäuse fallen, wenn Sie am offenen Gerät arbeiten. Fremdkörper können im Betrieb Kurzschlüsse auslösen und das Gerät dadurch zerstören.

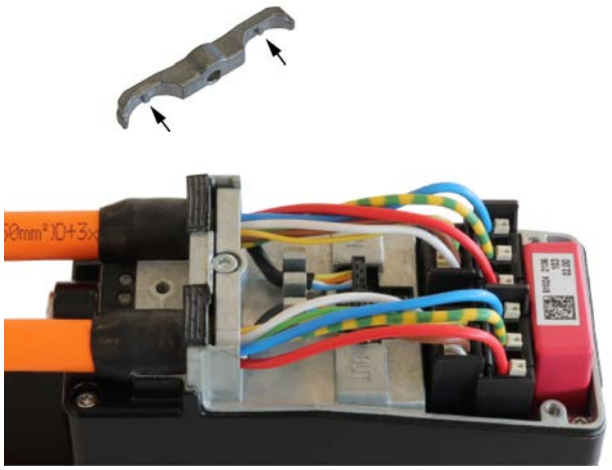
HINWEIS	
Sachschaden!	**Sachschaden durch falsche Handhabung!** Mechanische Beschädigung der Klemmen. Unterbrochene Signalleitungen. **Gegenmaßnahmen:** • Die Steckverbinder sind teilweise codiert. Drücken Sie sie nicht mit Gewalt ein! • Ziehen Sie die Steckverbinder nicht am Kabel, sondern immer am Steckergehäuse ab.

Vorgehensweise:

Die folgenden Handlungen sind mit Geräten mit Rev. ≥8.00 dargestellt, aber ebenso gültig für Geräte mit Rev. ≥4.00 mit den anderen Steckern der Kommunikationsanschlüsse.

Schritt	Tätigkeit	Darstellung
1	**Schrauben (3 Stück) am Klemmkastendeckel lösen** Werkzeug: Inbus Größe 2,5 Klemmkastendeckel abnehmen	
2	**Schraube (1 Stück) am Bügel Lösen** Werkzeug: Inbus Größe 2,5 (Anzugsmoment 1,2 Nm) Bügel abnehmen	

Schritt	Tätigkeit	Darstellung
3	**Hybridkabel einlegen und Anschlüsse einstecken** Hybridkabel für die Versorgung des Antriebs	Ausstanzung der Messinghülse nach oben ausrichten! 
4	Gegebenenfalls ein weiteres Hybridkabel zur Weiterleitung einstecken Falls keine Weiterleitung angeschlossen wird, muss die Öffnung mit dem Abschlussstopfen (AMKmotion Teile-Nr. O971) verschlossen werden, damit das Gerät die Schutzart IP65 hat.	 

Schritt	Tätigkeit	Darstellung
5	**Bügel festschrauben** (Anzugsdrehmoment 1,2 Nm) Werkzeug: Inbus Größe 2,5	Beim Festschrauben des Bügels darauf achten, dass die Kodierstifte des Bügels in die Ausstanzungen der Messinghülsen greifen! 
6	Klemmkastendeckel aufsetzen und mit den 3 Schrauben befestigen. (Anzugsdrehmoment 1,2 Nm) Werkzeug: Inbus Größe 2,5	

6.6 Schnittstellen

6.6.1 [X1A] Leistungsanschluss Gleichspannungszwischenkreis

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

LED-Anzeigen signalisieren im AUS-Zustand nicht den spannungsfreien Zustand der Geräteklemmen.

Nach Abschalten des Netzes können die Pufferkondensatoren für den Zwischenkreis noch Ladung enthalten und lebensgefährliche Gleichspannung führen.

Gegenmaßnahmen:

- Nach dem Abschalten ist eine Entladezeit von mindestens 5 Minuten abzuwarten.
- Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP/UZN, um sicherzustellen, dass die Klemmen spannungsfrei sind.
- Achtung: Ein spannungsfreier Zustand wird nicht signalisiert!

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!

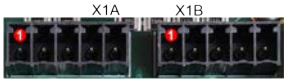
Die Permanentmagnete des Rotors einer Synchronmaschine induzieren gefährliche Spannungen an den Motoranschlüssen, wenn die Achse sich dreht, auch wenn der Motor elektrisch nicht angeschlossen ist.

Ist der Motor an einem Wechselrichter angeschlossen, liegt die durch den Motor induzierte Spannung an den Zwischenkreisklemmen UZP und UZN an.

Gegenmaßnahmen:

- Stellen Sie sicher, dass die Motorwelle nicht rotiert.
- Sorgen Sie für einen Berührschutz der Motoranschlüsse.
- Überprüfen Sie die Klemmen UZP / UZN auf Spannungsfreiheit.

Belegung

[X1A] im Klemmkasten	Anschluss	Signal	Beschreibung
	1	UZN	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis - 1)
	2	-	-
	3	PE	Schutzleiter
	4	-	-
	5	UZP	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis + 1)

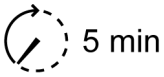
1) Strombelastbarkeit der Klemme: 10 A
Der Strom des Gleichspannungszwischenkreises muss anwenderseitig auf 10 A begrenzt werden.

Siehe 'Anschlusskasten ihX' auf Seite 17.

Technische Daten

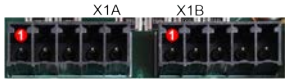
Beschreibung	Der Gleichspannungszwischenkreis versorgt den im ihX integrierten Wechselrichter. Mit der Klemme X1B kann der Gleichspannungszwischenkreis an weitere Antriebe weitergeleitet werden.
Ausführung Anschluss	Klemme am Gerät: Steckverbinder, 5-polig, 1-reihige Stiftleiste Gegenstecker: 5-polig Buchse
Elektrische Daten	Siehe 'Elektrische Daten ihX' auf Seite 22.
Kabel	3 x 1,5 mm^2, flexibel Die Absicherung des DC-Strompfads muss auf die kleinste Stromtragfähigkeit innerhalb des Strompfads ausgelegt sein. Die Stromtragfähigkeit kann beispielsweise durch Klemmen oder Leitungsquerschnitte im Pfad begrenzt sein. Der Pfad kann alleine vor der Einspeisung AC-seitig abgesichert werden, wenn die AC-Sicherung auf die kleinste Stromtragfähigkeit im nachfolgenden Pfad ausgelegt ist, ansonsten sind zusätzlich DC-Sicherungen im DC-Pfad vorzusehen. Der DC-Pfad muss zwingend eine eigene Absicherung haben, wenn er außerhalb des Schaltschranks verläuft.
Maximale Kabellänge	Siehe ' Leitungslänge Gleichspannungszwischenkreis' auf Seite 25.
Kabelkonfektion	Aderendhülsen ohne Kunststoffhülsen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

6.6.2 [X1B] Weiterleitung Gleichspannungszwischenkreis

⚠ GEFAHR	
  	**Lebensgefahr durch Stromschlag!** LED-Anzeigen signalisieren im AUS-Zustand nicht den spannungsfreien Zustand der Geräteklemmen. Nach Abschalten des Netzes können die Pufferkondensatoren für den Zwischenkreis noch Ladung enthalten und lebensgefährliche Gleichspannung führen. **Gegenmaßnahmen:** • Nach dem Abschalten ist eine Entladezeit von mindestens 5 Minuten abzuwarten. • Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP/UZN, um sicherzustellen, dass die Klemmen spannungsfrei sind. • Achtung: Ein spannungsfreier Zustand wird nicht signalisiert!

⚠ GEFAHR	
	Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse! Die Permanentmagnete des Rotors einer Synchronmaschine induzieren gefährliche Spannungen an den Motoranschlüssen, wenn die Achse sich dreht, auch wenn der Motor elektrisch nicht angeschlossen ist. Ist der Motor an einem Wechselrichter angeschlossen, liegt die durch den Motor induzierte Spannung an den Zwischenkreisklemmen UZP und UZN an. **Gegenmaßnahmen:** • Stellen Sie sicher, dass die Motorwelle nicht rotiert. • Sorgen Sie für einen Berührschutz der Motoranschlüsse. • Überprüfen Sie die Klemmen UZP / UZN auf Spannungsfreiheit.

Belegung

[X1B] im Klemmkasten	Anschluss	Signal	Beschreibung
	1	UZN	Weiterleitung X1A Anschluss 1 [1)]
	2	-	-
	3	PE	Weiterleitung X1A Anschluss 3
	4	-	-
	5	UZP	Weiterleitung X1A Anschluss 5 [1)]

1) Strombelastbarkeit der Klemme: 10 A
Der Strom des Gleichspannungszwischenkreises muss anwenderseitig auf 10 A begrenzt werden.

Siehe 'Anschlusskasten ihX' auf Seite 17.

Technische Daten

Beschreibung	Mit der Klemme X1B kann der Gleichspannungszwischenkreis an weitere Antriebe weitergeleitet werden.
Ausführung Anschluss	Klemme am Gerät: Steckverbinder, 5-polig, 1-reihige Stiftleiste Gegenstecker: 5-polig Buchse
Elektrische Daten	Siehe 'Elektrische Daten ihX' auf Seite 22.
Kabel	3 x 1,5 mm^2, flexibel Die Absicherung des DC-Strompfads muss auf die kleinste Stromtragfähigkeit innerhalb des Strompfads ausgelegt sein. Die Stromtragfähigkeit kann beispielsweise durch Klemmen oder Leitungsquerschnitte im Pfad begrenzt sein. Der Pfad kann alleine vor der Einspeisung AC-seitig abgesichert werden, wenn die AC-Sicherung auf die kleinste Stromtragfähigkeit im nachfolgenden Pfad ausgelegt ist, ansonsten sind zusätzlich DC-Sicherungen im DC-Pfad vorzusehen. Der DC-Pfad muss zwingend eine eigene Absicherung haben, wenn er außerhalb des Schaltschranks verläuft.
Maximale Kabellänge	Siehe ' Leitungslänge Gleichspannungszwischenkreis' auf Seite 25.
Kabelkonfektion	Aderendhülsen ohne Kunststoffhülsen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

6.6.3 [X08] Versorgungsspannung 24 VDC und STO Zuleitung

Hinweis nur für Geräte mit Rev.<4.00:

HINWEIS	
Sachschaden!	**Sachschaden durch Überspannung!** Eine Überspannung an den Anschlüssen X08 und X09 (24 VDC) wird nicht überwacht und beschädigt das Gerät[1)]. **Gegenmaßnahmen:** • Halten Sie die Vorschriften für die Versorgungsspannung 24 VDC der Elektronik ein. (24 VDC ± 15 %, Welligkeit max. 5 %)

1) Geräte mit Rev. <4.00 haben keine STO-Zertifizierung (kein TÜV-Logo auf dem Typenschild) und verfügen nicht über eine Überspannungsüberwachung. Eine Überspannung > 24 VDC ± 15 % an 24V oder STO führt zu einer Zerstörung des Gerätes.

Belegung

[X08]	Anschluss	Signal	Beschreibung
	1	24V 1)	Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und Versorgung einer optional vorhandenen Motorhaltebremse.
	2	0V	Bezugspotential für 24 VDC (Anschluss 1)
	3	STO 1)	STO (Safe torque off) Die Versorgungsspannung steuert direkt den Zustand STO. Siehe 'STO (Safe torque off)' auf Seite 27.
	4	STO_GND	Bezugspotential für STO (Anschluss 3)

1) Strombelastbarkeit der Klemme: 10 A
Strombelastbarkeit Hybridkabel : 6 A
Der Strom der 24 VDC Versorgungsspannung muss anwenderseitig begrenzt werden.

Siehe 'Anschlusskasten ihX' auf Seite 17.

Technische Daten

Beschreibung	• Zuleitung Versorgungsspannung 24 VDC • Anschluss des Steuersignals STO und STO_GND • Weiterleitung an weitere Antriebe oder Hybridsammler über die Klemme [X09]
Ausführung Anschluss	Klemme am Gerät: Steckverbinder, 4 polig, 1-reihige Stiftleiste Gegenstecker: 4-polig Buchse
Elektrische Daten	Siehe Elektrische Daten ihX ab Seite 22
Kabel	2 x 1,0 mm^2 + 2 x 0,5 mm^2, flexiblel
Kabelkonfektion	Aderendhülsen ohne Kunststoffhülsen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.
Hinweise	PELV Netzteil (Protective Extra Low Voltage): Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung Die Spannung muss auch im Fehlerfall auf maximal 60 VDC begrenzt sein. Das 0 VDC Potential des Netzteils ist am zentralen PE zu erden.

6.6.3.1 Anschlussbeispiele für Betrieb mit STO

Not-Halt mit Schaltgerät (zwangsgeführte Kontakte) nach EN 13849-1, PL d

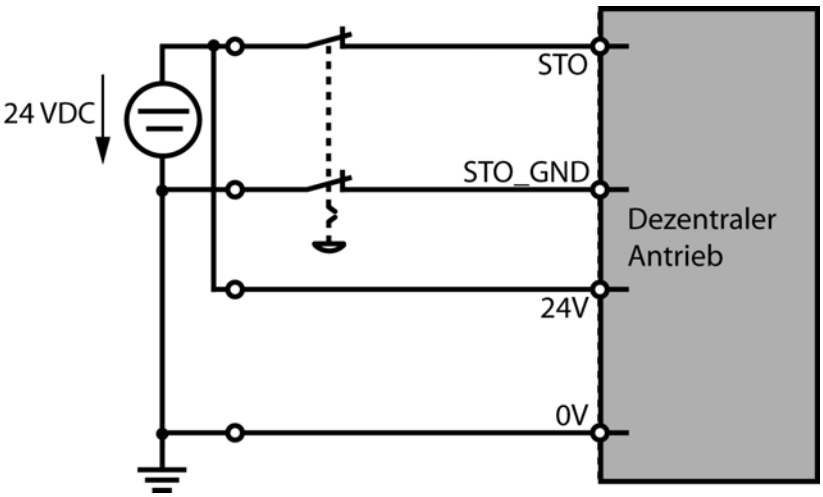
Anschluss:

ihXT: Siehe '[X08] Versorgungsspannung 24 VDC und STO Zuleitung' auf Seite 42.

Beispiel 1:

Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik, Motorhaltebremse und STO mit einem externen Netzteil.

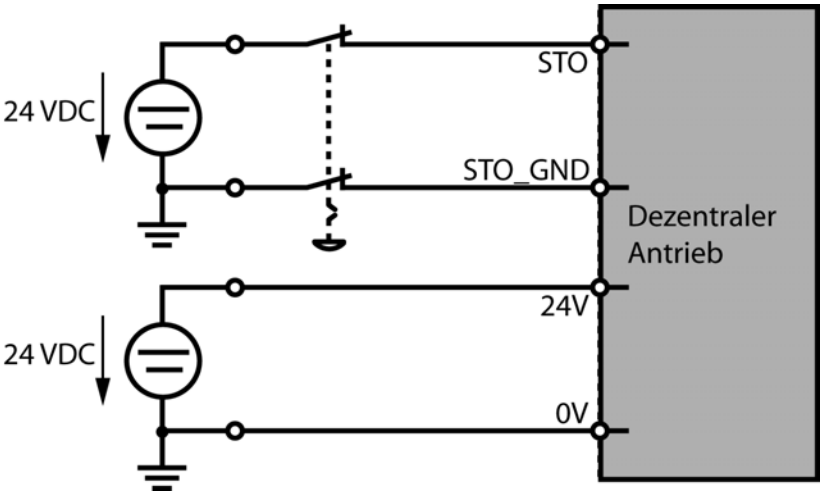
Externe Netzteile, die die Versorgungsspannung 24 VDC für die Anschlüsse 24V und STO bereitstellen, müssen eine "Sichere Trennung" (PELV) nach EN 61800-5-1 haben. Das 0 V Potential muss mit PE verbunden werden. Der Strom der 24V und STO Versorgung muss anwenderseitig jeweils auf 6 A begrenzt werden.



Beispiel 2:

Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik, Motorhaltebremse und STO mit zwei externen Netzteilen.

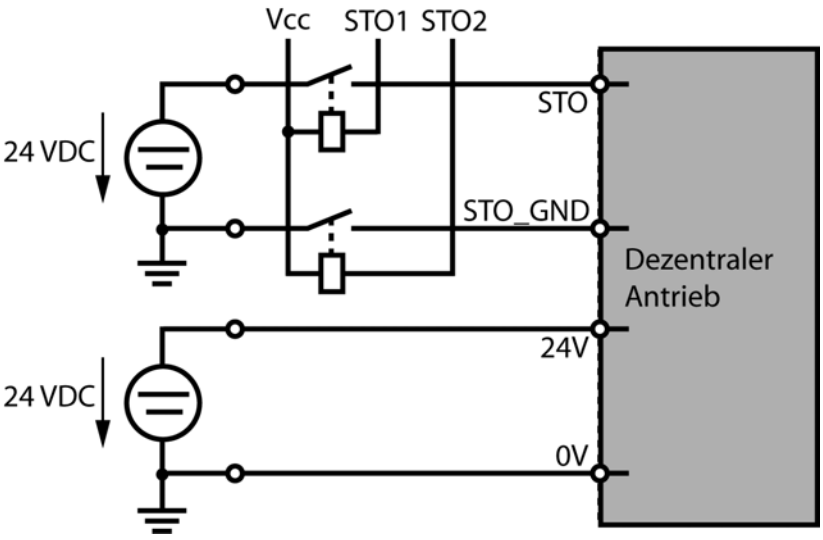
Externe Netzteile, die die Versorgungsspannung 24 VDC für die Anschlüsse 24V und STO bereitstellen, müssen eine "Sichere Trennung" (PELV) nach EN 61800-5-1 haben. Das 0 V Potential muss mit PE verbunden werden. Der Strom der 24V und STO Versorgung muss anwenderseitig jeweils auf 6 A begrenzt werden.



Beispiel 3:

Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik, Motorhaltebremse und STO mit zwei externen Netzteilen.

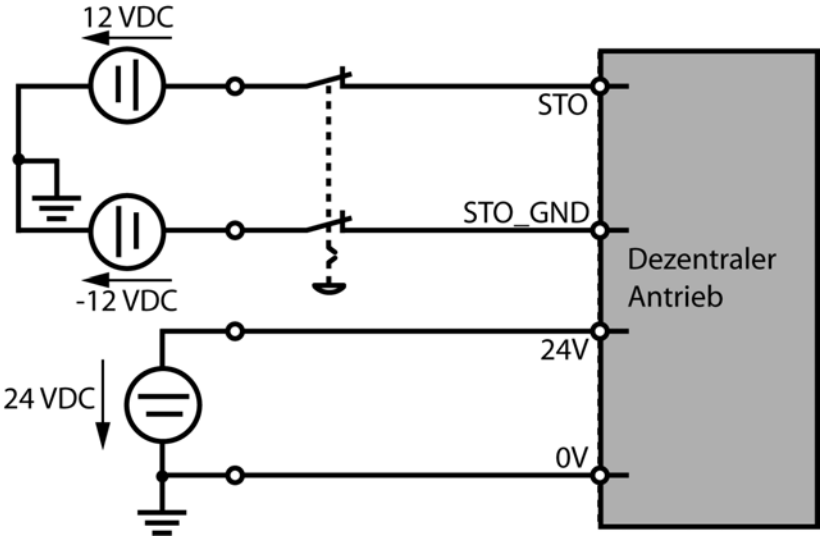
Externe Netzteile, die die Versorgungsspannung 24 VDC für die Anschlüsse 24V und STO bereitstellen, müssen eine "Sichere Trennung" (PELV) nach EN 61800-5-1 haben. Das 0 V Potential muss mit PE verbunden werden. Der Strom der 24V und STO Versorgung muss anwenderseitig jeweils auf 6 A begrenzt werden.



Beispiel 4:

Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und Motorhaltebremse. Bipolare Versorgungsspannung mit externen Netzteilen.

Externe Netzteile, die die Versorgungsspannung 24 VDC für die Anschlüsse 24V und STO bereitstellen, müssen eine "Sichere Trennung" (PELV) nach EN 61800-5-1 haben. Das 0 V Potential muss mit PE verbunden werden. Der Strom der 24V und STO Versorgung muss anwenderseitig jeweils auf 6 A begrenzt werden.



6.6.4 [X09] Weiterleitung Versorgungsspannung 24 VDC und STO

Hinweis nur für Geräte mit Rev.<4.00:

HINWEIS	
Sachschaden!	**Sachschaden durch Überspannung!** Eine Überspannung an den Anschlüssen X08 und X09 (24 VDC) wird nicht überwacht und beschädigt das Gerät[1]. **Gegenmaßnahmen:** • Halten Sie die Vorschriften für die Versorgungsspannung 24 VDC der Elektronik ein. (24 VDC ± 15 %, Welligkeit max. 5 %)

1) Geräte mit Rev. <4.00 haben keine STO-Zertifizierung (kein TÜV-Logo auf dem Typenschild) und verfügen nicht über eine Überspannungsüberwachung. Eine Überspannung > 24 VDC ± 15 % an 24V oder STO führt zu einer Zerstörung des Gerätes.

Belegung

[X09] im Klemmkasten	Anschluss	Signal	Beschreibung
	1	24V [1]	Weiterleitung X08 Anschluss 1
	2	0V	Weiterleitung X08 Anschluss 2
	3	STO [1]	Weiterleitung X08 Anschluss 3
	4	STO_GND	Weiterleitung X08 Anschluss 4

1) Strombelastbarkeit der Klemme: 10 A
Strombelastbarkeit Hybridkabel: 6 A
Der Strom der 24 VDC Versorgungsspannung muss anwenderseitig begrenzt werden.

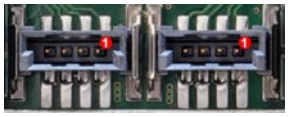
Siehe 'Anschlusskasten ihX' auf Seite 17.

Technische Daten

Beschreibung	• Weiterleitung der Versorgungsspannung 24 VDC • Weiterleitung des STO und STO_GND Signals
Ausführung Anschluss	Klemme am Gerät: Steckverbinder, 4 polig, 1-reihige Stiftleiste Gegenstecker: 4-polig Buchse
Elektrische Daten	Siehe Elektrische Daten ihX ab Seite 22
Kabel	2 x 1,0 mm^2 + 2 x 0,5 mm^2, flexiblel
Kabelkonfektion	Aderendhülsen ohne Kunststoffhülsen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.
Hinweise	PELV Netzteil (Protective Extra Low Voltage): Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung Die Spannung muss auch im Fehlerfall auf maximal 60 VDC begrenzt sein. Das 0 VDC Potential des Netzteils ist am zentralen PE zu erden.

6.6.5 [X85] Echtzeit-Ethernet Eingang

Belegung

[X85] im Klemmkasten	Anschluss	Signal	Beschreibung
Rev. ≥8.00 	1	RX-	Receive Data -
	2	RX+	Receive Data +
	3	TX-	Transmission Data -
	4	TX+	Transmission Data +

[X85] im Klemmkasten	Anschluss	Signal	Beschreibung
Rev. <8.00 	1	TX+	Transmission Data +
	2	TX-	Transmission Data -
	3	RX+	Receive Data +
	4	RX-	Receive Data -

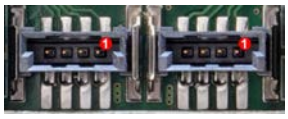
Siehe 'Anschlusskasten ihX' auf Seite 17.

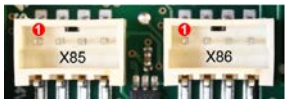
Technische Daten

Beschreibung	• Geräteabhängige Echtzeit-Ethernet Schnittstelle. • Das Kommunikationsprotokoll wird als Option hinzu gebucht und im Typenschlüssel angegeben. • X85: Anschluss Master oder vorheriger Knoten.
Ausführung Anschluss	Klemme am Gerät: Steckverbinder, 4 polig, 1-reihige Stiftleiste Gegenstecker: 4-polig Buchse
Elektrische Daten	Siehe Elektrische Daten ihX ab Seite 22
Kabel	4 x 0,12 mm^2, flexibel
Maximale Kabellänge	50 m (Punkt zu Punkt zwischen zwei Teilnehmern)
Kabelkonfektion	• Schneid-Klemm-Technik ab Geräte Rev. ≥8.00 • Crimpkontakt bei Geräten Rev. <8.00
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.
Hinweise	• 100BASE-T 100 Mbit/s Ethernet Standard

6.6.6 [X86] Echtzeit-Ethernet Ausgang

Belegung

[X85] im Klemmkasten	Anschluss	Signal	Beschreibung
Rev. ≥8.00 	1	RX-	Receive Data -
	2	RX+	Receive Data +
	3	TX-	Transmission Data -
	4	TX+	Transmission Data +

[X86] im Klemmkasten	Anschluss	Signal	Beschreibung
Rev. <8.00 	1	TX+	Transmission Data +
	2	TX-	Transmission Data -
	3	RX+	Receive Data +
	4	RX-	Receive Data -

Siehe 'Anschlusskasten ihX' auf Seite 17.

Technische Daten

Beschreibung	• Geräteabhängige Echtzeit-Ethernet Schnittstelle. • Das Kommunikationsprotokoll wird als Option hinzu gebucht und im Typenschlüssel angegeben. • X86: Anschluss nächster Knoten.
Ausführung Anschluss	Klemme am Gerät: Steckverbinder, 4 polig, 1-reihige Stiftleiste Gegenstecker: 4-polig Buchse
Elektrische Daten	Siehe Elektrische Daten ihX ab Seite 22
Kabel	4 x 0,12 mm^2, flexibel
Maximale Kabellänge	50 m (Punkt zu Punkt zwischen zwei Teilnehmern)
Kabelkonfektion	• Schneid-Klemm-Technik ab Geräte Rev. ≥8.00 • Crimpkontakt bei Geräten Rev. <8.00
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.
Hinweise	• 100BASE-T 100 Mbit/s Ethernet Standard

6.6.7 [X235] USB Schnittstelle

Belegung

[X235] unter der M12 Verschlussschraube	Anschluss	Signal	Beschreibung
	1	5 VDC	5 VDC vom USB Master
	2	D-	Data -
	3	D+	Data +
	4	-	Reserviert
	5	GND	Bezugspotential

Siehe 'Anschlusskasten ihX' auf Seite 17.

Technische Daten

Beschreibung	Über die Micro-USB Schnittstelle kann das Gerät mit einem PC und der Software AIPEX PRO zur Inbetriebnahme und Diagnose verbunden werden.
Ausführung Anschluss	Klemme am Gerät: Micro-USB V1.1 Typ B, 5-polig, 1-reihige Stiftleiste Gegenstecker: 5-polig Buchse
Kabel	0,08 mm² / AWG 28 Data+ und Data- paarverseilt, geschirmt
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe USB Anschlusskabel auf Seite 78.

7 Inbetriebnahme - Betrieb - Wartung

7.1 Zu Ihrer Sicherheit

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!

Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.

LED-Anzeigen an den Gehäusefrontseiten signalisieren im AUS-Zustand nicht die spannungsfreien Geräteklemmen!

Gegenmaßnahmen:

- Halten Sie vor sämtlichen Arbeiten am Gerät die 5 Sicherheitsregeln ein.
- Messen Sie die Klemmenspannungen. Es darf keine Spannung anliegen.
- Stecken oder öffnen Sie Anschlüsse nur im spannungsfreien Zustand.
- Bei Geräten, die an einen Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen sind, oder diesen selbst erzeugen, müssen Sie die Entladezeiten des Gleichspannungszwischenkreises in der Dokumentation zum Umrichter beachten.
- Arbeiten an den Anschlüssen dürfen nur im beidseitig spannungsfreien Zustand ausgeführt werden! (beidseitig spannungsfrei bedeutet: seitens AC-Netz und DC Gleichspannungszwischenkreis)

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Im Zustand 'Sicher abgeschaltetes Moment (Safe torque off, STO)', bei Netzausfall oder defektem Antriebsregler ist der Antrieb drehmomentfrei.
Bei externer Krafteinwirkung auf die Antriebsachse kann es zu lebensgefährlichen Bewegungen kommen. Hängende Achsen können herabfallen.

Gegenmaßnahmen:

- Bringen Sie eine externe mechanische Bremse an, die eine Bewegung verhindert.
- Bringen Sie ein Gegengewicht an, um die Achse im Gleichgewicht zu halten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch ruckartige Bewegung der Motorwelle!

Durch gleichzeitig auftretende Defekte in der Leistungsendstufe oder deren Ansteuerung kann ein Kurzschluss im Stromkreis mit folgenden Auswirkungen entstehen:

- Netzsicherung löst bei aktiver Sicherheitsfunktion STO aus.
- Restbewegung! Ruckartiges Ausrichten des Motors (180° / Polpaar). Ein Drehfeld kommt nicht zustande.
  Beispiel 10 poliger Motor:
  10 Pole → 5 Polpaare
  180° / 5 Polpaare = 36° (Restbewegung)

⚠ GEFAHR

Bewegungen der Motorwelle (rotierende Teile)!

Haare, Körperteile und Kleider können von rotierenden Teilen erfasst und eingezogen werden und Personen dadurch lebensgefährlich verletzen.

Gefährliche Bewegungen entstehen durch unkontrollierte oder ungewollte Bewegungen der Motorwelle.

Auch die bestimmungsgemäße Bewegung des Antriebs stellt eine Gefahr für Personen dar, die sich im Bewegungsbereich aufhalten.

Unkontrollierte Bewegungen der Motorwelle treten bei einem nicht mehr regelbaren Motor auf und können lebensgefährliche Folgen haben. Mögliche Ursachen können sein:

- Fehlerhafte Verdrahtung, z. B. falsche Phasenfolge beim Motoranschluss
- Bauteildefekte
- Falsche Motorenparameter
- Softwarefehler

Ungewollte Bewegungen der Motorwelle entstehen durch eine fehlerhafte Ansteuerung des Motors und können lebensgefährliche Folgen haben. Mögliche Ursachen können sein:

- Bedienungsfehler
- Fehler in der Steuerung und / oder dem Anwenderprogramm
- Fehlerhafte Sollwertvorgabe und / oder Skalierung
- Falsche Betriebsart

Überwachungseinrichtungen im Antriebssystem erkennen zahlreiche Fehlerzustände. Diese Überwachungseinrichtungen allein reichen aber nicht aus, um unkontrollierte Bewegungen sicher und gänzlich zu vermeiden. Es muss in jedem Fall mit unkontrollierten Bewegungen gerechnet werden, auch wenn diese nur solange auftreten, bis eine Überwachungseinrichtung anspricht und den Antrieb stillsetzt oder stromlos schaltet.

Gegenmaßnahmen:

- Führen Sie sämtliche Arbeiten nur im spannungsfreien Zustand durch.
- Überprüfen Sie die Grenzwerte für Drehmoment, Drehzahl und Lageendwerte sowie Hoch- und Tieflauframpen.
- Legen Sie die maximal zulässige Prozessdrehzahl fest und parametrieren Sie ID113 entsprechend. (ID113 = maximale Prozessdrehzahl/1,25)

⚠ GEFAHR

Gefahr durch magnetische und elektromagnetische Felder

Magnetische und elektromagnetische Felder können für Personen mit Herzschrittmachern, Implantaten und elektronischen Hörhilfen gefährlich werden, weil magnetische und elektromagnetische Felder die korrekte Funktionsweise dieser Geräte stören können.

Dauermagnete, z. B. in Synchronmotoren, erzeugen Magnetfelder. Stromdurchflossene Leiter sind von elektromagnetischen Feldern umgeben.

Gegenmaßnahmen:

- Personen mit Herzschrittmachern, Hörgeräten oder metallischen Implantaten dürfen folgende Bereiche nicht ohne ärztliche Genehmigung betreten:
  - Orte an denen elektrische Antriebe in Betrieb genommen und betrieben werden
  - Orte an denen Dauermagnete und Läuferwellen mit Dauermagneten für Elektromotoren gelagert und verbaut werden
  - Orte an denen Elektromotoren mit Dauermagneten geöffnet werden. (Nur ein Elektromotor mit geschlossenem Gehäuse schirmt seine inneren elektromagnetischen Felder gegenüber der Umgebung ab.)

⚠ WARNUNG	
	Passfeder kann sich aus der Motorwelle lösen und weggeschleudert werden! Passfedern können sich beim Betrieb des Motors aus der Welle lösen und werden unkontrolliert weggeschleudert. Werden Personen von der weggeschleuderten Passfeder getroffen, kann es zu schweren Verletzungen kommen. **Gegenmaßnahmen:** • Sichern Sie die Passfeder gegen Wegschleudern, bevor Sie den Motor in Betrieb nehmen. • Entfernen Sie eine Sicherung der Passfeder gegen Wegschleudern erst, wenn die Motorwelle mit der Mechanik verbunden wird.

⚠ WARNUNG	
	Verbrennungsgefahr beim Berühren heißer Oberflächen! Die Gehäuse der Geräte können im Betrieb und auch nach dem Ausschalten noch mehr als 70 °C heiß sein. Beim Berühren der Oberflächen kann es zu Verbrennungen kommen. **Gegenmaßnahmen:** • Stellen Sie sicher, dass die Oberflächen abgekühlt sind, bevor Sie diese berühren • Tragen Sie Schutzkleidung, z. B. Handschuhe, wenn Sie heiße Teile anfassen müssen. • Bringen Sie eine Warnung an, die vor Berührung warnt. • Montieren Sie keine leicht entzündlichen Gegenstände in der Nähe des Gerätes.

⚠ WARNUNG	
	Verletzungsgefahr durch laute Geräuschentwicklung! Servomotoren können im Betrieb plötzlich laute Geräusche erzeugen, die zu Hörschäden führen oder schreckhafte Bewegungen der betroffenen Personen auslösen. Die Geräusche entstehen durch Resonanzfrequenzen in Verbindung mit den angetriebenen mechanischen Teilen. **Gegenmaßnahmen:** • Maschine so aufbauen oder verändern, dass im zulässigen Betriebsbereich der Maschine keine Resonanzfrequenzen auftreten • Schalldämmung anbringen • Aufstellen der Maschine in Lärmschutzzonen

7.2 Vorbereitungen und Voraussetzungen

- abgeschlossene Montage
- Anschlüsse hergestellt für:
  - Leistung Gleichspannungszwischenkreis [X1A], Anschluss 1, 3 und 5
  - Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik einschließlich optionaler Motorhaltebremse und 24 VDC für STO (Safe torque off) [X08], Anschluss 1, 2, 3 und 4
- Installation der AMK PC Software AIPEX PRO (Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3
  (Ab AIPEX PRO V3.02 wird ihXT unterstützt)

7.3 Parametrierung

Zur Inbetriebnahme und Parametrierung ist die AMK PC Software AIPEX PRO verfügbar (ab AIPEX PRO V3.02 wird ihXT unterstützt).

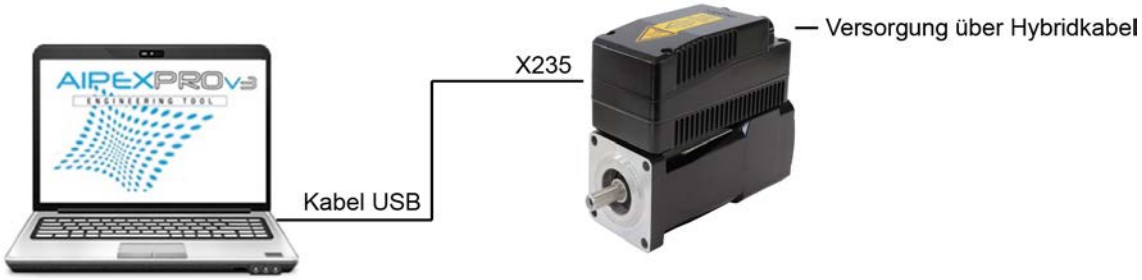
⚠ WARNUNG	
	Gefahr durch Parameteränderungen! Eine fehlerhafte Parametrierung beeinflusst maßgeblich das Verhalten des Antriebssystems und provoziert ein erhöhtes Unfall- und Schadensrisiko! **Gegenmaßnahmen:** • Parameter dürfen nicht oder nur in Rücksprache mit dem Maschinenhersteller verändert werden. • Ändern Sie nur Parameter, wenn Ihnen die Bedeutung und die Folgen bekannt sind. Wenn Sie unsicher sind, lesen Sie in der Parameterdokumentation oder fragen Sie beim Hersteller oder Lieferanten nach.

Für die Parametrierung muss das Gerät mit 24 VDC Elektronikspannung versorgt werden. Der Gleichspannungszwischenkreis muss nicht angeschlossen sein. Nach Parameteränderungen im Gerät muss 24 VDC AUS / EIN durchgeführt werden, damit die Änderungen wirksam werden.

Für Parameteränderungen muss eine Verbindung zwischen dem Gerät und dem PC hergestellt werden.

7.4 Inbetriebnahmeschnittstelle

7.4.1 Verbindung PC → ihX über USB



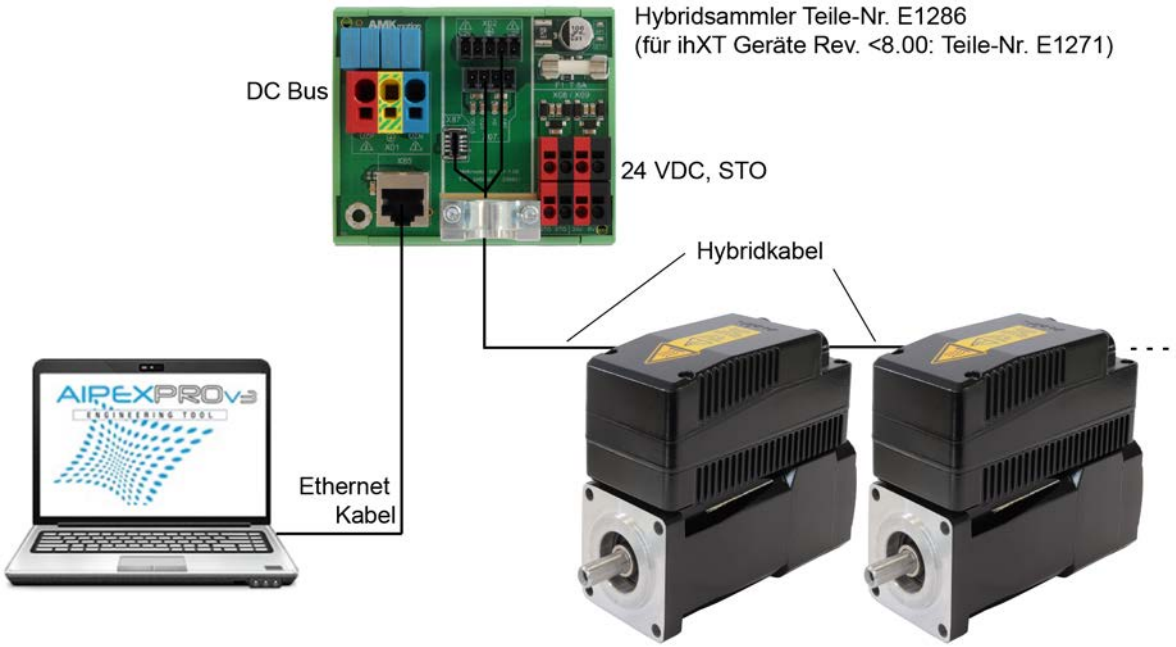
Mögliche Funktionalität:

- Parameter lesen und schreiben
- Diagnosemeldungen im Antrieb auslesen
- ...

Einstellungen:

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (Teile-Nr. 204979), Kapitel Kommunikation PC - AMK Gerät.

7.4.2 Verbindung PC → ihX über EtherCAT



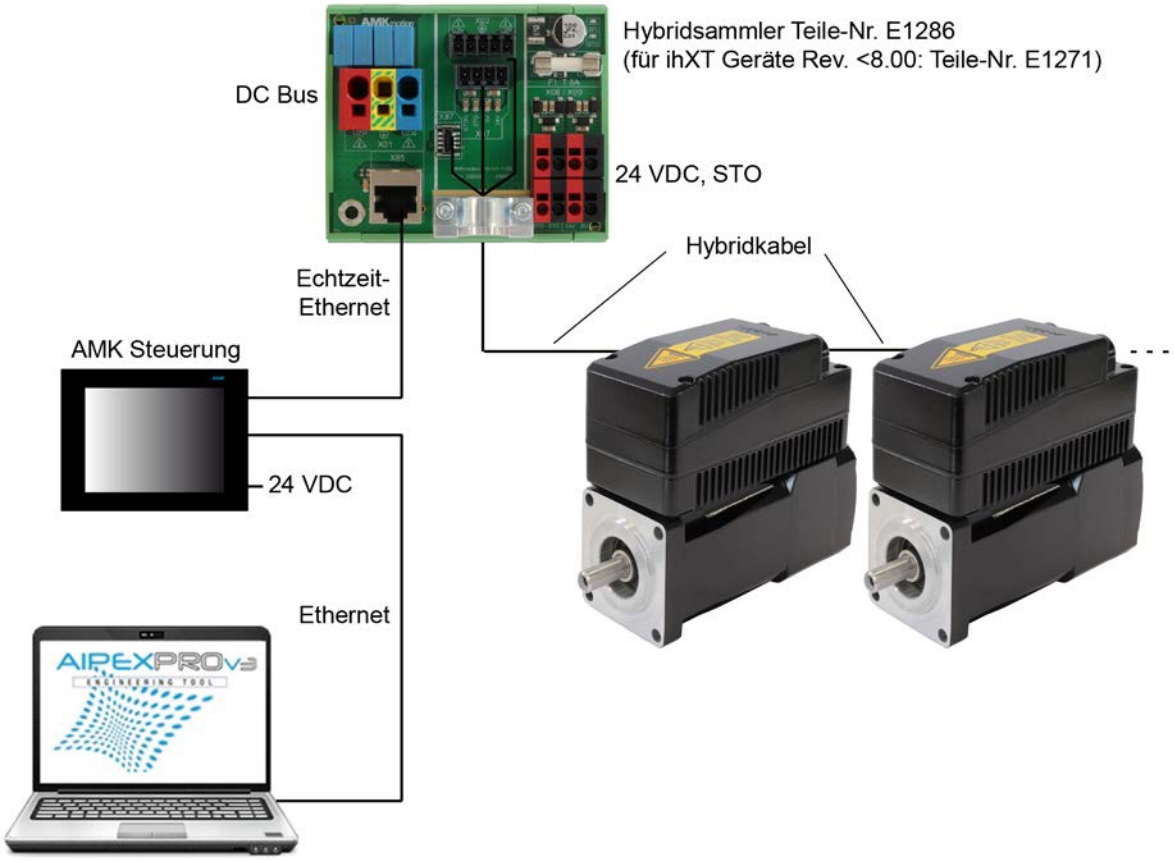
Mögliche Funktionalität:

- Parameter lesen und schreiben
- Diagnosemeldungen im Antrieb auslesen
- ...

Einstellungen:

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (Teile-Nr. 204979), Kapitel Kommunikation PC - AMK Gerät.

7.4.3 Verbindung PC → EtherCAT Steuerung → ihX



Mögliche Funktionalität:

- Parameter lesen und schreiben
- Diagnosemeldungen im Antrieb auslesen
- Zugriff auf das Antriebsabbild in der PLC (Steuer- und Statusdaten)
- ...

Einstellungen:

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (Teile-Nr. 204979), Kapitel Kommunikation PC - AMK Gerät.

7.5 Grundparametrierung

Der Parameterspeicher der Antriebsregler ist mit einem Defaultsatz werkseitig vorbelegt. Die Parameter müssen kundenseitig an den Anwendungsfall angepasst werden.

Parameter für die Grundinbetriebnahme:

Parameter	Name	Bedeutung
ID32800	'AMK-Hauptbetriebsart'	Betriebsart und Sollwertquelle festlegen
ID32796	'Quelle Reglerfreigabe'	Die Reglerfreigabe gibt die Regelung frei, der Antrieb wird bestromt und in der aktuellen Betriebsart geregelt.
Gruppe Motorenparameter:	Motor- / Geberdaten	Motorparameter, Motorgeberauflösung,...
ID82	'Drehmoment-Grenze positiv'	Momentparameter (Momentgrenzen)
ID83	'Drehmoment-Grenze negativ'	
ID38	'Grenzdrehzahl positiv'	Drehzahl- / Geschwindigkeitsparameter
ID39	'Grenzdrehzahl negativ'	

Parameter	Name	Bedeutung
ID100	'DZR Proportionalverstärkung KP'	Drehzahlregler Einstellung
ID101	'DZR Nachstellzeit TN'	
ID102	'DZR Differenzierzeit TD'	
ID104	'Lageregler Verstärkung KV'	Lageregler Einstellung
ID113	'Maximaldrehzahl'	ID113 definiert die maximal zulässige Prozessdrehzahl! Übersteigt der Istwert den angegebenen Wert in ID113 um den Faktor 1,25, so wird die Endstufe vom System gesperrt und der Motor trudelt aus.
ID32773	'Antriebsspezifischer Service-Schalter'	Bit 14 = 1, um die I^2t-Überwachung für den Motor einzuschalten
ID32780	'Hochlaufzeit'	Hoch- und Tieflaufzeiten in der Betriebsart Drehzahlregelung
ID32781	'Tieflaufzeit'	
ID32782	'Tieflaufzeit RF inaktiv'	Bremszeit des Antriebs von der maximal zulässigen Prozessgeschwindigkeit (ID113) bis zum Stillstand bei Wegnahme der Reglerfreigabe RF, z. B. im NOT-AUS
ID2	'SERCOS-Zykluszeit'	Bus Zykluszeit
ID34023ff ...	'BUS Teilnehmer Adresse'	Die Gruppe der Kommunikationsparameter ab ID34023 sind in den jeweiligen Instanzen zu parametrieren: EtherCAT: Instanz 1

7.6 Automatisches Einstellen der Regelkreise

Die Regelkreise des Antriebsreglers können mit der AMK Software AIPEX PRO Inbetriebnahme automatisch eingestellt und optimiert werden:

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO Inbetriebnahme (Teile-Nr. 205171).

7.7 Steuer- und Statussignale

Der Betriebszustand des Antriebssystems wird über Steuer- und Statussignale gesteuert und quittiert.

Der Eingang STO muss anwenderseitig mit 24 VDC versorgt sein. Alle anderen Signale können über Feldbus gesteuert und gelesen werden.

7.7.1 Statussignale

Signal	Name	Erklärung
SBM	'System Bereit Meldung'	SBM wird nach einem fehlerfreien Systemhochlauf gesetzt und zeigt anschließend den fehlerfreien Zustand des Gerätes an. Im Fehlerfall wird SBM zurückgesetzt und eine Diagnosemeldung ausgegeben. Die Systemreaktion im Fehlerfall (z. B. Austrudeln, Bremsen nach ID32782 'Tieflaufzeit RF inaktiv', Systemhochlauf abgebrochen) ist abhängig von der Fehlerart. (Siehe Dokument Diagnosemeldungen (Teile-Nr. 25786), Kapitel Bedeutung der Diagnosemeldungen. Die Diagnosemeldung kann mit der Software AIPEX PRO oder über eine Steuerung gelesen und ausgewertet werden. Nachdem die Fehlerursache beseitigt wurde, muss ein Systemhochlauf (ID33730 'Systemhochlauf') ausgeführt werden.
QRF	'Quittierung Reglerfreigabe'	QRF quittiert die aktive Regelung des Antriebs. Sollwerte können abhängig von der eingestellten Betriebsart (ID32800...) vorgegeben werden. Ist QRF = 0 ist der Antrieb drehmomentfrei und nicht in Regelung.

Signal	LED	Parameter	PLC Zugriff
SBM	H1 'grün'	ID135 'Antriebs-Status' Bit 14, Bit 15	FB STANDARD_AXIS_ihX
QRF	H1 'grün blinkend'		

7.7.2 Steuersignale

Signal	Name	Erklärung
FL	'Fehler Löschen'	FL bewirkt einen Systemhochlauf, nachdem eine Fehlerursache beseitigt wurde und sich der Antrieb im Fehlerzustand (SBM = 0) befindet. Der erfolgreich abgeschlossene Systemhochlauf wird mit dem SBM = 1 Signal quittiert. Fehler Löschen kann nur bei RF = QRF = 0 ausgeführt werden. FL kann wie folgt ausgelöst werden: • ID99 'Reset Zustandsklasse 1' • ID32913 'Fehler löschen'
RF	'Reglerfreigabe'	RF ist flankengesteuert und bewirkt einen Systemhochlauf, wenn zuvor mindestens ein Parameter remanent geändert wurden. RF aktiviert (flankengesteuert) die Motorregelung in der aktuellen Betriebsart (z. B. ID32800 'AMK-Hauptbetriebsart'). Der Motor wird bestromt, Sollwerte werden verarbeitet und das Quittierungssignal QRF wird gesetzt. RF kann nur aktiviert werden, wenn SBM = QUE = 1 ist. Bei gesetzter Reglerfreigabe ist die Endstufe freigegeben. Sind die Voraussetzungen nicht erfüllt, generiert das Gerät beim Versuch RF zu setzten eine Fehlermeldung und setzt SBM zurück. Wird RF im laufenden Betrieb entzogen, wird der Motor nach ID32782 'Tieflaufzeit RF inaktiv' bis zum Stillstand (≤ 6 Umdrehungen) abgebremst und stromlos geschaltet. QRF wird zurückgesetzt. Beim Einsatz einer Motorhaltebremse wird RF / QRF, EIN / AUS in Abhängigkeit der Parameter ID206 'Wartezeit Antrieb-EIN' und ID207 'Wartezeit Antrieb-AUS' geräteintern verzögert.

Signal	Klemme	Parameter	PLC Zugriff
RF	-	ID134 'Master Steuerwort'Bit 14, Bit 15	FB STANDARD_AXIS_ihX
FL	-	ID99 'Reset Zustandsklasse 1' ID32913 'Fehler löschen'	FB STANDARD_AXIS_ihX

7.8 Motorhaltebremse

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch hängende Achsen!

Die optional im Motor vorhandene Motorhaltebremse ist eine Haltebremse und ist als Personenschutz NICHT ausreichend.

Hängende Achsen können herabfallen und zu schweren Verletzungen führen.

Gegenmaßnahmen:

- Hängende Achsen müssen mechanisch gegen Herunterfallen gesichert werden, z. B. mit einer Fangeinrichtung oder einer zusätzlichen externen Bremse.
- Personen dürfen sich nicht unter hängenden Lasten aufhalten

HINWEIS

Sachschaden!

Sachschaden Motorhaltebremse!

Die in den Motoren optional integrierte Bremse ist eine Motorhaltebremse. Die Motorhaltebremse wird zerstört, wenn sie als Betriebsbremse eingesetzt wird.

Gegenmaßnahmen:

- Kontrollieren Sie, dass die Motorhaltebremse öffnet, wenn der Motor geregelt wird.
- Stellen Sie sicher, dass die Motorhaltebremse erst schließt, wenn die Motorwelle still steht.

Eine Motorhaltebremse fixiert die Motorwelle im energiefreien Zustand, z. B. bei einer Anwendung mit hängender Achse.

Die Funktion 'Ansteuerung Motorhaltebremse' öffnet und schließt die Motorhaltebremse automatisch und berücksichtigt dabei die parametrierten Reaktionszeiten der Motorhaltebremse.

Die Motorhaltebremse wird im fehlerfreien Betrieb durch das Setzen und Rücksetzen von RF (Reglerfreigabe) automatisch und zeitrichtig vom Antriebsregler geöffnet und geschlossen.

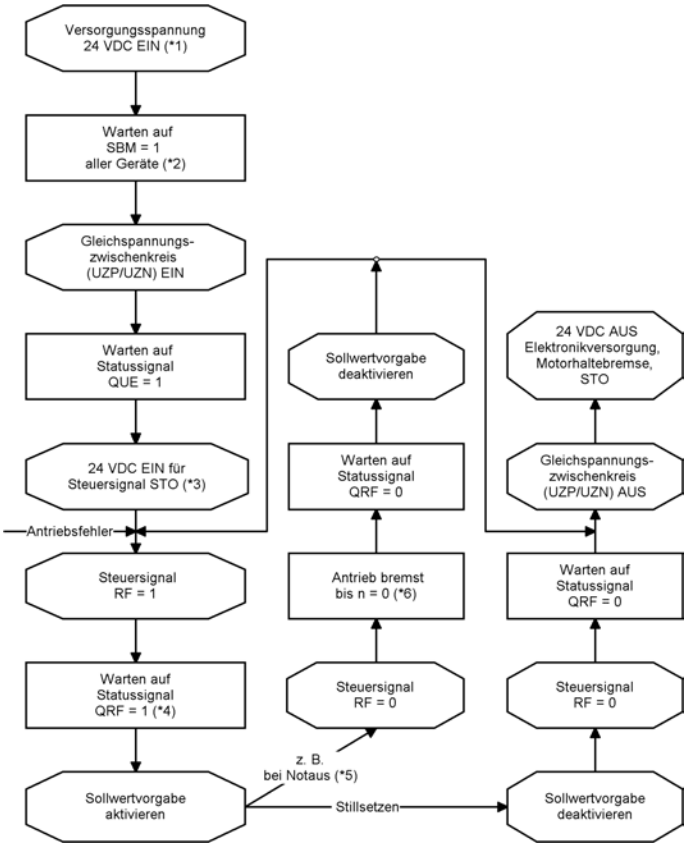
Prinzipbedingt braucht der Antriebsregler eine Regelabweichung am Eingang, bevor er Ausgangswerte ausgibt. Solange die Achse von der Motorbremse fixiert ist, kann die Regelung kein Haltemoment aufbauen. Sobald die Motorbremse geöffnet wird, bewegt sich eine unter Last stehende Achse und es entsteht eine Regelabweichung. Um die Regelabweichung abzubauen baut der Regler (I-Anteil im Drehzahlregler) ein Haltemoment auf. Wie groß die Ausgleichsbewegung nach dem Öffnen der Bremse ausfällt, ist von den eingestellten Regelparametern und den mechanischen Gegebenheiten abhängig.

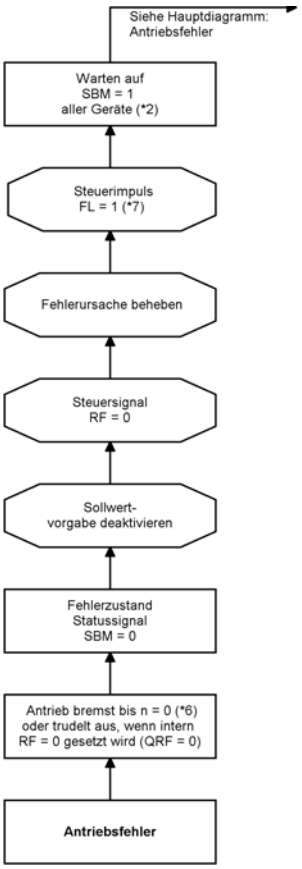
Mit dem Prinzip der Drehmomentvorsteuerung kann ein Haltemoment beaufschlagt werden, dass sich unmittelbar aufbaut, während die Bremse öffnet. Je besser das Vorsteuermoment an die Last angepasst ist, desto geringer fällt die anfängliche Achsbewegung aus. Der Drehmomentvorsteuerwert kann extern per Parameter (ID81 'Drehmoment-Sollwert additiv') oder mit der Funktionen 'Lastmodell' vorgegeben werden.

Zur Ansteuerung der Motorhaltebremse muss die Versorgungsspannung 24 VDC an X08 anliegen.

Siehe Dokument Funktionsbeschreibungen (Teile-Nr. 203878), Kapitel Ansteuerung der Motorhaltebremse.

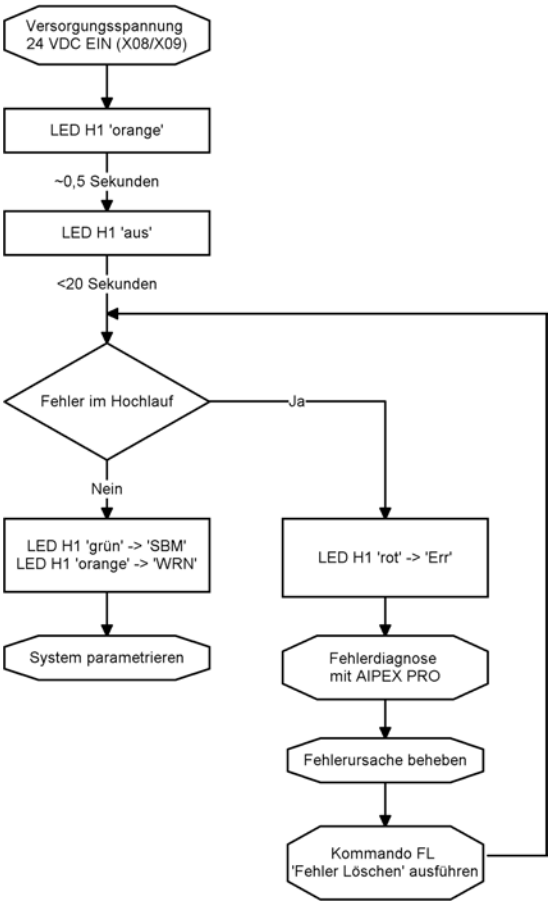
7.9 Ein- und Ausschaltdiagramm





*1	Die Versorgungsspannung versorgt automatisch eine optional vorhandene Motorhaltebremse. Bremse AUF / ZU wird automatisch durch das RF Signal gesteuert.
*2	Die gerätespezifische "System Bereit Meldung" (SBM = 1) meldet den fehlerfreien Zustand dieses Geräts. Die Überwachung aller SBM Meldungen muss in der übergeordneten Steuerung durchgeführt werden. Zeit t bis SBM: 2 < t< 20 Sekunden.
*3	24 VDC STO muss spätestens zu diesem Zeitpunkt anliegen.
*4	Verzögerung bis Signal QRF ist abhängig vom angeschlossenen Motor bzw. ob eine Neuberechnung der Datenhaltung aufgrund einer Parameteränderung (bei antriebsspezifischen Parametern) durchgeführt wird.
*5	RF wird vom Anwenderprogramm der Steuerung entzogen.
*6	Tieflauframpe siehe ID32782 'Tieflaufzeit RF inaktiv'
*7	Steuerimpuls ≥ 1 ms

7.10 LED Zustandsdiagramm im Systemhochlauf



7.11 Bus Teilnehmer adressieren

Innerhalb einer Maschine / Anlage arbeitet die übergeordnete Steuerung als Bus Master. Die ihr zugeordneten Antriebe sind Slaves.

Die Adressierung der Antriebe erfolgt entweder automatisch vom Master oder die Adresse wird über den DIP-Schalter S1 oder durch Parameter eingestellt.

Ohne gültige Bus Teilnehmeradresse kann der Bus Master keine Kommunikation zu den Slaves aufbauen.

Bus	Adressierung möglich über ...			Wertebereich
	Bus Master (automatisch)	DIP-Schalter S1	Parameter	
ihX - Serie				
EtherCAT Slave (SoE, CoE)	■	■	ID34023 Instanz 1	1 ≤ ID34023 ≤ 65535 1 ≤ S1 ≤ 250[2)]
VARAN Slave	■	-	-	Der VARAN Master ordnet den Slaves Adressen zu; es ist keine Adressvorgabe möglich
CAN (CiA 402)	-	■	ID34023 Instanz 0	1 ≤ ID34023 ≤ 65535 1 ≤ S1 ≤ 250[2)]

2) ab Firmware V2.14 2021/13 kann die Teilnehmeradresse mit DIP-Schalter S1 im Bereich 1 bis 250 liegen.

7.11.1 EtherCAT: Automatische Adressierung

Bei Auslieferung ab Werk AMK sind sowohl der DIP-Schalter S1 als auch der Parameter ID34023 'BUS Teilnehmer Adresse' in allen Instanzen auf 0 eingestellt.
Bei dieser Einstellung werden den Busteilnehmern vom EtherCAT Master automatisch Adressen zugewiesen, so dass die Kommunikation zwischen dem Master und den Slaves aufgebaut wird.

Die Adressen der Slaves entsprechen den physikalischen Positionen der Slaves im EtherCAT Bus.

In der PLC sind die Busteilnehmer über ihre Adressen identifiziert. Bei Änderung der Anlagenkonfiguration, wenn ein Busteilnehmer hinzukommt, wegfällt oder verschoben wird, vergibt der EtherCAT Master die Adressen neu.

Dadurch ändern sich die Adressen der einzelnen Busteilnehmern.

Dies hat zur Folge, dass ein EtherCAT Master mit EtherCAT Konfigurationsfile (ID1204 ff) beim Start einen EtherCAT Konfigurationsfehler 2727 Info1 = 2 generiert. Die Slaves wechseln anschließend in den Zustand 'Pre-Operational'. Im Zustand 'Pre- Operational' kann, mit den vom Master vorgegebenen Adressen, auf die Slaves zugegriffen werden (IDs lesen und schreiben). In diesem Fall spricht die PLC über den Servicekanal das falsche Gerät an.

Die Adresse des Antriebs kann über den DIP-Schalter S1 oder den Parameter ID34023 'BUS Teilnehmer Adresse' fest vorgegeben werden.

Automatisch adressierte Antriebe können in der Software AIPEX PRO nicht als 'Optional' (optional vorhandene Teilnehmer) gekennzeichnet werden.

7.11.2 VARAN: Automatische Adressierung

Im VARAN Protokoll ist keine Adressvorgabe möglich, der VARAN Master adressiert die angeschlossenen Slaves automatisch.

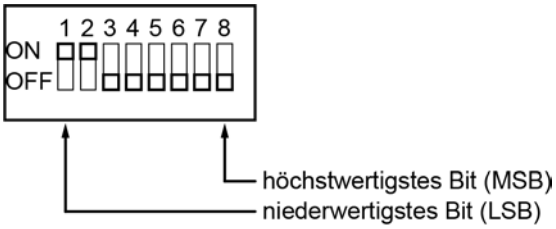
7.11.3 EtherCAT: Adressierung über DIP-Schalter S1

HINWEIS	
Sachschaden!	Am geöffneten Gerät darf nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftreten. Die in das geöffnete Gehäuse eindringende Verschmutzung darf keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit haben (EN 61800-5-1, Verschmutzungsgrad 1 und 2). Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in das Gehäuse fallen, wenn Sie am offenen Gerät arbeiten. Fremdkörper können im Betrieb Kurzschlüsse auslösen und das Gerät dadurch zerstören.

Die Adressvergabe über DIP-Schalter ist vorrangig vor der Adresse über Parameter ID34023 'BUS Teilnehmer Adresse'.

Nach der Auswahl der Adresse über DIP-Schalter wird dieser Wert in den Parameter übernommen, der Wert, der ggf. in ID34023 enthalten ist, wird überschrieben.

Adressbereich bis 250



Beispiel: Adresse = 3

Wenn Busteilnehmer ausgetauscht werden, die über DIP-Schalter adressiert sind, muss die Adresse des neuen Gerätes auf die gleiche Adresse eingestellt werden, die die ausgetauschte Komponente enthielt.

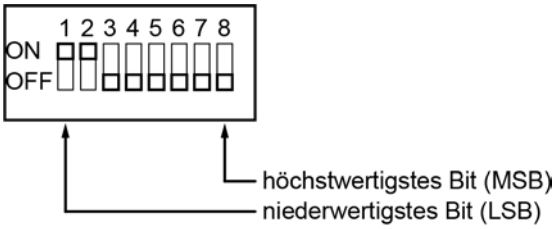
Wirkungsweise der Adressierungsarten

DIP-Schalter	Parameter ID34023	Wirksame Adresse EtherCAT
= 0	= 0	Adresse wird automatisch vom Master vergeben
= 0	≠ 0	Adresse gemäß ID34023 Parametrierung
≠ 0	= 0	Adresse gemäß DIP-Schalter Einstellung
≠ 0	≠ 0	Adresse gemäß DIP-Schalter Einstellung

7.11.4 CAN (CiA 402): Adressierung über DIP-Schalter S1

HINWEIS	
Sachschaden!	Am geöffneten Gerät darf nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftreten. Die in das geöffnete Gehäuse eindringende Verschmutzung darf keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit haben (EN 61800-5-1, Verschmutzungsgrad 1 und 2). Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in das Gehäuse fallen, wenn Sie am offenen Gerät arbeiten. Fremdkörper können im Betrieb Kurzschlüsse auslösen und das Gerät dadurch zerstören.

Adressbereich bis 250



Beispiel: Adresse = 3

Wenn der DIP-Schalter dem Wert 0 entspricht, ist automatisch die Teilnehmeradresse 2 aktiv!

Wenn Bus Teilnehmer ausgetauscht werden, die über DIP-Schalter adressiert sind, muss die Adresse des neuen Gerätes auf die gleiche Adresse eingestellt werden, die die ausgetauschte Komponente enthielt.

7.11.5 EtherCAT: Adressierung über Parameter ID34023 'BUS Teilnehmer Adresse'

Sofern der DIP-Schalter S1 = 0 eingestellt ist, wirkt die Adressvergabe über den Parameter ID34023 'BUS Teilnehmer Adresse'.

Mit Hilfe der PC Software AIPEX PRO kann über den EtherCAT Master den Reglern in ID34023 eine feste Adresse zugewiesen werden, ohne dass sich der Anwender mit jedem einzelnen Gerät verbinden muss.
Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3, (Teile-Nr. 204979), Kapitel 'Direktmode', Funktion 'Kommunikation'.

7.12 Steuerungsprogrammierung

Anleitung zur Projekterstellung mit einer AMK Steuerung: Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (Teile-Nr. 204979), Kapitel First Steps CODESYS V3 und Kapitel AFL Standard Funktionsbausteine.

8 Service

8.1 Diagnose

Mit der Software AIPEX PRO können Warnungen und Fehlermeldungen aus den angeschlossenen Geräten ausgelesen werden.
Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (Teile-Nr. 204979)
Siehe Dokument Diagnosemeldungen (Teile-Nr. 25786)

Können Sie die Fehlerursache nicht beheben, kontaktieren Sie bitte den AMK Service. Kann der Fehler durch den AMK Service nicht behoben werden, legt der Servicemitarbeiter die weitere Vorgehensweise mit Ihnen fest:

- Serviceeinsatz vor Ort
- Austausch des Geräts oder der Baugruppe
- Rücksendung defekter Geräte zur Reparatur bei AMK

8.1.1 Diagnose STO

Das Gerät überwacht die korrekte Funktionsweise mit der internen Plausibilitätskontrolle. Das Statusbit SBM zeigt den aktuellen Zustand des Geräts an und kann per Feldbus bereitgestellt werden. Eine Steuerung muss das Statusbit SBM auswerten.

Im Fehlerfall werden die Impulse zur Ansteuerung der Endstufe gesperrt.

Folgende Zustände können auftreten:

- Schaltkontakte STO und STO_GND unterbrochen → **STO aktiv**

Reglerfreigabe	Beschreibung
0	**SBM =1 - Regulärer Betriebszustand** Endstufe sicher gesperrt Keine Fehlermeldung
1	**SBM = 0** Endstufe sicher gesperrt Fehlermeldung 2320 'Endstufenfreigabe ist inaktiv'

- Schaltkontakte geschlossen → **STO inaktiv**

Reglerfreigabe	Beschreibung
0	**SBM = 1 - Regulärer Betriebszustand** Endstufe freigegeben Keine Fehlermeldung
1	**SBM = 1 - Regulärer Betriebszustand** QRF → PWM-Regelung aktiv

- Interner Fehler → **Zustand nicht plausibel**

Reglerfreigabe	Beschreibung
0	**SBM = 0** Sichere Impulssperre Fehlermeldung 2361 'EF Logik'
1	**SBM = 0** Sichere Impulssperre Fehlermeldung 2320 'Endstufenfreigabe ist inaktiv'

Ein Geräteneustart oder das Signal 'Fehler löschen' setzt eine Fehlermeldung zurück. Im fehlerfreien Zustand kann der Antrieb durch eine positive Flanke an RF in Regelung geschaltet werden.

8.2 Firmware-Update

Siehe Softwarebeschreibung ATF - AMK Tool Flasher, Teile-Nr. 203771.

9 Zubehör

9.1 Optionen

Echtzeit-Ethernet

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
O-SECS	O823	EtherCAT (SoE) Slave (beinhaltet EoE [1)])
O-SECC	O948	EtherCAT (CoE) Slave
O-SVNS	O824	VARAN (SoV) Slave

1) Ethernet over EtherCAT (EoE)
Mit dem EoE Protokoll können AMK PC Tools über Steuerungen auf AMK Antriebe zugereifen.
Zur Zeit können über EoE Parameter gelesen und geschrieben werden.

Voraussetzung:
Die Steuerung muss das EoE Protokoll unterstützen.

9.2 PC-Software

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
CD-Software AIPEX PRO	O907	CD mit PC-Software AIPEX PRO V3.x und ATF
AMK PC-Software AIPEX PRO Add In Gateway for TwinCAT	O878	Software, um mit der AMK PC-Software AIPEX PRO auf AMK Antriebe zugreifen zu können, die an einer TwinCAT Steuerung betrieben werden.
Gerätebeschreibungsdatei für EtherCAT Steuerungen AMK_ECsoe_vvv_AMK_Teile-Nr.xml	-	Diese Datei ist Bestandteil der AIPEX-PRO Software kann aber auch separat bei AMK angefordert werden.

9.3 DC Sicherungen und Sicherungshalter

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
FWP-30A14F	206048	DC-Sicherung 30 A_{eff} der Firma Cooper Bussmann, Typ FWP-30A14F Maße: 14 x 51 mm Bemessungsspannung: 800 VDC Betriebsklasse: aR Die DC-Sicherung kann für folgende Lasten eingesetzt werden: [1)] Dauerbemessungsstrom Zwischenkreis $I_{DC, RMS}$: 8,5 A_{eff} Maximalstrom Zwischenkreis I_{max}, 2-fache Überlast für 1 Sekunde: 17 A
FWP-40A14F	205826	DC-Sicherung 40 A_{eff} der Firma Cooper Bussmann, Typ FWP-40A14F Maße: 14 x 51 mm Bemessungsspannung: 800 VDC Betriebsklasse: aR Die DC-Sicherung kann für folgende Lasten eingesetzt werden: [1)] Dauerbemessungsstrom Zwischenkreis $I_{DC, RMS}$: 13,5 A_{eff} Maximalstrom Zwischenkreis I_{max}, 2-fache Überlast für 1 Sekunde: 27 A

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
FWP-50A14F	206047	DC-Sicherung 50 A_{eff} der Firma Cooper Bussmann, Typ FWP-50A14F Maße: 14 x 51 mm Bemessungsspannung: 800 VDC Betriebsklasse: aR Die DC-Sicherung kann für folgende Lasten eingesetzt werden: 1) Dauerbemessungsstrom $I_{DC, RMS}$: 20,5 A_{eff} Maximalstrom I_{max}, 2-fache Überlast für 1 Sekunde: 41 A
Sicherungshalter 14 x 51 mm	205829	Sicherungshalter 14 x 51 mm für Hutschienenmontage

1) Der tatsächliche Stromwert bei dem die DC Sicherung auslöst, ist abhängig von Faktoren wie der Temperatur, dem Lastspiel, der Anschlussquerschnitte und kann deutlich unter dem Bemessungswert des Sicherung liegen.

9.4 Abschlussstopfen

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Abschlussstopfen	O971	Mit dem Abschlussstopfen wird die nicht genutzte Öffnung im Anschlusskasten IP65 konform verschlossen.

9.5 Hybridsammler

Der Hybridsammler wird auf eine Hutschiene im Schaltschrank montiert und versorgt den angeschlossenen Antriebsstrang über ein Hybridkabel. Der Hybridsammler speist den Gleichspannungszwischenkreis, die Versorgungsspannung 24 VDC, die STO Signale und die Echtzeit-Ethernet Verbindung in ein Hybridkabel.

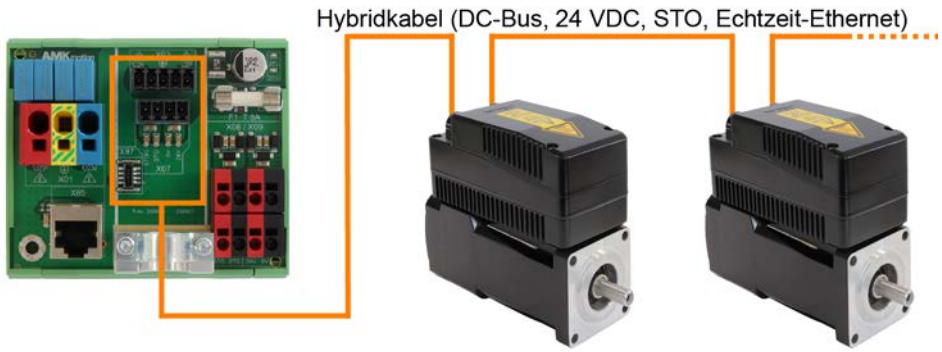
Abmessungen: 90 x 70 x 54 mm (Länge x Breite x Höhe)

Eingang:

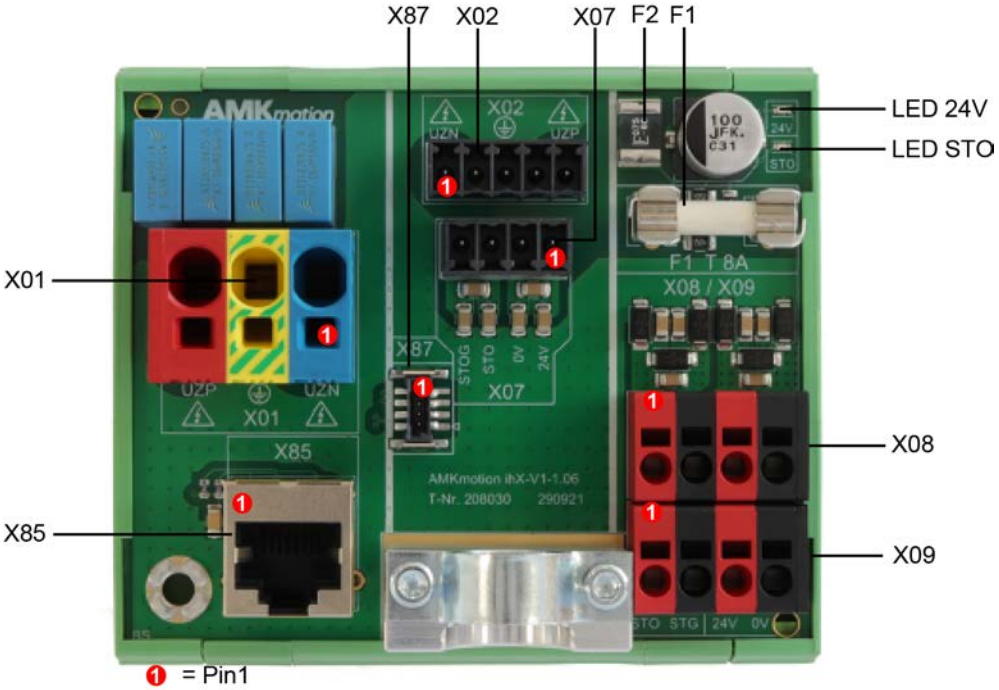
- Gleichspannungszwischenkreis
- Versorgungsspannung 24 VDC
- Signalleitung für STO
- Echtzeit-Ethernet

Ausgang:

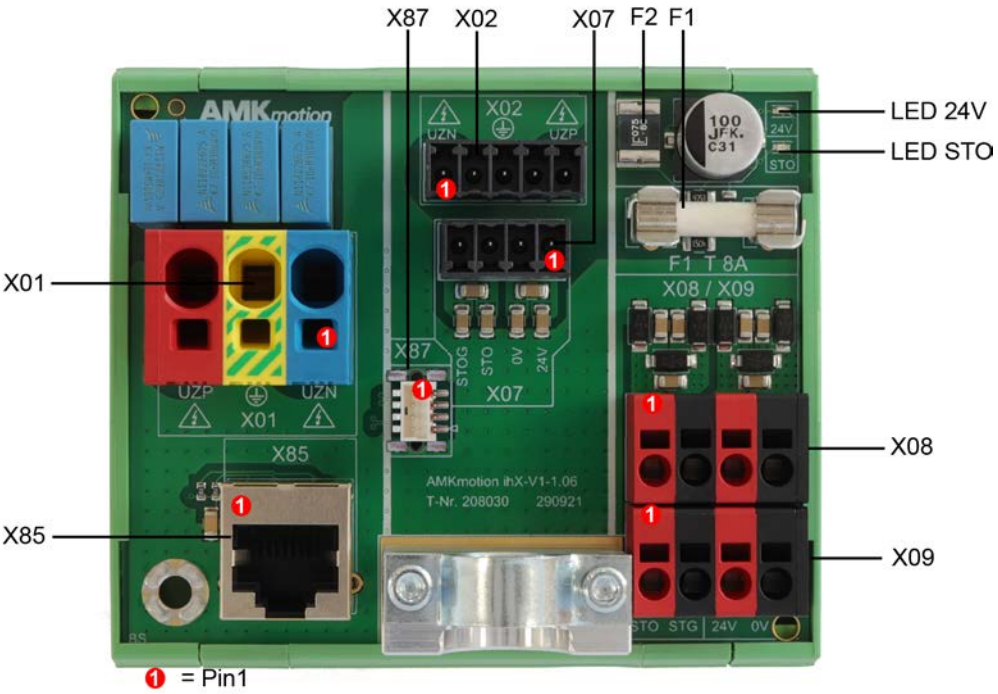
- Anschlüsse für die Hybridleitung zur Versorgung der ihX Wechselrichter und Servomotoren
- Klemmen zur Weiterleitung der Versorgungsspannung 24 VDC und STO



Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Hybridsammler	E1286	Geeignet für ihX Revision ≥8.00 (Erni Stecker) + Hybridkabel konfektioniert mit Erni Stecker an X87: z. B. Teile-Nr. 51112



Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Hybridsammler	E1271	Geeignet für ihX mit Revision < 8.00 (Molex Stecker) + Hybridkabel konfektioniert mit Molex Stecker an X87: z. B. Teile-Nr. 47774



9.5.1 LEDs am Hybridsammler

LEDs	Funktion
LED 24 V	Leuchtet grün, wenn 24 VDC an X08 / X09 anliegt und die Sicherung F1 betriebsbereit ist.
LED STO	Leuchtet grün, wenn die das Signal STO an X08 / X09 anliegen, d. h. der Antrieb nicht im Zustand STO ist und die Sicherung F2 betriebsbereit ist.

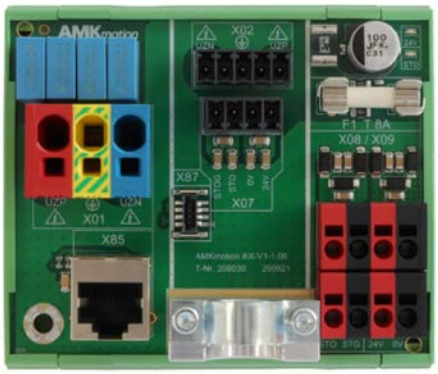
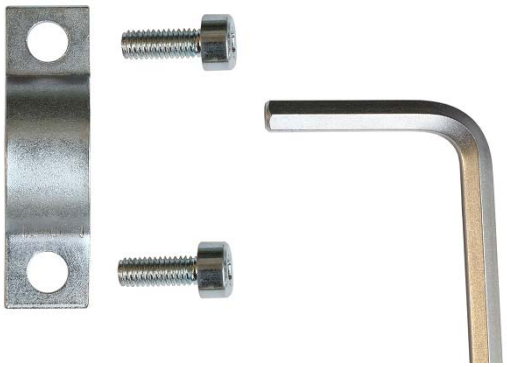
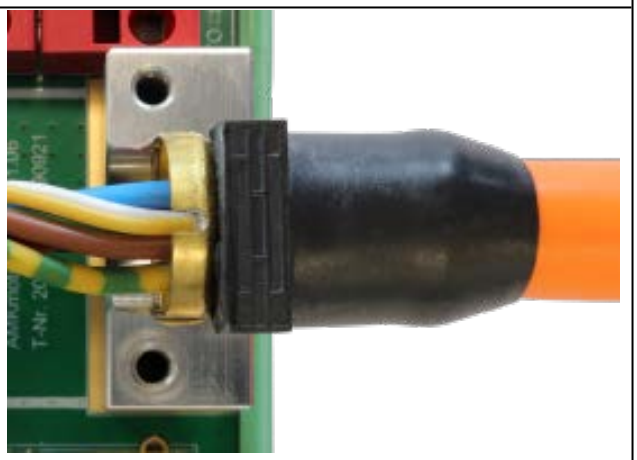
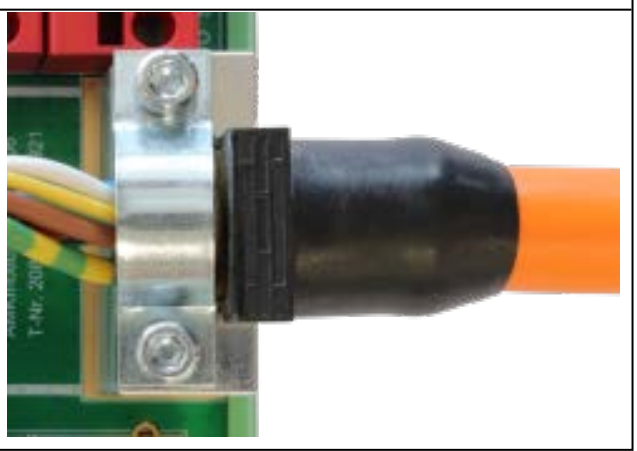
9.5.2 Anschlüsse am Hybridsammler

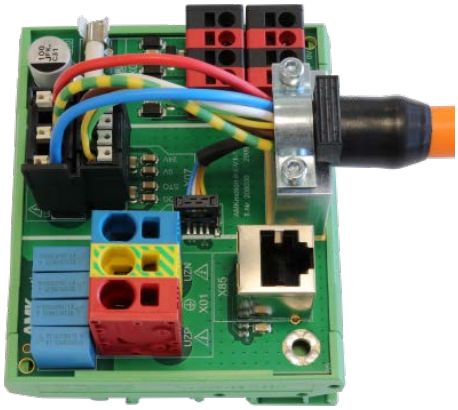
HINWEIS	
Sachschaden!	**Leitungsschutz Hybridkabel** In die Zuleitungen für den Gleichspannungszwischenkreis müssen DC Sicherungen zum Schutz der Leitungen im Hybridkabel und den Anschlussklemmen auf dem Hybridsammler geschaltet werden. Der Anschluss des Hybridkabels ist für max. 10 A spezifiziert. Je eine Sicherung muss im UZP und eine im UZN Pfad installiert sein. Siehe 'DC Sicherungen und Sicherungshalter' auf Seite 63.

Schnittstellen	Leitungsquerschnitt [mm²]	Funktion
F1	-	Feinsicherung 8 A (Träge) zum Schutz der 24 VDC Leitung im Hybridkabel Siehe 'Feinsicherung F1' auf Seite 69.
F2	-	Selbstrückstellende Sicherung 0,5 A für das STO Signal

Schnittstellen	Leitungsquerschnitt [mm²]	Funktion
X01	starr: max. 10 mm² flexibel: max. 6 mm², Aderendhülse ohne Kunststoffhülse max. 4 mm², Aderendhülse mit Kunststoffhülse Abisolierlänge: 8 mm	Zuleitung Gleichspannungszwischenkreis Der Gleichspannungszwischenkreis UZP, UZN und PE wird an den Hybridsammler angeschlossen. Anschlussbelegung: Pin 1: UZN Pin 2: PE Pin 3: UZP
X02	1,5 mm²	Anschluss Gleichspannungszwischenkreis an das Hybridkabel. Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.
X07	2x1,0 mm² + 2x0,5 mm²	Anschluss der Versorgungsspannung für 24 VDC Elektronik und Motorhaltebremse, Signal STO und STO_GND an das Hybridkabel. Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.
X08 / X09	starr: max. 4 mm² flexibel: max. 2,5 mm², Aderendhülse ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm², Aderendhülse mit Kunststoffhülse Abisolierlänge: 8 mm	Zuleitung und Weiterleitung der Versorgungsspannung für 24 VDC Elektronik und Motorhaltebremse und Signal STO Max. Eingangsspannung: 30 VDC Anschlussbelegung: Pin 1: STO Pin 2: STO_GND Pin 3: 24 VDC Pin 4: 0 VDC Der Anschluss der Hybridleitung ist durch die Sicherung F1 und F2 abgesichert.
X85	-	Zuleitung von Echtzeit-Ethernet Anschlussbelegung: Pin 1: Tx+ Pin 2: Tx- Pin 3: Rx+ Pin 6: Rx- Anschlussdaten: Kabel: Patchkabel der Kategorie CAT5e, geschirmt und beidseitig aufgelegt Siehe 'Ethernetkabel' auf Seite 78.
X87 ihX Revision ≥4.00	0,12 mm²	Anschluss Echtzeit-Ethernet an das Hybridkabel Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

9.5.3 Hybridkabel anschließen

Schritt	Tätigkeit	Darstellung
1	**Schrauben (2 Stück) am Bügel lösen** Werkzeug: Inbus Größe 2,5	 
2	**Hybridkabel einlegen**	
3	**Bügel anschrauben** Werkzeug: Inbus Größe 2,5	

Schritt	Tätigkeit	Darstellung
	Anschlüsse einstecken	

9.6 Feinsicherung F1

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Feinsicherung	27340	T (Träge) 8 A / 250 V 5 x 20 mm Keramik

9.7 Hybridkabel konfektioniert

9.7.1 Hinweise für die Verlegung von sicherheitsrelevanten Kabeln

Kabel, wie beispielsweise das Hybridkabel enthalten Leistungs-, Signal- und Kommunikationsadern als auch sicherheitsrelevante Leitungen. Verlegen Sie sicherheitsrelevante Kabel gemäß EN ISO 13849-2 Tabelle D.4 dauerhaft (fest) und gegen äußere Beschädigungen geschützt, z. B. im Kabelkanal oder Panzerrohr. Auch eine Energieführungskette kann ein geeigneter Schutz gegen äußere Beschädigung sein.

Betrachten Sie mögliche Schadensursachen für Schäden an Kabeln und ergreifen Sie geeignete vorbeugende Maßnahmen:

- Überfahren von Kabeln durch die Maschine selbst
- Überfahren durch Fahrzeuge oder andere Maschinen
- Berührung der Kabel mit der Maschinenkonstruktion oder anderer nahegelegener Teile während der Bewegung
- Einlaufen in oder Auslaufen aus Leitungskörben oder Leitungstrommeln
- Beschleunigungskräfte und Windkräfte auf Kabelgirlandensysteme oder freihängende Leitungen
- Übermäßige Reibung durch Leitungsaufnehmer
- Aussetzen übermäßiger Strahlungswärme

Weitere Hinweise zur korrekten Kabelverlegung finden Sie in der Norm EN 60204-1.

Um einem Ausfall durch Verschleiß vorzubeugen, sind Kabel auszutauschen, wenn die maximal zulässige Anzahl von Biegezyklen erreicht ist (relevant für Kabel, die einer zyklischen Biegung beispielsweise in einer Schleppkette ausgesetzt sind).

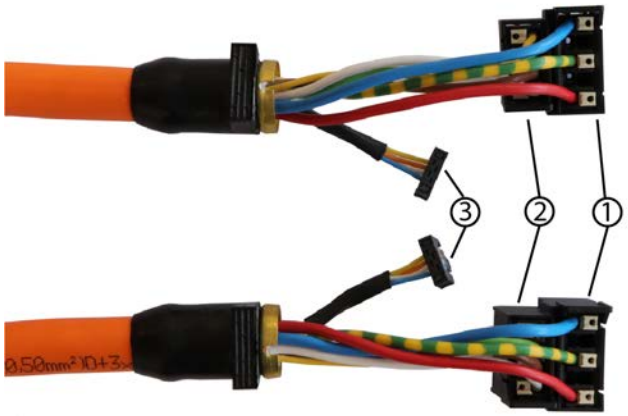
Der Schirm muss beidseitig auf PE aufgelegt werden.

9.7.2 Technische Daten

Bezeichnung	Wert
Kurzbeschreibung	(2x2x0,12 mm²)C + (2x1,0mm²+2x0,50 mm²)D + 3x1,5 mm²
Außendurchmesser	10,8 ±0,2 mm
Material Mantel	PUR
Farbe Mantel	ähnlich RAL2003
Zulassung	UL/CSA

Bezeichnung	Wert
Betriebsspannung	1000 V UL
AWM Style	AWM Style 21223
Spezifisches Kabelgewicht	175 kg/km
RoHS	Konform gemäß EU-Richtlinie
halogenfrei	ja
silikonfrei	ja
Ölbeständigkeit Außenmantel	ja
Thermische Eigenschaften	
Umgebungstemperatur Transport und Lagerung	-40 … +80 °C
Betriebstemperatur feste Verlegung	-40 … +80 °C
Betriebstemperatur flexible Verlegung	-30 … +80 °C
Betriebstemperatur bewegt in Energieführungskette	-20 … +60 °C
Leistungsadern	
Aderquerschnitt	1,5 mm^2
Farben	rot, blau, grün/gelb
Betriebsspannung	≤ 850 VDC
Leiterwiderstand bei 20 °C	13,3 Ω/km
Signaladern 24 VDC Elektronikversorgung	
Aderquerschnitt	1 mm^2
Farben	weiß, braun
Betriebsspannung	≤ 50 VDC
Leiterwiderstand bei 20°C	19,5 Ω/km
Signaladern 24 VDC STO	
Aderquerschnitt	0,5 mm^2
Farben	grün, gelb
Betriebsspannung	≤ 50 VDC
Leiterwiderstand bei 20°C	39,0 Ω/km
Datenelement	
Aderquerschnitt	0,12 mm^2
Farben	weiß, blau; gelb, orange
Betriebsspannung	≤ 50 VDC
Leiterwiderstand bei 20 °C	166,7 Ω/km
Einsatz in Energieführungsketten	
min. Biegezyklen	5 Mio.
Mindestbiegeradius	≥ 5 x D für feste Verlegung ≥ 7,5 x D in der Energieführungskette, optimal ≥ 12 x D
max. Beschleunigung	50 m/s^2
max. Verfahrgeschwindigkeit	5 m/s
Torsion	max. ±30 °/m
Schweißperlenbeständigkeit	Das Mantelmaterial hat eine gute Beständigkeit gegen Schweißspritzer. Diese dürfen nicht einbrennen, sie müssen abperlen.

9.7.3 ihX an ihX (Weiterleitung) oder Anschluss ihX an Hybridsammler

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Hybridkabel ihX	z. B. 51112	Kabel beidseitig konfektioniert für ihX **(Rev. ≥8.00)** Länge y m[1)]  ① Leistungsanschluss Gleichspannungszwischenkreis ihX Anschlusskasten: [X1A], [X1B] Hybridsammler: [X02] ② Versorgungsspannung 24 VDC, STO ihX Anschlusskasten: [X08], [X09] Hybridsammler: [X07] ③ Echtzeit-Ethernet ihX Anschlusskasten: [X85], [X86] Hybridsammler: [X87]

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Hybridkabel ihX	z. B. 47774	Kabel beidseitig konfektioniert für ihX **(Rev. <8.00)** Länge y m[1)] ① Leistungsanschluss Gleichspannungszwischenkreis ihX Anschlusskasten: [X1A], [X1B] Hybridsammler: [X02] ② Versorgungsspannung 24 VDC, STO ihX Anschlusskasten: [X08], [X09] Hybridsammler: [X07] ③ Echtzeit-Ethernet ihX Anschlusskasten: [X85], [X86] Hybridsammler: [X87] Das Kabel beinhaltet konfektionierte Leitungen für: • Gleichspannungszwischenkreis • Versorgungsspannung 24 VDC und STO • Echtzeit-Ethernet Bus

1) Das Kabel ist unter der o. a. Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

Anschlussbelegung Leistungsanschluss Gleichspannungszwischenkreis

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²] 2)	max. Strom [A]	Signal	Beschreibung
1	blau	1,5	10 1)	UZN	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis -
2	-	-		-	
3	grün/gelb	1,5	-	PE	Schutzleiter
4	-	-		-	
5	rot	1,5	10 1)	UZP	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis +

1) Der Anschlussstecker ist für maximal 10 A spezifiziert und reduziert den zulässigen Strom für diesen Strompfad auf 10 A.
2) Die Adern müssen mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülsen für 1,5 mm^2 konfektioniert sein. Erforderliche Crimpzange: Weidmüller PZ 6/5

Anschlussbelegung Versorgungsspannung 24 VDC und STO

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²] 1)	max. Strom [A]	Signal	Beschreibung
1	weiß	1,0	6	24 VDC	Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und eine optional vorhandene Motorhaltebremse.
2	braun	1,0	6	0 VDC	Bezugspotential für 24 VDC
3	grün	0,5	6	STO	STO (Safe torque off)
4	gelb	0,5	6	STO_GND	Bezugspotential für STO

1) Die Adern müssen mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülsen für 0,5 mm^2 / 1 mm^2 konfektioniert sein. Erforderliche Crimpzange: Weidmüller PZ 6/5

Anschlussbelegung Echtzeit-Ethernet

Geräte mit Rev. ≥8.00:

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	Signal	Beschreibung
1	blau	0,12	RX-	Receive Data -
2	weiß	0,12	RX+	Receive Data +
3	orange	0,12	TX-	Transmission Data -
4	gelb	0,12	TX+	Transmission Data +

Die Leitung entspricht dem CAT5e Standard

Geräte mit Rev ≥4.00 und <8.00:

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	Signal	Beschreibung
1	gelb	0,12	TX+	Transmission Data +
2	orange	0,12	TX-	Transmission Data -
3	weiß	0,12	RX+	Receive Data +
4	blau	0,12	RX-	Receive Data -

Die Leitung entspricht dem CAT5e Standard

Technische Daten:

Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

9.7.4 ihX an iSA oder iC

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung

Anschlusskabel ihX → iC
(Stecker gerade)
	51125	Verwendung:
		• verbindet ihX **(Rev. ≥8.00)** mit iSA oder iC
		
		Länge y m[1)]
		
		Konfektioniert für den iSA oder iC Anschluss:
		• Gleichspannungszwischenkreis
		  • 3 x Litzen
		• Versorgungsspannung 24 VDC und STO
		  • 4 x Litzen
		• Echtzeit-Ethernet Bus
		  • M12 D-codiert, Außengewinde, Stift, 360°-Schirmung

Anschlusskabel ihX → iC
(Stecker gerade)
	403935	Verwendung:
		• verbindet ihX **(Rev. <8.00)** mit iSA oder iC
		
		Länge y m[1)]
		
		Konfektioniert für den iSA oder iC Anschluss:
		• Gleichspannungszwischenkreis
		  • 3 x Litzen
		• Versorgungsspannung 24 VDC und STO
		  • 4 x Litzen
		• Echtzeit-Ethernet Bus
		  • M12 D-codiert, Außengewinde, Stift, 360°-Schirmung

1) Das Kabel ist unter der o. a. Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

Anschlussbelegung Litzen

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	max. Strom [A]	Signal	Beschreibung
Leistung					
3	grün/gelb	1,5	10 [1)]	PE	Schutzleiter
5	rot	1,5	10 [1)]	UZP	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis +
1	blau	1,5	10 [1)]	UZN	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis -
Signal					
1	weiß	1,0	6	24 VDC	Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und eine optional vorhandene Motorhaltebremse.
2	braun	1,0	6	0 VDC	Bezugspotential für 24 VDC
3	grün	0,5	6	STO	STO (Safe torque off)
4	gelb	0,5	6	STO_GND	Bezugspotential für STO

1) Der Anschlussstecker ist für maximal 10 A spezifiziert und reduziert den zulässigen Strom für diesen Strompfad auf 10 A.

Anschlussbelegung M12

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	max. Strom [A]	Signal	Beschreibung
1	gelb	0,12	-	TX +	Transmission Data +
2	weiß	0,12	-	RX +	Receive Data +
3	orange	0,12	-	TX -	Transmission Data -
4	blau	0,12	-	RX -	Receive Data -

Technische Daten:

Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

9.7.5 ihX an iX

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung

Anschlusskabel ihX → iX
(Stecker gerade)
	51126	Verwendung:
		• verbindet ihX **(Rev. ≥8.00)** mit iX
		
		Länge y m[1)]
		
		Konfektioniert für den iX Anschluss:
		• Gleichspannungszwischenkreis und Versorgungsspannung 24 VDC und STO
		  • M23 Außengewinde, Stift, gerade / gewinkelt, 360°-Schirmung
		• Echtzeit-Ethernet Bus
		  • M12 D-codiert, Außengewinde, Stift, 360°-Schirmung

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Anschlusskabel ihX → iX (Stecker gerade)	403936	Verwendung: • verbindet ihX **(Rev. <8.00)** mit iX Länge y m[1)] Konfektioniert für den iX Anschluss: • Gleichspannungszwischenkreis und Versorgungsspannung 24 VDC und STO • M23 Außengewinde, Stift, gerade / gewinkelt, 360°-Schirmung • Echtzeit-Ethernet Bus • M12 D-codiert, Außengewinde, Stift, 360°-Schirmung

1) Das Kabel ist unter der o. a. Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

Anschlussbelegung M23

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	max. Strom [A]	Signal	Beschreibung
-	grün/gelb	1,5	10 [1)]	PE	Schutzleiter
1	rot	1,5	10 [1)]	UZP	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis +
4	n.c.	-	-	-	-
3	blau	1,5	10 [1)]	UZN	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis -
A	weiß	1	6	24 VDC	Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und eine optional vorhandene Motorhaltebremse.
B	braun	1	6	0 VDC	Bezugspotential für 24 VDC
C	grün	0,5	6	STO	STO (Safe torque off)
D	gelb	0,5	6	STO_GND	Bezugspotential für STO

1) Der Anschlussstecker ist für maximal 10 A spezifiziert und reduziert den zulässigen Strom für diesen Strompfad auf 10 A..

Anschlussbelegung M12

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	max. Strom [A]	Signal	Beschreibung
1	gelb	0,12	-	TX +	Transmission Data +
2	weiß	0,12	-	RX +	Receive Data +
3	orange	0,12	-	TX -	Transmission Data -
4	blau	0,12	-	RX -	Receive Data -

Technische Daten:

Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

9.7.6 ihX an KHY 1 (H 8A)

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Kabel Hybrid V2 ihX → ihM-XX	51128	Hybridkabel zum Anschluss von ihX **(Rev. ≥8.00)** an KHY 1 (H 8A) am Anschluss [X11] M23 Hybrid Stift, gerade ↔ ihX Hybrid Anschluss Länge y m[1)] Das Kabel beinhaltet konfektionierte Leitungen für: • Gleichspannungszwischenkreis • Versorgungsspannung 24 VDC und STO • Echtzeit-Ethernet Bus

1) Das Kabel ist unter der o. a. Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

Anschlussbelegung M23-Hybrid

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	max. Strom [A] [1)] (Verlegeart)	Signal	Beschreibung
A	rot	1,5	10 (C + B2)	UZP	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis +
B	blau	1,5		UZN	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis -
C	weiß	1,0	6 (C + B2)	24 VDC	Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und eine optional vorhandene Motorhaltebremse.
D	braun	1,0		0 VDC	Bezugspotential für 24 VDC
PE	grün/gelb	1,5	-	PE	Schutzleiter
1	blau	0,12		RX-	Receive Data -
2	weiß	0,12		RX+	Receive Data +
3	orange	0,12		TX-	Transmission Data -
4	gelb	0,12		TX+	Transmission Data +
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	gelb	0,5	6 (C+ B2)	STO_GND	Bezugspotential für STO
8	grün	0,5		STO	STO (Safe torque off)

1) Gültig bis 40 °C Umgebungstemperatur

Technische Daten

Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

9.7.7 ihX <8.00 (Molex Stecker) an ihX ≥8.00 (Erni Stecker) Adapterkabel

Kabelkonfektion 1x für ihX Revision ≥8.00 und 1x für ihX Revision <8.00

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Anschlusskabel ihX <8.00 (Molex Stecker) - ihX ≥8.00 (Erni Stecker)	51114	Verwendung: Mit diesem Kabel können Geräte (ihX oder Hybridsammler) verbunden werden, bei denen eine Seite für Molex Stecker und die andere Seite mit Erni Stecker konfektioniert sind. Welche Seite wie konfektioniert ist, spielt keine Rolle, da das Kabel gedreht werden kann. Länge y m[1)]

1) Das Kabel ist unter der o. a. Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

Technische Daten:

Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

9.8 Echtzeit-Ethernet Kabel für ihX

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Hybridkabel ihX (Weiterschleifung)	51124	Verwendung: • Weiterleitung Echtzeit-Ethernet vom ihX **(Rev. ≥8.00)** an den nächsten Knoten. Länge y m[1)] Das Kabel beinhaltet konfektionierte Leitungen für: • Echtzeit-Ethernet Bus
Hybridkabel ihX (Weiterschleifung)	51067	Verwendung: • Weiterleitung Echtzeit-Ethernet vom ihX **(Rev. <8.00)** an den nächsten Knoten. Länge y m[1)] Das Kabel beinhaltet konfektionierte Leitungen für: • Echtzeit-Ethernet Bus

1) Das Kabel ist unter der o. a. Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

Anschlussbelegung RJ45

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	Signal	Beschreibung
1	gelb	0,14	TX+	Transmission Data +
2	orange	0,14	TX-	Transmission Data -
3	weiß	0,14	RX+	Receive Data +
6	blau	0,14	RX-	Receive Data -

Anschlussbelegung ihX

Pin	Aderkennung	Querschnitt [mm²]	Signal	Beschreibung
1	gelb	0,14	TX+	Transmission Data +
2	orange	0,14	TX-	Transmission Data -
3	weiß	0,14	RX+	Receive Data +
4	blau	0,14	RX-	Receive Data -

Die Leitung entspricht dem CAT5e Standard

Technische Daten:

Siehe 'Hybridkabel konfektioniert ' auf Seite 69.

9.9 USB Anschlusskabel

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Kabel USB	205349	Anschlusskabel PC USB-A / Micro USB-B Länge 2 m

9.10 Ethernetkabel

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Kabel RJ45 CAT5e PUR 0,20 m	202665	0,20 m Länge mit geradem Stecker, Rastnasenbetätigung
Kabel RJ45 CAT5e PUR 0,30 m	202666	0,30 m Länge mit geradem Stecker, Rastnasenbetätigung
Kabel RJ45 CAT5e PUR 0,40 m	202667	0,40 m Länge mit geradem Stecker, Rastnasenbetätigung
Kabel RJ45 CAT5e PUR 1,00 m	202668	1,00 m Länge mit geradem Stecker, Rastnasenbetätigung
Kabel RJ45 CAT5e PUR 2,00 m	202669	2,00 m Länge mit geradem Stecker, Rastnasenbetätigung
Kabel RJ45 CAT5e PUR 5,00 m	202670	5,00 m Länge mit geradem Stecker, Rastnasenbetätigung
Kabel RJ45 CAT5e PUR 10,00 m	202671	10,00 m Länge mit geradem Stecker, Rastnasenbetätigung

10 Entsorgung

⚠GEFAHR	

	Gefahr durch magnetische und elektromagnetische Felder
	Magnetische und elektromagnetische Felder können für Personen mit Herzschrittmachern, Implantaten und elektronischen Hörhilfen gefährlich werden, weil magnetische und elektromagnetische Felder die korrekte Funktionsweise dieser Geräte stören können.
	Dauermagnete, z. B. in Synchronmotoren, erzeugen Magnetfelder. Stromdurchflossene Leiter sind von elektromagnetischen Feldern umgeben.
	Gegenmaßnahmen:
	• Personen mit Herzschrittmachern, Hörgeräten oder metallischen Implantaten dürfen folgende Bereiche nicht ohne ärztliche Genehmigung betreten:
	  • Orte an denen elektrische Antriebe in Betrieb genommen und betrieben werden
	  • Orte an denen Dauermagnete und Läuferwellen mit Dauermagneten für Elektromotoren gelagert und verbaut werden
	  • Orte an denen Elektromotoren mit Dauermagneten geöffnet werden. (Nur ein Elektromotor mit geschlossenem Gehäuse schirmt seine inneren elektromagnetischen Felder gegenüber der Umgebung ab.)

Klären Sie mit Ihrem zuständigen Entsorgungsfachbetrieb, welche Materialien und Chemikalien getrennt werden müssen und wie diese zu entsorgen sind. Befolgen Sie die lokalen Vorschriften zur Entsorgung.

Beispiele für getrennt zu entsorgende Materialien:

Bauteile

- Elektronikschrott, z. B. Geberelektronik
- Eisenschrott
- Aluminium
- Buntmetalle, z. B. Motorwicklung
- Isoliermaterialien

Chemikalien

- Öle (Entsorgung als Sondermüll gemäß der Altölverordnung)
- Fette
- Lösungsmittel
- Lackrückstände
- Kühlflüssigkeit

11 Zertifikate

Zertifikate sind erhältlich über AMKmotion Vertrieb oder auf der AMKmotion Homepage:

- Konformitätserklärung
- TÜV

Sie erhalten Sie, wie folgt:

- AMKmotion Homepage - Service - Downloads - Anmelden - Online Dokumentation - Zertifikate
  (Einmalige manuelle Freischaltung durch AMKmotion Vertrieb erforderlich.
  Die automatische Registrierung über die AMKmotion Homepage beinhaltet keinen Zugriff auf die Dokumentationen.)
  www.amk-motion.com/de/content/downloadbereich

Glossar

A

A1
Analogeingang 1

A4 / A5 / A6
AMKAMAC Steuerung A4 / A5 / A6

AIPEX
AMK Parametrier- und Inbetriebnahmeexplorer (PC Software): Programmieren, Parametrieren, Konfigurieren, Diagnose, Oszilloskop, Statusinformationen

ATF
AMK Tool Flasher (PC Software um Firmware auf Geräte zu überspielen)

AWG
American Wire Gauge (Kodierung für Drahtdurchmesser; überwiegend im Nordamerikanischen Raum verwendet)

B

Bootstrap
Status für ein Firmware Update

C

CAN
Controller Area Network

CiA 402
CAN in Automation / Draft Standard Proposal 402 Device Profile (Kommandierungsprotokoll für Antriebe)

CoE
CAN application protocol over EtherCAT (CAN über EtherCAT)

D

DZR
Drehzahlregler, Drehzahlregelung

E

EoE
Ethernet over EtherCAT (Ethernet über EtherCAT)

EtherCAT
Echtzeit-Ethernet Bus

EnDat 2.2
Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Heidenhain

EnDat 2.1
Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Heidenhain

EMV
Elektromagnetische Verträglichkeit

E-Geber
Absolutwertgeber singleturn, EnDAT 2.1 mit zusätzlicher Sinus- und Cosinusspur

F

F-Geber
Absolutwertgeber multiturn, EnDAT 2.1 mit zusätzlicher Sinus- und Cosinusspur

Firmware
Betriebssystem oder Betriebssoftware, die AMK werkseitig in das Gerät lädt

FL
Kommando Fehler löschen (Bewirkt einen erneuten Systemhochlauf)

FSoE
Fail-Safe over EtherCAT (Ausfallsicherer Signalaustausch über EtherCAT)

H

Hiperface
Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Sick Stegmann

Hiperface DSL
Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Sick Stegmann

I

iSA
AMKASMART Steuerung mit Einspeisung

iX
AMKASMART Servowechselrichter

I-Geber
Inkrementalgeber; Optischer Geber mit Sinus- und Cosinusspur und Nullimpuls

ihXT
AMASMART Servomotor mit integriertem Wechselrichter

iDT
AMKASMART Servomotor mit integriertem Wechselrichter

iC
AMKASMART Servoumrichter mit Einspeisung

IGBT
Bauelement Leistungselektronik, z.B. Transistor

K

KE
AMKASYN Kompakteinspeisung mit Blockrückspeisung

KE/KW
Modulares AMKASYN Antriebssystem (Besteht aus Kompakteinspeisung KE, Kompaktwechselrichtern KW mit Reglerkarte und ggf. Optionskarten)

KEN
AMKASYN Kompakteinspeisung ohne Rückspeisung

KES
AMKASYN Kompakteinspeisung mit sinusförmiger Rückspeisung

L

LSB
Least significant bit, niederwertigstes Bit

M

MSB
Most significant bit, höchstwertigstes Bit

MyTerm

O

Operational
Im Zustand 'Operational' werden zyklische Daten über den Bus übertragen

P

PELV
Protective Extra Low Voltage, Schutzkleinspannung

P-Geber
Absolutwertgeber singleturn, EnDAT 2.2 light

Pre-Operational
Im Zustand 'Pre-Operational' kann eine Steuerung per Servicekanal / Serviceobjekt auf die Teilnehmer zugegreifen, es werden noch keine zyklische Daten ausgetauscht.

PL
Performance Level

PDK_xxxxxx_abcdefgh
Produktdokumentation; xxxxxx - AMK Teile-Nr. , abcdefgh - Titel

Q

QRF
Quittierung Reglerfreigabe, Antrieb wird in der aktiven Betriebsart geregelt

Q-Geber
Absolutwertgeber multiturn, EnDAT 2.2 light

R

RF
Kommando Reglerfreigabe; der Antrieb wird bestromt und abhängig von der eingestellten Betriebsart geregelt (Die Reglerfreigabe kann nur gesetzt werden, wenn das Gerät fehlerfrei ist (SBM=TRUE) und die Quittierung Umrichter EIN (QUE) gesetzt ist. Ist die Reglerfreigabe gesetzt, wird die Quittierung Reglerfreigabe (QRF) ausgegeben)

S

S-Geber
Absolutwertgeber singleturn, RS485 Hiperface mit Sinus- und Cosinusspur

SoV
Servo Drive Profile over VARAN

Standard
Werkseinstellung, voreingestellt

SBM
System Bereit Meldung; zeigt an, dass das Gerät fehlerfrei ist. (Im Fehlerfall wird SBM rückgesetzt)

STO
Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Moment). Sicherheitsfunktion nach DIN EN 61800-5-2

T

T-Geber
Absolutwertgeber multiturn, RS485 Hiperface mit Sinus- und Cosinusspur

U

U-Geber
Absolutwertgeber singleturn, RS485 Hiperface mit Sinus- und Cosinusspur

UZN
Zwischenkreisspannung negativ

UZP
Zwischenkreisspannung positiv

V

V-Geber
Absolutwertgeber multiturn, RS485 Hiperface mit Sinus- und Cosinusspur

Ihre Meinung zählt!

Mit unseren Dokumentationen möchten wir Sie im Umgang mit den AMKmotion Produkten bestmöglich unterstützen.
Daher sind wir ständig bestrebt, unsere Dokumentationen zu optimieren.
Ihre Kommentare oder Anregungen sind für uns immer interessant.
Nehmen Sie sich kurz Zeit und beantworten Sie unsere Fragen. Bitte schicken Sie anschließend eine Kopie dieser Seite an AMKmotion zurück.

E-Mail: Documentation@amk-motion.com
oder
Fax-Nr.: +49 7021/50 05-199

Vielen Dank für Ihre Mithilfe.
Ihr AMKmotion Dokumentationsteam

1. Wie sind Sie mit der Optik unserer Dokumentationen zufrieden?

   (1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

2. Ist der Inhalt gut gegliedert?

   (1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

3. Ist der Inhalt verständlich dokumentiert?

   (1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

4. Haben Sie Themen in der Dokumentation vermisst?

   (1) nein (2) ja, welche:

5. Fühlen Sie sich bei AMKmotion insgesamt gut betreut?

   (1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

AMKmotion GmbH + Co KG
Telefon: +49 7021/50 05-0, Telefax: +49 7021/50 05-199
E-Mail: info@amk-motion.com
Homepage: www.amk-motion.com