



SPINDASYN
Gerätebeschreibung
SEZ - Spindasyn Elektrozyylinder

Version: 2023/26

Teile-Nr.: 204540

"Original Dokumentation"

AMK*motion*

MEMBER OF THE ARBURG FAMILY

Impressum

Name: PDK_204540_Motoren_SEZ

Version:

Version	Änderung	Kurzzeichen
2023/26	<ul style="list-style-type: none">• Korrektur der Kabelangabe Leistungsstecker PAC Drive3 auf 4x1,5 mm²• AMKmotion Design	LeS

Bisherige Version: 2020/40

Produktstand:

Produkt	Firmware Version (Teile-Nr.)	Hardware Version (Teile-Nr.)
SEZ 3	-	
SEZ 4		

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 Darstellungskonventionen	7
1.6 Zugehörige Dokumente	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 CE-Kennzeichnung	10
2.9 Gewährleistung	10
3 Produktübersicht	11
3.1 Produktansichten	11
3.2 Anschlussvarianten	12
3.3 Typenschlüssel	13
3.4 Typenschild	14
3.5 SEZ 3	16
3.5.1 Maßzeichnungen	16
3.5.2 Technische Daten	17
3.6 SEZ 4	18
3.6.1 Maßzeichnungen	18
3.6.2 Technische Daten	19
3.7 Spindelmutter	20
3.7.1 Maßzeichnungen	20
3.7.2 Steigungsgenauigkeit	20
3.8 Lieferumfang	21
4 Projektierung	22
4.1 Motorhaltebremse	22
4.2 Wuchtgüte	22
4.3 Übersicht Motorgeber	23
5 Transport und Lagerung	26
5.1 Transport	26
5.2 Lagerung	26
6 Montage	28
6.1 Zu Ihrer Sicherheit	28
6.2 Sachschäden vermeiden	28
6.3 Voraussetzungen und Vorbereitungen	29
6.4 Anzugsdrehmomente	30
6.5 Antriebselemente auf- und abziehen	30
6.6 Erstbefettung der Spindelmutter	30
6.7 Konvektionsgekühlte Motoren	31
7 Anschlusstechnik	32
7.1 EMV-gerechte Anschlüsse	32
7.2 Phasenfolge	32

7.3 Anschlussquerschnitte	32
7.4 Geberanschluss	33
7.4.1 Geberstecker M23	33
7.4.1.1 Geberanschluss M23 - Siemens konform	36
7.4.1.2 Geberanschluss M23 - PacDrive3 konform	38
7.4.2 Geberstecker CM3	40
7.5 Leistungsanschluss	42
7.5.1 Zu Ihrer Sicherheit	42
7.5.2 Sachschäden vermeiden	42
7.5.3 Leistungsstecker rund	43
7.5.3.1 Leistungsstecker rund - Siemens konform	45
7.5.3.2 Leistungsstecker rund - PacDrive3 konform	46
7.5.4 Leistungsstecker CM3	48
7.6 Hybridanschluss	49
7.6.1 Zu Ihrer Sicherheit	49
7.6.2 Hybridstecker M15	50
7.7 Handhabung CM3-Stecker (ITT-Cannon)	52
8 Inbetriebnahme	54
8.1 Zu Ihrer Sicherheit	54
8.2 Sachschäden vermeiden	56
8.3 Checkliste zur Vorbereitung der Inbetriebnahme	56
8.4 Einschalten	57
9 Betrieb	58
9.1 Zu Ihrer Sicherheit	58
9.2 Sachschäden vermeiden	60
9.3 Stillstandszeiten	60
10 Diagnose	61
11 Wartung und Reparatur	63
11.1 Zu Ihrer Sicherheit	63
11.2 Sachschäden vermeiden	65
11.3 Spindelmutter	65
11.3.1 Demontage	65
11.3.2 Nachschmierung	66
11.4 Austausch eines Absolutwertgebers	66
11.5 Wartungsintervalle	67
11.6 Reinigung	67
12 Ausserbetriebnahme und Entsorgung	68
12.1 Zu Ihrer Sicherheit	68
12.2 Demontage vorbereiten	68
12.3 Entsorgung der Materialien	68
13 Technische Daten	69
13.1 Allgemeine technische Daten	69
13.2 Motordaten	70
14 Zubehör	71
14.1 Geberanschluss M23	71
14.1.1 M23 Gebersteckerset	71
14.1.2 Geberkabel mit M23-Stecker konfektioniert	71
14.2 Geberkabel mit CM3-Stecker konfektioniert	72
14.3 Leistungsanschluss M23	72
14.3.1 M23 Leistungssteckerset	72
14.3.2 Leistungskabel mit Leistungsstecker rund konfektioniert	72
14.4 Leistungskabel mit CM3-Stecker konfektioniert	73
14.5 Hybridkabel konfektioniert	74
15 Zertifikate	75

Glossar

76

Ihre Meinung zählt!

78

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
Informationen für Planungs- und Projektierungspersonal	Produktübersicht	3
	Projektierung	4
	Technische Daten	13
	Zubehör	14
Praxisinformationen für Inbetriebnahme-, Bedien- und Wartungspersonal	Transport und Lagerung	5
	Montage	6
	Anschlusstechnik	7
	Inbetriebnahme	8
	Betrieb	9
	Diagnose	10
	Wartung und Reparatur	11
	Außerbetriebnahme und Entsorgung	12
Verweis auf Zertifikate z. B. CSA, CE oder TÜV	Zertifikate	15
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
- 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 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.
Siehe 'Kapitelname' auf Seite x	Ausführbarer Querverweis in elektronischen Ausgabemedien

1.6 Zugehörige Dokumente

Gerätebeschreibungen

AMK Teile-Nr.	Titel
27859	Motorgeber
-	Motordatenblätter

Funktionale Beschreibungen

AMK Teile-Nr.	Titel
204979	Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (PC Software zur Inbetriebnahme und Parametrierung)

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 dekompiert 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. Niederspannungsrichtlinie, 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 abschränken

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	
 Symbol	<p>Art und Quelle der Gefahr</p> <p>Folge(n) bei Nichtbeachtung</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...

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!
	Warnung vor einer heißen Oberfläche!
	Warnung vor einem magnetischen Feld!

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Motoren sind als Antriebe für den industriellen, gewerblichen Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt und dürfen nur innerhalb der angegebenen Grenzen (Kennlinie Motordatenblatt, Motortypenschild) betrieben werden.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb müssen die Motoren an einen geeigneten AMK Umrichter angeschlossen werden. Ein direkter Anschluss der Motoren an das Versorgungsnetz ist verboten und führt zu Sachschäden!

Spindeln und Kugelgewindetriebe sind für rein axiale Belastungen ausgelegt. Radiale Belastungen müssen von externen Linearführungen und Lagerungen aufgenommen werden.

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.

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 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.

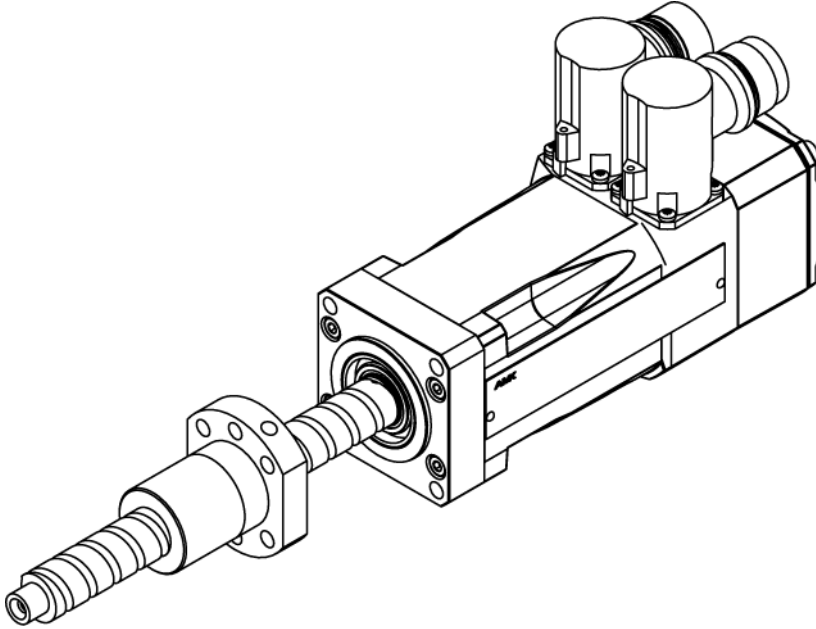
2.9 Gewährleistung

- 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.

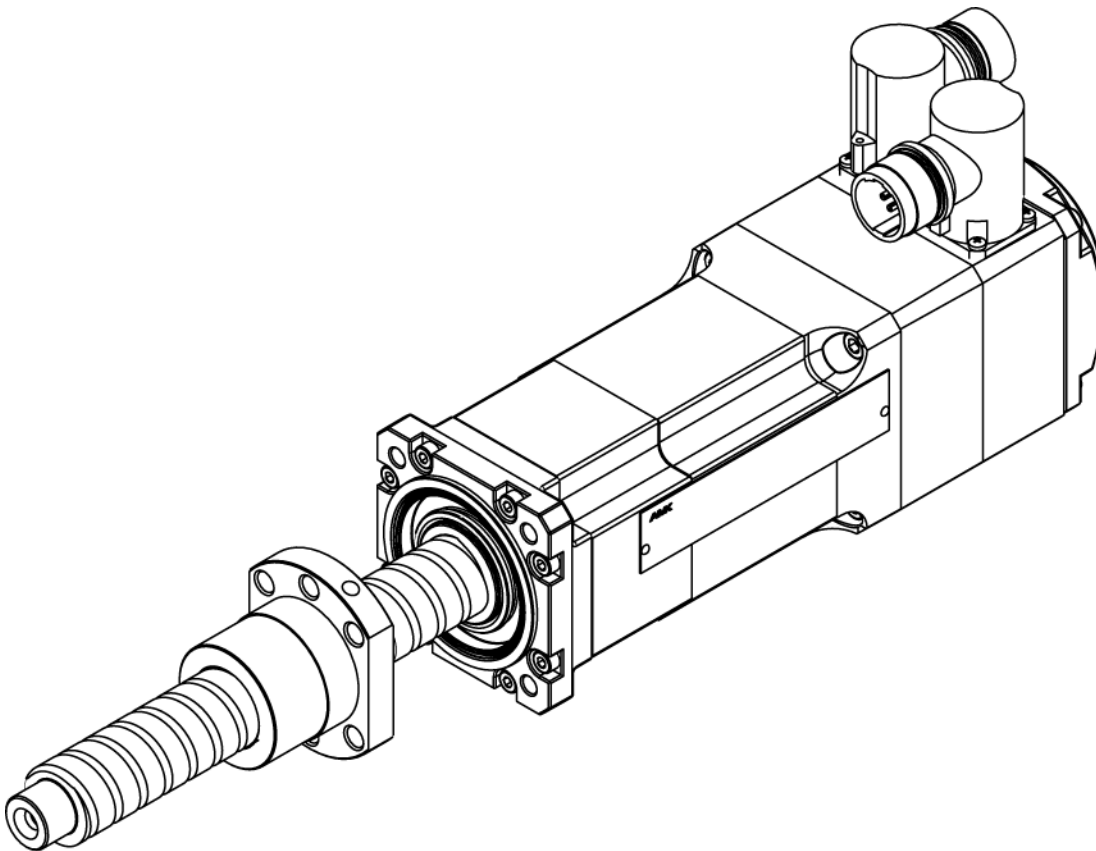
3 Produktübersicht

3.1 Produktansichten

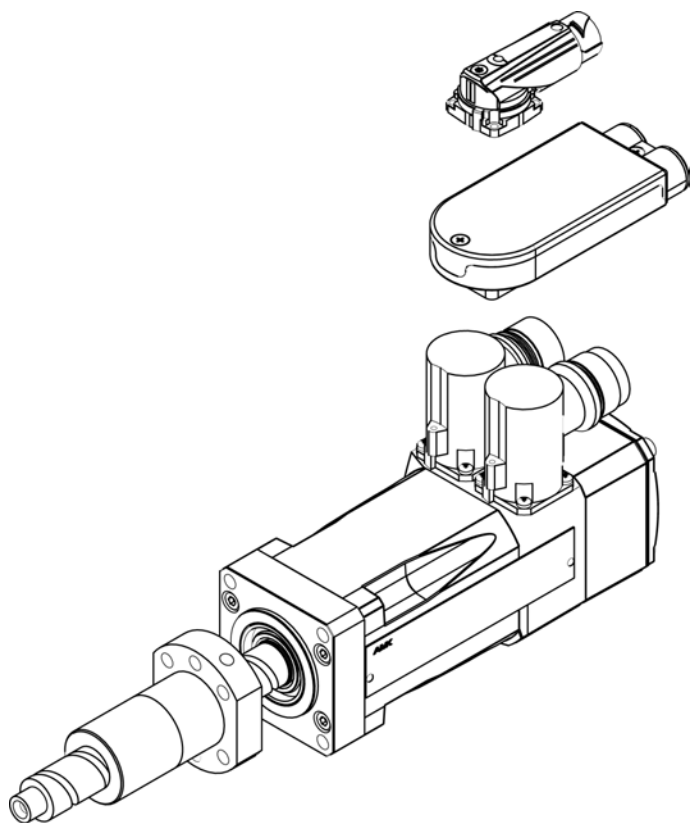
SEZ 3 Motor



SEZ 4 Motor



3.2 Anschlussvarianten



Die SPINDASYN SEZ Motoren sind mit verschiedenen Anschlussmöglichkeiten erhältlich (von oben nach unten):

- Hybrid-Anschluss M15 (nur für Y-Geber)
- ITT Cannon Stecker CM3
- Geber- und Leistungsanschluss M23

3.3 Typenschlüssel

SEZ	x	-	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	-	x
																Bauform:
																B5
																Theoretische Leerlaufdrehzahl [1/min]
																Kühlung:
																O Konvektionskühlung
																Motorhaltebremse / Drehmomentstütze:
																O Ohne Haltebremse / Drehmomentstütze
																B Mit Haltebremse ¹⁾
																V Mit Drehmomentstütze
																P Mit Haltebremse und Drehmomentstütze ¹⁾
																Gebertyp:
																R Resolver
																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, SIN / COS Spur, optisch
																T Multiturn Absolutwertgeber Hiperface, SIN / COS Spur, optisch
																U Singleturn Absolutwertgeber Hiperface, SIN / COS Spur, kapazitiv
																V Multiturn Absolutwertgeber Hiperface, SIN / COS Spur, kapazitiv
																Y Singleturn / Multiturn Absolutwertgeber Hiperface DSL, digital, optisch
																Spindel:
																K Kugelgewindetrieb KGT
																maximaler Hub [mm]
																Spindelsteigung [mm]
																Dauerstillstandsmoment [Nm]
																Flanschmaß:
																3 55 mm
																4 70 mm
SEZ	Spindasyn Elektrozyliner															

1) Die Motorhaltebremse ist nicht für den Personenschutz bei hängenden Lasten zugelassen!

3.4 Typenschild

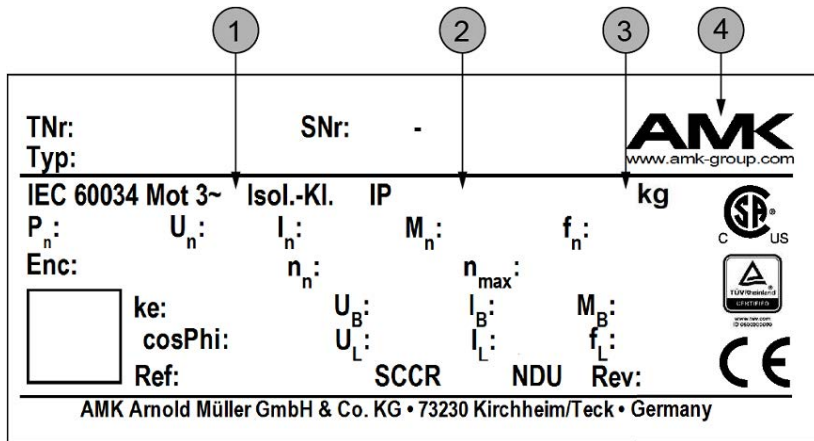


Abbildung exemplarisch: Inhalt und Umfang kann abweichen

Legende:

Abkürzung	Bezeichnung
1	Schaltung
2	Betriebsart
3	Gesamtmasse
4	Hersteller
TNR	Teilenummer
SNr	Seriennummer (JKKW – laufende Nummer)
Typ	Typenbezeichnung
Isol.-Kl.	Isolationsklasse
IP	Schutzart nach EN 60529
P_n	Bemessungsleistung
U_n	Bemessungsspannung
I_n	Bemessungsstrom
M_n	Bemessungsmoment
f_n	Bemessungsfrequenz
Enc	Motorgeberauflösung
n_n	Bemessungsdrehzahl
n_{max}	Maximale Drehzahl Antriebswelle System
ke	Spannungskonstante
U_B	Daten zur Motorhaltebremse: Bremsenspannung
I_B	Daten zur Motorhaltebremse: Bremsenstrom
M_B	Daten zur Motorhaltebremse: minimales statisches Drehmoment
cosPhi	Leistungsfaktor
U_L	Daten zum Lüfter: Lüfterspannung

Abkürzung	Bezeichnung
I_L	Daten zum Lüfter: Lüfterstrom
f_L	Daten zum Lüfter: Lüfterfrequenz
Ref	Kundenmaterialnummer
SCCR	Kurzschlussfestigkeit
NDU	Non Dual-use
Rev	Revisionsstand

1		2		3		4		5																			
AMK Arnold Müller GmbH & Co. KG D-73230 Kirchheim/Teck				S.-Nr.				VDE 0530-T1:1995 MOT 3~				CE															
Type				T_R		s		ISO.-KL.		LÜFTER / FAN		BREMSE / BRAKE															
P		kW		M		Nm		U		V		I		A		f		Hz		U_L		V		U_{Br}		V	
		n/n _{max}						r/min		Encoder				P./Rev.		I_L		A		I_{Br}		A					
KD-Nr:												IP				f_L		Hz		M_{Br}		Nm					
16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6							

Legende zum Typenschild:

- 1 Hersteller
- 2 Typenbezeichnung
- 3 Rotorzeitkonstante
- 4 Seriennummer (Teile-Nr. – KWJJ – laufende Nummer)
- 5 Isolationsklasse
- 6 Daten zur Motorhaltebremse (Bremsenspannung, -strom und minimales statisches Drehmoment)
- 7 Daten zum Lüfter (Lüfterspannung, -strom und -frequenz)
- 8 Schutzart
- 9 Bemessungsfrequenz
- 10 Motorgeberauflösung
- 11 Bemessungsstrom
- 12 Bemessungsdrehzahl Motor / Maximale Drehzahl Abtriebswelle System
- 13 Bemessungsspannung
- 14 Kundenmaterialnummer
- 15 Bemessungsdrehmoment
- 16 Bemessungsleistung

3.5.2 Technische Daten

Motortyp		SEZ 3-0,5			SEZ 3-1		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	16 mm	5 mm	10 mm	16 mm
Maximale Axialkraft	kN	2,1	1,1	0,6	3,1 (4,8) ¹⁾	2,4	1,5
Bemessungs-Axialkraft	kN	0,7	0,34	0,2	1,7	0,8	0,5
Verfahr-geschwindigkeit	m/s	0,37	0,73	1,17	0,37	0,73	1,17

1) limitiert durch C_{stat}

Spindellänge 85 mm

Motortyp		SEZ 3-0,5			SEZ 3-1		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	16 mm	5 mm	10 mm	16 mm
Hublänge	mm	40	35	20	40	35	20
Trägheit	kgcm ²	0,19	0,19	0,19	0,31	0,31	0,31
Beschleunigung	m/s ²	10	20	32	24	48	77

Spindellänge 115 mm

Motortyp		SEZ 3-0,5			SEZ 3-1		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	16 mm	5 mm	10 mm	16 mm
Hublänge	mm	70	65	50	70	65	50
Trägheit	kgcm ²	0,21	0,21	0,21	0,33	0,33	0,33
Beschleunigung	m/s ²	9	18	29	21	42	67

Spindellänge 145 mm

Motortyp		SEZ 3-0,5			SEZ 3-1		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	16 mm	5 mm	10 mm	16 mm
Hublänge	mm	100	95	80	100	95	80
Trägheit	kgcm ²	0,22	0,22	0,22	0,34	0,34	0,34
Beschleunigung	m/s ²	8	16	26	19	38	61

Spindellänge 205 mm

Motortyp		SEZ 3-0,5			SEZ 3-1		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	16 mm	5 mm	10 mm	16 mm
Hublänge	mm	160	155	140	160	155	140
Trägheit	kgcm ²	0,25	0,25	0,25	0,37	0,37	0,37
Beschleunigung	m/s ²	7	14	22	16	32	51

Spindellänge 305 mm

Motortyp		SEZ 3-0,5			SEZ 3-1		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	16 mm	5 mm	10 mm	16 mm
Hublänge	mm	260	255	240	260	255	240
Trägheit	kgcm ²	0,30	0,30	0,30	0,42	0,42	0,42
Beschleunigung	m/s ²	5,5	11	18	13	26	42

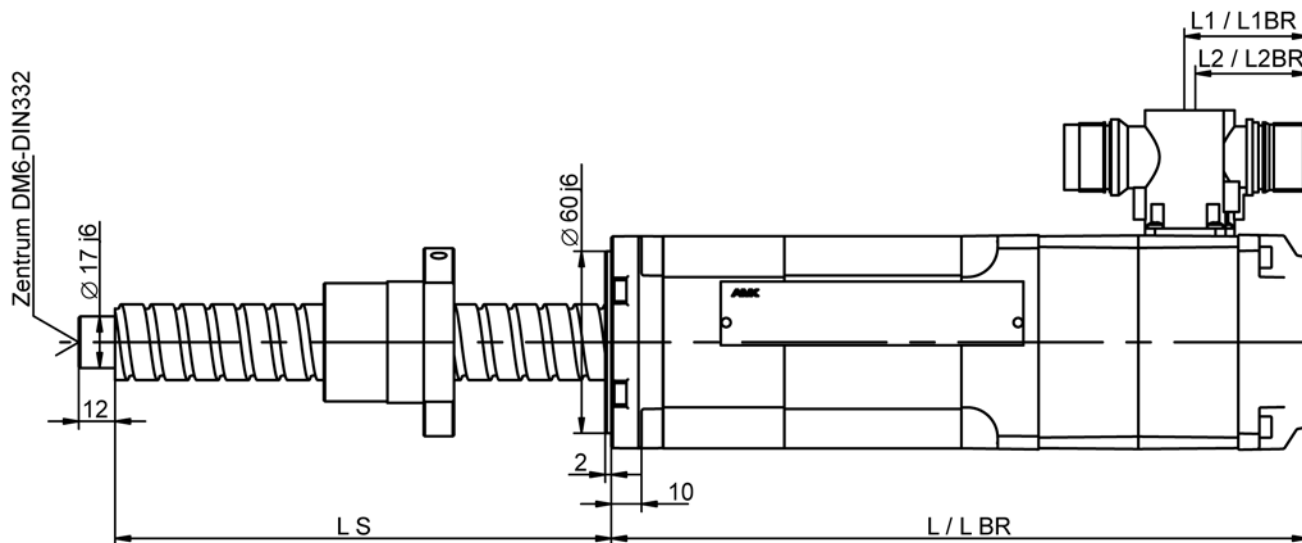
Spindellänge 405 mm

Motortyp		SEZ 3-0,5			SEZ 3-1		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	16 mm	5 mm	10 mm	16 mm
Hublänge	mm	360	355	340	360	355	340
Trägheit	kgcm ²	0,35	0,35	0,35	0,47	0,47	0,47
Beschleunigung	m/s ²	4,6	9	15	11	22	35

3.6 SEZ 4

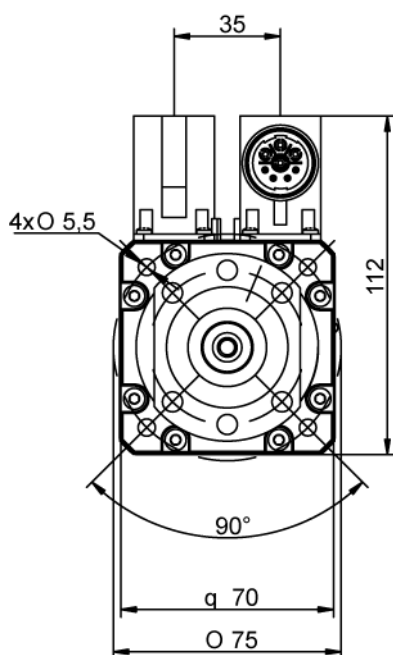
3.6.1 Maßzeichnungen

Seitenansicht



LS Spindellänge
 L / L BR Motorlänge; abhängig von Dauerstillstandsmoment, Gebertyp, Bremse

Frontansicht



Bemaßung der Spindelmutter: [Siehe 'Maßzeichnungen' auf Seite 20.](#)

3.6.2 Technische Daten

Motortyp		SEZ 4-1			SEZ 4-2		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	25 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Maximale Axialkraft	kN	4,2	2,1	0,8	8,3	4,1	1,6
Bemessungs-Axialkraft	kN	1,3	0,7	0,3	2,5	1,3	0,5
Verfahr-geschwindigkeit	m/s	0,23	0,46	1,15	0,23	0,46	1,15

Spindellänge 85 mm

Motortyp		SEZ 4-1			SEZ 4-2		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	25 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Hublänge	mm	30	20	-	30	20	-
Trägheit	kgcm ²	0,61	0,61	-	0,93	0,93	-
Beschleunigung	m/s ²	4,7	9,5	-	6,2	12,4	-

Spindellänge 115 mm

Motortyp		SEZ 4-1			SEZ 4-2		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	25 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Hublänge	mm	60	50	40	60	50	40
Trägheit	kgcm ²	0,70	0,7	0,70	1,02	1,02	1,02
Beschleunigung	m/s ²	4,1	8,2	20,6	5,7	11,3	28,3

Spindellänge 145 mm

Motortyp		SEZ 4-1			SEZ 4-2		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	25 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Hublänge	mm	90	80	70	90	80	70
Trägheit	kgcm ²	0,79	0,79	0,79	1,11	1,11	1,11
Beschleunigung	m/s ²	3,6	7,3	18,2	5,2	10,4	26,0

Spindellänge 205 mm

Motortyp		SEZ 4-1			SEZ 4-2		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	25 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Hublänge	mm	150	140	130	150	140	130
Trägheit	kgcm ²	0,98	0,98	0,98	1,30	1,30	1,30
Beschleunigung	m/s ²	3,0	5,9	14,8	4,5	8,9	22,3

Spindellänge 305 mm

Motortyp		SEZ 4-1			SEZ 4-2		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	25 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Hublänge	mm	250	240	230	250	240	230
Trägheit	kgcm ²	1,28	1,28	1,28	1,60	1,60	1,60
Beschleunigung	m/s ²	2,3	4,5	11,3	3,6	7,2	18,1

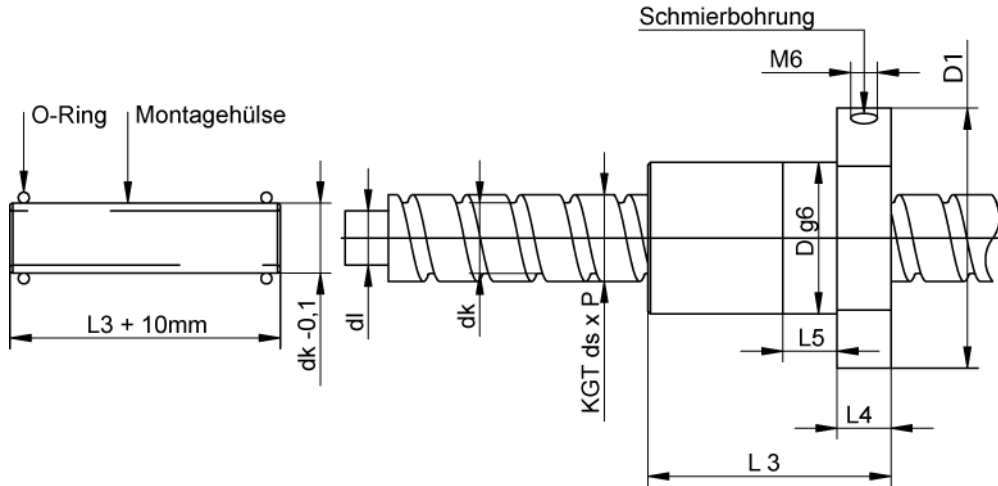
Spindellänge 405 mm

Motortyp		SEZ 4-1			SEZ 4-2		
Spindelsteigung	mm	5 mm	10 mm	25 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Hublänge	mm	350	340	330	350	340	330
Trägheit	kgcm ²	1,58	1,58	1,58	1,90	1,90	1,90
Beschleunigung	m/s ²	1,8	3,7	9,1	3,0	6,1	15,2

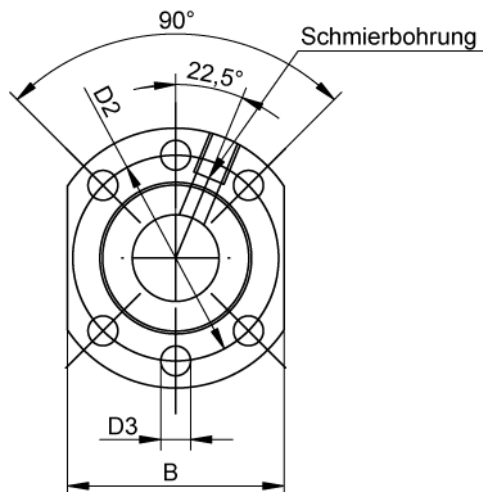
3.7 Spindelmutter

3.7.1 Maßzeichnungen

Seitenansicht (mit Montagehülse)



Frontansicht



Maßtabelle

Motortyp	Kugel- gewindetrieb	ds ± 0,1	P	D g6	D1	D2	D3	L3	L4	L5	B	dk	dl
SEZ 3	KGT 16 x 05	15,5	5	28	48	38	5,5	40	10	10	40	12,9	8
	KGT 16 x 10	14,6	10	28	48	38	5,5	45	10	10	40	12,5	8
	KGT 16 x 16	14,4	16	28	48	38	5,5	61	12	20	40	13	8
SEZ 4	KGT 25 x 05	24,9	5	40	62	51	6,6	43	10	12	48	22,3	10
	KGT 25 x 10	24,4	10	40	62	51	6,6	61	10	16	48	21,8	10
	KGT 25 x 25	24,7	25	40	62	51	6,6	70	10	16	48	22,1	10

3.7.2 Steigungsgenauigkeit

Die Steigungsgenauigkeit V300p beschreibt die maximale Abweichung vom Sollweg für eine willkürlich gewählte Länge von 300 mm innerhalb der Nutzlänge des Kugelgewindetriebs.

Die SEZ Motoren werden standardmäßig mit einer Spindel der Toleranzklasse 7 ausgeführt. Andere Toleranzklassen sind auf Anfrage möglich.

Steigungsgenauigkeit V300p

Toleranzklasse		5	7	10
Wegabweichung	mm	0,023	0,052	0,21

3.8 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.

4 Projektierung

4.1 Motorhaltebremse

 GEFAHR	
	<p>Lebensgefahr durch hängende Achsen!</p> <p>Die optional im Motor vorhandene Motorhaltebremse ist eine Haltebremse und ist als Personenschutz NICHT ausreichend.</p> <p>Hängende Achsen können herabfallen und zu schweren Verletzungen führen.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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!	<p>Sachschaden Motorhaltebremse!</p> <p>Die in den Motoren optional integrierte Bremse ist eine Motorhaltebremse. Die Motorhaltebremse wird zerstört, wenn sie als Betriebsbremse eingesetzt wird.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie, dass die Motorhaltebremse öffnet, wenn der Motor geregelt wird. • Stellen Sie sicher, dass die Motorhaltebremse erst schließt, wenn die Motorwelle still steht.

Die Motoren können optional mit Motorhaltebremse (Federdruckbremse) ausgestattet werden. Die Bremsen werden mit unglätteter 24 V Gleichspannung gelüftet. Die Drehzahlgrenzen der Bremse dürfen durch die Anwendung nicht überschritten werden. Die Bremse wird direkt an den AMK Umrichter angeschlossen und vom Umrichter automatisch gesteuert. Fällt die Bremse ein, während sich die Motorwelle dreht (zum Beispiel bei Netzausfall), muss anschließend der Betreiber der Maschine sicherstellen, dass die Bremse fehlerfrei arbeitet, bevor die Maschine wieder in Betrieb genommen wird.

4.2 Wuchtgüte

Kraftübertragungselemente, z.B. Kupplung, Riemenscheibe oder Zahnrad, müssen der Wuchtgüte des Motors entsprechen. [Siehe 'Allgemeine technische Daten' auf Seite 69.](#)

4.3 Übersicht Motorgeber

Die angegebenen Daten der Geber sind typische Richtwerte und können daher für den konkreten Motor abweichen.

Gebertyp	Technische Beschreibung	Hersteller / Bezeichnung
R	<ul style="list-style-type: none"> Absolutwertgeber Singleturn Analog 	Tyco V23401-D1001
	Auflösung: 1 Periode/Umdrehung	
	Messprinzip: Resolver	
E	<ul style="list-style-type: none"> Absolutwertgeber Singleturn Digital Analog 	Heidenhain ECN 113 ECN 1113 ECN 1313
	Digitale Auflösung: 13 Bit/Umdrehung	
	Analoge Auflösung: 512 / 2048 Perioden/Umdrehung	
	Messprinzip: optisch	
	Protokoll: EnDat 2.1	
	Elektronisches Typenschild	
F	<ul style="list-style-type: none"> Absolutwertgeber Multiturn Digital Analog 	Heidenhain EQN 1125 EQN 1325
	Digitale Auflösung: 13 Bit/Umdrehung	
	Analoge Auflösung: 512 / 2048 Perioden/Umdrehung	
	Messprinzip: optisch	
	Protokoll: EnDat 2.1	
	Elektronisches Typenschild	
P	<ul style="list-style-type: none"> Absolutwertgeber Singleturn Digital 	Heidenhain ECI 1118 ECI 1319 ECI 119
	Auflösung: 18 / 19 Bit/Umdrehung ²⁾	
	Messprinzip: induktiv, Permanentmagnete	
	Protokoll: EnDat 2.2 light	
	Elektronisches Typenschild	
Q	<ul style="list-style-type: none"> Absolutwertgeber Multiturn Digital 	Heidenhain EQI 1130 EQI 1331
	Auflösung: 18 / 19 Bit/Umdrehung ²⁾	
	Messprinzip: induktiv	
	Protokoll: EnDat 2.2 light	
	Elektronisches Typenschild	

Gebertyp	Technische Beschreibung	Hersteller / Bezeichnung
S	<ul style="list-style-type: none"> • Absolutwertgeber • Singleturn • Digital • Analog 	Sick Stegmann SKS 36 SRS 50
	Digitale Auflösung: 15 Bit/Umdrehung	
	Analoge Auflösung: 128 / 1024 Perioden/Umdrehung	
	Messprinzip: optisch	
	Protokoll: Hiperface	
	Elektronisches Typenschild	
T	<ul style="list-style-type: none"> • Absolutwertgeber • Multiturn • Digital • Analog 	Sick Stegmann SKM 36 SRM 50
	Digitale Auflösung: 15 Bit/Umdrehung	
	Analoge Auflösung: 128 / 1024 Perioden/Umdrehung	
	Messprinzip: optisch	
	Protokoll: Hiperface	
	Elektronisches Typenschild	
U	<ul style="list-style-type: none"> • Absolutwertgeber • Singleturn • Digital • Analog 	Sick Stegmann SEK 37
	Digitale Auflösung: 9 Bit/Umdrehung	
	Analoge Auflösung: 16 Perioden/Umdrehung	
	Messprinzip: kapazitiv	
	Protokoll: Hiperface	
	Elektronisches Typenschild	
V	<ul style="list-style-type: none"> • Absolutwertgeber • Multiturn • Digital • Analog 	Sick Stegmann SEL 37
	Digitale Auflösung: 9 Bit/Umdrehung	
	Analoge Auflösung: 16 Perioden/Umdrehung	
	Messprinzip: kapazitiv	
	Protokoll: Hiperface	
	Elektronisches Typenschild	


Gebertyp	Technische Beschreibung	Hersteller / Bezeichnung
Y	<ul style="list-style-type: none"> • Absolutwertgeber • Singleturn • Multiturn • Digital 	Sick Stegmann singleturn: EKS 36 EFS 50
	Auflösung: 17 / 20 / 23 Bit/Umdrehung	multiturn: EKM 36 EFM 50
	Messprinzip: optisch	
	Protokoll: Hiperface DSL	
	Elektronisches Typenschild	

2) abhängig von der Baugröße des Motors

Detaillierte Informationen zu den Motorgebern:
 Siehe Dokument Gerätebeschreibung Motorgeber (Teile-Nr. 27859)

5 Transport und Lagerung

5.1 Transport

⚠ GEFAHR	
	<p>Verletzungsgefahr durch Quetschen, Schneiden und Stoßen!</p> <p>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.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Sachschaden beim Heben und Transportieren des Motors!</p> <p>Die Motoren dürfen nicht wie folgt angehoben oder transportiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • an der Welle / Spindel • den Anschlusssteckern • dem Klemmkasten <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

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

Die Passungsdurchmesser und Flanschflächen sind teilweise mit einem abziehbaren Schutzlack (Folie) überzogen, der beim Einbau und für den Betrieb rückstandsfrei entfernt werden muss.

5.2 Lagerung

- Bei Lagerung nach EN 61800-2 und einer Lagerdauer bis zu 2 Jahre sind keine besondere Maßnahmen vor der Inbetriebnahme notwendig.
- Motoren liegend (Welle horizontal) lagern
- Raumtemperatur zwischen +5 °C und +40 °C
- Relative Luftfeuchte maximal 60 %
- Sauber, trocken, erschütterungsfrei, geschützt vor Witterungseinflüssen
- Geschützt vor plötzlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen
- Geschützt vor Salznebel, Industriegasen, korrodierenden Flüssigkeiten, Nagetieren und Pilzbefall
- Kontaktkorrosion vermeiden
- Flüssigkeitskühlkreisläufe müssen entleert und mit Luft ausgeblasen werden.

- Blanke äussere Teile mit einem Konservierungsmittel schützen, z.B: Wellenenden einölen oder mit Abziehlack beschichten, wenn dies nicht schon werkseitig aufgebracht ist.

Bei unsachgemäßer Lagerung z.B, durch Erschütterung besteht die Gefahr von Lagerschäden, wie z.B. Standriefen.

6 Montage

6.1 Zu Ihrer Sicherheit

⚠ 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.

⚠ 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.

6.2 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 Anschlusssteckern
- 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!	<p>Sachschaden durch falsche Montage!</p> <p>Der Befestigungsflansch des Motors muss gleichmäßig auf der zu montierenden Fläche aufliegen, sonst kommt es beim Anziehen der Befestigungsschrauben zu Verspannungen.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie vor dem Festziehen der Befestigungsschrauben, dass der Flansch gleichmäßig auf der zu montierenden Fläche aufliegt.

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Sachschaden durch Schläge auf die Motorwelle!</p> <p>Alle Schläge auf die Welle können zu Lager- oder Geberschäden führen.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Brandgefahr an temperaturempfindlichen Teilen!</p> <p>Die Oberflächen der Motoren können im Betrieb bis zu 140 °C heiß werden und benachbarte oder angrenzende Gegenstände beschädigen. Brandgefahr!</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie bei der Anordnung von temperaturempfindlichen Teilen, wie z. B. Kunststoffabdeckungen, Leitungen darauf, dass diese nicht am Motorgehäuse anliegen.

6.3 Voraussetzungen und Vorbereitungen

- Überprüfen Sie die gelieferte Ware nach ihrer Ankunft auf Transportschäden. Schadhafte Teile dürfen nicht eingebaut und in Betrieb genommen werden.
- Eventuell vorhandene Transportsicherungen (Schutzfolien, Kartonabdeckungen, Korrosionsschutzmittel auf der Welle..) müssen vor dem Einbau entfernt werden.
- Beachten Sie die im Motordatenblatt angegebenen zulässigen Axialkräfte. Beim Einsatz von Spindeln sind keine Radialkräfte zugelassen.
- Stellen Sie sicher, dass die für den Motor geforderten Umgebungsbedingungen vorhanden sind.
- Die standardmäßige Einbaulage des jeweiligen Motors ist im Motordatenblatt angegeben. Bei vertikaler Montage muss sichergestellt sein, dass in das obere Lager keine Flüssigkeit eindringen kann. Bitte nehmen Sie Rücksprache mit AMK!

6.4 Anzugsdrehmomente

Alle Schraubverbindungen sind, sofern nicht anders angegeben, mit den folgenden Drehmomenten anzuziehen:

Anzugsdrehmomente für Schrauben mit Kopfauflage

Abmessung	Anzugsdrehmoment [Nm]
	Festigkeitsklasse 8,8 Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,125$
M4	2,8
M5	5,5
M6	9,6
M8	23
M10	46
M12	79
M14	125
M16	195
M18	280
M20	395
M22	540
M24	680
M27	1000
M30	1350

6.5 Antriebselemente auf- und abziehen

- Kupplungen, Zahnräder, Riemenscheiben dürfen nur mit einer geeigneten Vorrichtung auf- und abgezogen werden.
- Antriebselemente bei Bedarf erwärmen.
- Gewindebohrung (nach DIN 332 Form DM, d.h. mit metrischem Gewinde) im Spindelende benutzen. Beachten Sie die Anzugsdrehmomente für Schrauben.
- Bei Bedarf Motor mit Antriebselementen nach ISO 1940 komplett auswuchten.
- Zulässige Axialkraft im Datenblatt beachten.
- Die Spindel darf keinen Radialkräften ausgesetzt werden.
- Beim Abziehen Zwischenscheibe zum Schutz der Zentrierung im Wellenende benutzen.
- Der Gewindetrieb darf nur mit einer geeigneten Vorrichtung demontiert werden

6.6 Erstbefüllung der Spindelmutter

Eine ausreichende Schmierung der Kugelgewindetriebe ist Voraussetzung für ihre Funktionsfähigkeit und lange Lebensdauer.

Kugelgewindetriebe sind ab Werk standardmäßig lediglich konserviert. Bei der Inbetriebnahme muss eine Erstbefüllung stattfinden. Das konservierende Öl ist mit den unten empfohlenen Schmierfetten verträglich.

Die entsprechende Fettmenge ist gemäß der folgenden Tabelle in drei Teilmengen zuzuführen, dazwischen ist die Mutter um jeweils 2 - 3 Mutterlängen zu verfahren.

Bei Kurzhubanwendungen, wenn der Hub unter der zweifachen Mutterlänge beträgt, soll der Schmierstoff, an mehreren Positionen der Mutter aufgeteilt, zugeführt werden.

Schmiermittelmengen für Kugelgewindetriebe bei Fettschmierung

	Kugelgewindetrieb	Schmiermittelmenge [cm ³]	
		Erstbefüllung	Nachschmierung
SEZ 3	KGT 16x05	0,2 (3x)	0,4
	KGT 16x10	0,4 (3x)	0,8
	KGT 16x16	0,3 (3x)	0,6
SEZ 4	KGT 25x05	0,6 (3x)	1,2
	KGT 25x10	0,7 (3x)	1,4
	KGT 25x25	0,8 (3x)	1,6

Empfohlene Fette:

- Klüber Klüberquiet® BQH 72-102
- Klüber ISOFLEX® TOPAS NCA 52

Generell eignen sich als Schmierfette die gleichen Fette wie für Wälzlager. Somit kann die Art der Zufuhr und des Schmierstoffes in der Regel an die Schmierung der übrigen Maschinenkomponenten angepasst werden.



Informationen über Schmierstoffe und Schmierfristen finden Sie auch im jeweiligen Datenblatt des Motors.

6.7 Konvektionsgekühlte Motoren

Die Bemessungsdaten der Motoren sind bis zu einer Umgebungstemperatur von max. 40 °C gültig. Um eine ausreichende Wärmeabfuhr bei konvektionsgekühlten Motoren sicherzustellen, müssen drei Seitenflächen des Motors einen Mindestabstand von 100 mm zu benachbarten Bauteilen haben.

7 Anschlusstechnik

7.1 EMV-gerechte Anschlüsse

Die Motoren sind über ein metallisch leitfähiges Gehäuse gegen eingehende und ausgehende elektromagnetische Strahlen ausreichend geschützt.

Bei Umrichterbetrieb können hochfrequente Strom- und Spannungsspitzen in den Motorzuleitungen elektromagnetische Störungen bewirken. Verwenden Sie ausschließlich geschirmte Kabel für Leistungs- und Signalleitungen. Das Kabelschirmgeflecht der Geber- und Leistungskabel muss beidseitig aufgelegt werden. Die von AMK angebotenen Steckverbinder bieten die Möglichkeit, den Kabelschirm EMV-gerecht anzuschließen.

Die Leistungskabel und die Signalleitungen sind räumlich getrennt voneinander zu verlegen.

7.2 Phasenfolge

Die Phasenfolge (bei Leistungs- und Geberanschluss) und die Nulllage des Gebers (Feldorientierung des Rotors bezüglich der Kommutierung) sind auf den Betrieb mit AMK Umrichtern abgestimmt. Spannung in aufsteigender Phasenfolge U-V-W wird bei Motordrehung im Uhrzeigersinn mit Blick auf die Motorwelle induziert. Sollen AMK Motoren an Umrichtern betrieben werden, die nicht von AMK sind, müssen gegebenenfalls zwei Phasen des Leistungsanschlusses getauscht und die Nulllage des Gebers angepasst werden.

7.3 Anschlussquerschnitte

Auszug aus EN 60204-1:1997, Tabelle 6

Querschnitt [mm ²]	Strombelastung [A _{eff}] ¹⁾ für Maschinen und Anlagen	AWG
0,75	-	20
1	11,7	18
1,5	15,2	16
2,5	21	14
4	28	12
6	36	10
10	50	8
16	66	6
25	84	4
35	104	2
50	123	1
70	155	00
95	192	000
120	221	0000

1) gültig bei Verlegeart C:

Mehrdrahtige Kabel bzw. Leitungen, frei in Luft auf Wänden verlegt, horizontal oder vertikal ohne Zwischenraum zwischen den Kabeln bzw. Leitungen

7.4 Geberanschluss

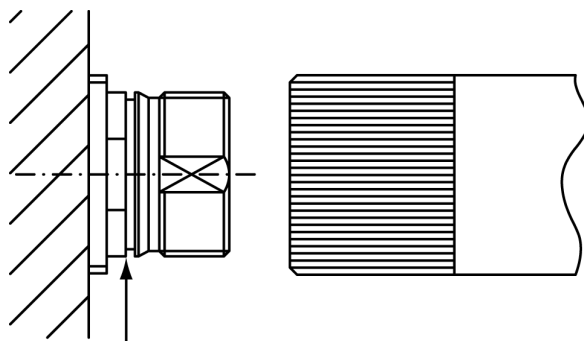
7.4.1 Geberstecker M23

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Sachschaden beim Einstecken der Stecker!</p> <p>Der Stecker muss vor dem Einstecken in die Buchse ausgerichtet sein. Die Stiftkontakte sind im Eingriff, bevor die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen. Die Stiftkontakte werden verbogen, wenn der Stecker beim Einstecken gedreht wird und die Stiftkontakte schon im Eingriff sind oder wenn der Stecker und die Buchse nicht richtig ausgerichtet sind und die Überwurfmutter festgeschraubt wird.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Stecker muss auf die Buchse ausgerichtet eingesteckt werden. • Drehen Sie den Stecker nur, wenn die Stiftkontakte noch nicht im Eingriff sind. • Schrauben Sie die Überwurfmutter erst fest, wenn die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen.

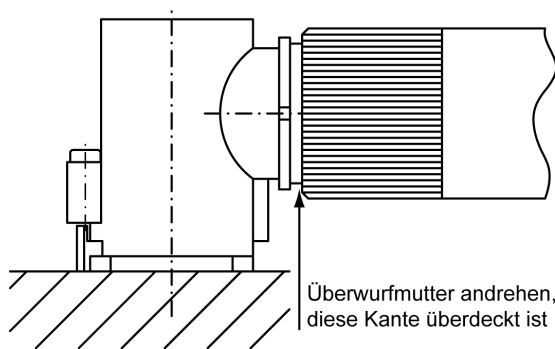
HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Beschädigung der drehbaren Winkelsteckverbinder!</p> <p>Die Winkelstecker können mit dem aufgesteckten und verschraubten Gegenstecker ohne Zusatzwerkzeug gedreht und nach Wunsch ausgerichtet werden (ca. 16 Raststellungen). Zur Ausrichtung ist ein Drehmoment von ca. >8 Nm erforderlich. Die Ausrichtung ermöglicht eine variable Montage und einen anpassbaren Anschluss des Motors.</p> <p>Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie den Stecker nur, wenn der Gegenstecker angebracht ist • Verwenden Sie keine Zangen oder sonstige Werkzeuge • Die Stecker dürfen keine permanenten Bewegungen ausführen • Um die Schutzart zu gewährleisten, sind maximal 10 Verdrehungen zugelassen



Die Überwurfmutter muss bis zur markierten Stelle aufgesteckt und angeschraubt werden, sonst haben die Stifte keinen Kontakt und es kommt zum Geberfehler.



Überwurfmutter andrehen, bis diese Kante überdeckt ist



Überwurfmutter andrehen, bis diese Kante überdeckt ist

Beschreibung:

Der Geberanschluss am Motor wird über das Geberkabel mit dem Gebereingang am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

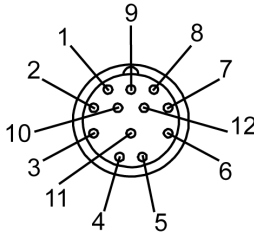
Technische Daten:

Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

Typ	Pole	Art
Geberstecker M23, Metall	12	Einbaudose mit Stiftkontakten

Belegung:

Zeichnung	Anschluss	Signale			Beschreibung
		E-, F-, P-, Q-Geber ³⁾	S-, T-, U-, V-Geber	Resolver	
Frontansicht geräteseitig 	1	+SIN	+SIN	+SIN	Analogspur 2 nicht invertiert
	2	-SIN	-SIN	-SIN	Analogspur 2 invertiert
	3	+COS	+COS	+COS	Analogspur 1 nicht invertiert
	4	-COS	-COS	-COS	Analogspur 1 invertiert
	5	5 VDC ¹⁾	-	-	Versorgung VDC
	6	GND	GND	-	Bezug für die Versorgung
	7	+EN_CLK	-	-	Geberspezifisches Signal
	8	-EN_CLK	Schirm	-	Geberspezifisches Signal
	9	+EN_DAT	+RS485	+Uref	Geberspezifisches Signal
	10	-EN_DAT	-RS485	-Uref	Geberspezifisches Signal
	11	5 VDC ¹⁾	8 VDC ²⁾	-	Versorgung VDC
	12	GND	-	-	Bezug für die Versorgung
	Schirm	Steckergehäuse			

1) 5 VDC ± 5 %, max. 250 mA

2) 8 VDC ± 5 % bei Last, max. 250 mA; 9 VDC ± 20 % im Leerlauf

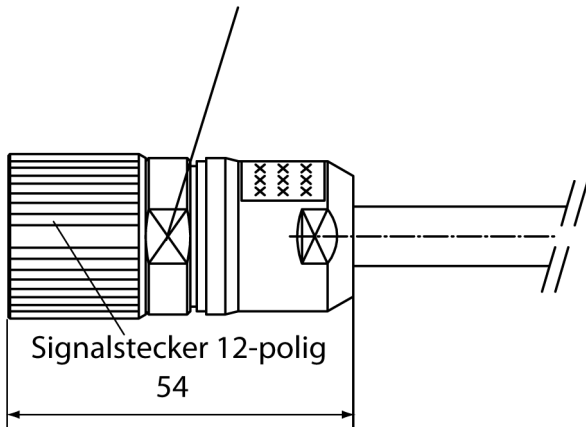
3) P- und Q-Geber mit Analogspur können als E- und F-Geber in ID32953 parametrierbar und betrieben werden.

Anschluss:

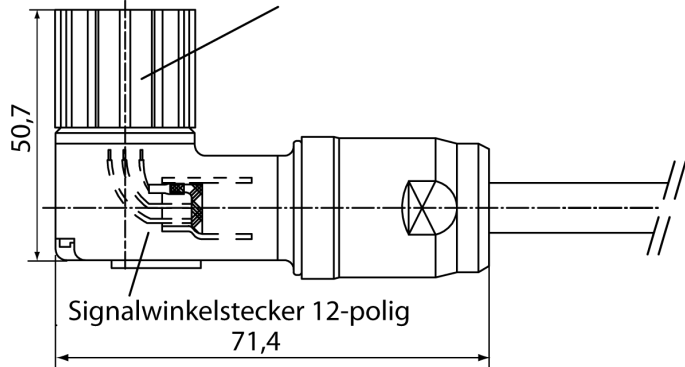
Gegenstecker	Geberstecker M23, Buchse, 12-polig
Kabel	4 x (2 x 0,25 mm ²) paarverseilt + 4 x 0,5 mm ² / AWG 24 + AWG 20, geschirmt
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Geberkabel mit M23-Stecker konfektioniert' auf Seite 71.

Schaltungsprinzip:

Schirmauflage auf Steckergehäuse



Schirmauflage auf Steckergehäuse



7.4.1.1 Geberanschluss M23 - Siemens konform

HINWEIS

Sachschaden!

Sachschaden beim Einstecken der Stecker!

Der Stecker muss vor dem Einstecken in die Buchse ausgerichtet sein. Die Stiftkontakte sind im Eingriff, **bevor** die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen. Die Stiftkontakte werden verbogen, wenn der Stecker beim Einstecken gedreht wird und die Stiftkontakte schon im Eingriff sind oder wenn der Stecker und die Buchse nicht richtig ausgerichtet sind und die Überwurfmutter festgeschraubt wird.

Gegenmaßnahmen:

- Der Stecker muss auf die Buchse ausgerichtet eingesteckt werden.
- Drehen Sie den Stecker nur, wenn die Stiftkontakte noch nicht im Eingriff sind.
- Schrauben Sie die Überwurfmutter erst fest, wenn die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen.

HINWEIS

Sachschaden!

Beschädigung der drehbaren Winkelsteckverbinder!

Die Winkelstecker können mit dem aufgesteckten und verschraubten Gegenstecker ohne Zusatzwerkzeug gedreht und nach Wunsch ausgerichtet werden (ca. 16 Raststellungen). Zur Ausrichtung ist ein Drehmoment von ca. >8 Nm erforderlich. Die Ausrichtung ermöglicht eine variable Montage und einen anpassbaren Anschluss des Motors.

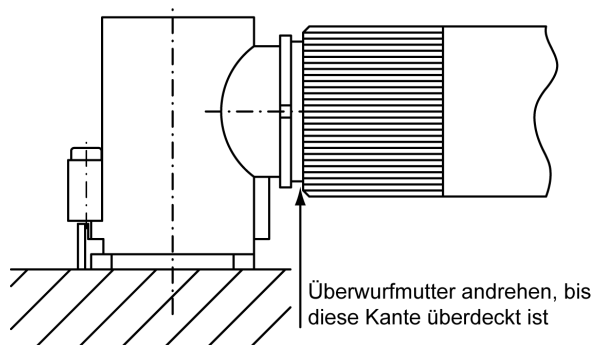
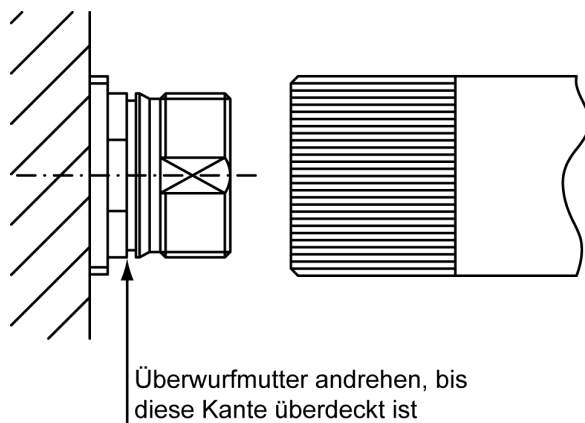
Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.

Gegenmaßnahmen:

- Drehen Sie den Stecker nur, wenn der Gegenstecker angebracht ist
- Verwenden Sie keine Zangen oder sonstige Werkzeuge
- Die Stecker dürfen keine permanenten Bewegungen ausführen
- Um die Schutzart zu gewährleisten, sind maximal 10 Verdrehungen zugelassen



Die Überwurfmutter muss bis zur markierten Stelle aufgesteckt und angeschraubt werden, sonst haben die Stifte keinen Kontakt und es kommt zum Geberfehler.



Beschreibung:

Der Geberanschluss am Motor wird über das Geberkabel mit dem Gebereingang am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

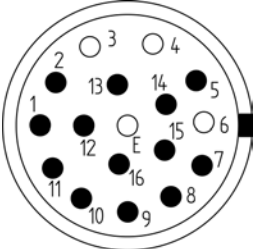
Technische Daten:

Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

Typ	Pole	Art
Geberstecker M23, Metall	17	Einbaudose mit Stiftkontakten

Belegung:

Zeichnung	Anschluss	Signale	Beschreibung
<p>Frontansicht geräteseitig</p> 	1	G1N (+COS)	Analogspur 1 nicht invertiert
	2	G1I (-COS)	Analogspur 1 invertiert
	3	DAT+	Geberspezifisches Signal
	4	-	-
	5	CLK+	Geberspezifisches Signal
	6	-	-
	7	GND	Bezug für die Versorgung
	8	TH+	Temperatursensor Motorwicklung +
	9	TH-	Temperatursensor Motorwicklung -
	10	5P	Versorgung VDC
	11	G2N (+SIN)	Analogspur 2 nicht invertiert
	12	G2I (-SIN)	Analogspur 2 invertiert
	13	DAT-	Geberspezifisches Signal
	14	CLK-	Geberspezifisches Signal
	15	GND	Bezug für die Versorgung
	16	5P	Versorgung VDC
	E	-	-
Schirm	Steckergehäuse		

Anschluss:

Gegenstecker	Geberstecker M23, Buchse, 17-polig
Empfohlener Leiterquerschnitt	geschirmt 4 x (2 x 0,25 mm ²) paarverseilt + (4 x 0,5 mm ²) + (2 x 0,75 mm ²) geschirmt
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen

7.4.1.2 Geberanschluss M23 - PacDrive3 konform

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Sachschaden beim Einstecken der Stecker!</p> <p>Der Stecker muss vor dem Einstecken in die Buchse ausgerichtet sein. Die Stiftkontakte sind im Eingriff, bevor die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen. Die Stiftkontakte werden verbogen, wenn der Stecker beim Einstecken gedreht wird und die Stiftkontakte schon im Eingriff sind oder wenn der Stecker und die Buchse nicht richtig ausgerichtet sind und die Überwurfmutter festgeschraubt wird.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Stecker muss auf die Buchse ausgerichtet eingesteckt werden. • Drehen Sie den Stecker nur, wenn die Stiftkontakte noch nicht im Eingriff sind. • Schrauben Sie die Überwurfmutter erst fest, wenn die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen.

HINWEIS

Sachschaden!

Beschädigung der drehbaren Winkelsteckverbinder!

Die Winkelstecker können mit dem aufgesteckten und verschraubten Gegenstecker ohne Zusatzwerkzeug gedreht und nach Wunsch ausgerichtet werden (ca. 16 Raststellungen). Zur Ausrichtung ist ein Drehmoment von ca. >8 Nm erforderlich. Die Ausrichtung ermöglicht eine variable Montage und einen anpassbaren Anschluss des Motors.

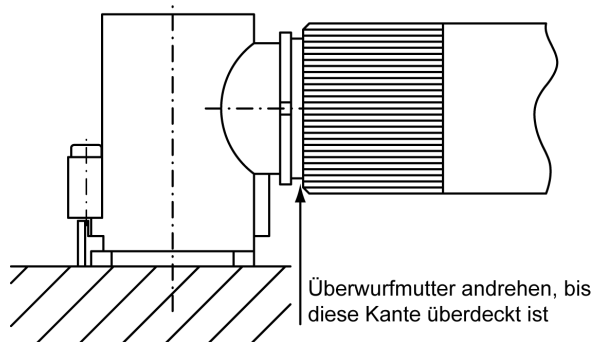
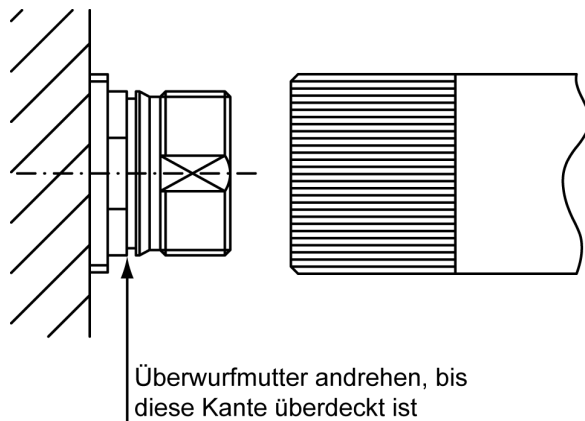
Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.

Gegenmaßnahmen:

- Drehen Sie den Stecker nur, wenn der Gegenstecker angebracht ist
- Verwenden Sie keine Zangen oder sonstige Werkzeuge
- Die Stecker dürfen keine permanenten Bewegungen ausführen
- Um die Schutzart zu gewährleisten, sind maximal 10 Verdrehungen zugelassen



Die Überwurfmutter muss bis zur markierten Stelle aufgesteckt und angeschraubt werden, sonst haben die Stifte keinen Kontakt und es kommt zum Geberfehler.



Beschreibung:

Der Geberanschluss am Motor wird über das Geberkabel mit dem Gebereingang am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

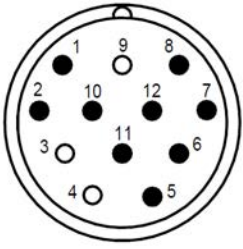
Technische Daten:

Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

Typ	Pole	Art
Geberstecker M23, Metall	12	Einbaudose mit Stiftkontakten

Belegung:

Zeichnung	Anschluss	Signale	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	G1I (-COS)	Analogspur 1 invertiert
	2	G0N (+RS485)	Geberspezifisches Signal
	3	n. c.	-
	4	n. c.	-
	5	G2N (+SIN)	Analogspur 2 nicht invertiert
	6	G2I (-SIN)	Analogspur 2 invertiert
	7	G0I (-RS485)	Geberspezifisches Signal
	8	G1N (+COS)	Analogspur 1 nicht invertiert
	9	n. c.	-
	10	GND	Bezug für die Versorgung
	11	Schirm	Schirm
	12	+9V	Versorgung VDC

Anschluss:

Gegenstecker	Geberstecker M23, Buchse, 17-polig
Empfohlener Leiterquerschnitt	geschirmt 4 x (2 x 0,25 mm ²) paarverseilt + (4 x 0,5 mm ²)
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen

7.4.2 Geberstecker CM3

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Sachschaden beim Einstecken der Stecker!</p> <p>Der Stecker muss vor dem Einstecken in die Buchse ausgerichtet sein. Die Stiftkontakte sind im Eingriff, bevor die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen. Die Stiftkontakte werden verbogen, wenn der Stecker beim Einstecken gedreht wird und die Stiftkontakte schon im Eingriff sind oder wenn der Stecker und die Buchse nicht richtig ausgerichtet sind und die Überwurfmutter festgeschraubt wird.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Stecker muss auf die Buchse ausgerichtet eingesteckt werden. Drehen Sie den Stecker nur, wenn die Stiftkontakte noch nicht im Eingriff sind. Schrauben Sie die Überwurfmutter erst fest, wenn die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen.

Beschreibung:

Der Geberanschluss am Motor wird über das Geberkabel mit dem Gebereingang am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

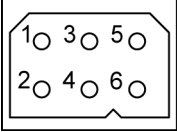
Technische Daten:

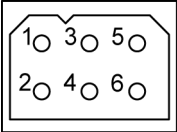
Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

Typ	Pole	Art	Hersteller	Bezeichnung
-	6	Buchse	ITT-Cannon	Isolierkörper rot für Stecker CM3 [X05.1]
-	6	Buchse	ITT-Cannon	Isolierkörper blau für Stecker CM3 [X05.2]

Belegung:

[X05.1] CM3-Stecker	Anschluss	Signale			Beschreibung
		Resolver	E-, F-, P-, Q-Geber ³⁾	S-, T-, U-, V-Geber	
Frontansicht geräteseitig 	1	+Uref	+EN_DAT	-	Geberspezifisches Signal
	2	-Uref	-EN_DAT	-	Geberspezifisches Signal
	3	-	GND	-	Bezug für die Versorgung
	4	-	5 VDC ¹⁾	-	Versorgung VDC
	5	-	-EN_CLK	-RS485	Geberspezifisches Signal
	6	-	+EN_CLK	+RS485	Geberspezifisches Signal
	Schirm	Steckergehäuse			

[X05.2] CM3-Stecker	Anschluss	Signale			Beschreibung
		Resolver	E- / F- / P-, Q-Geber ³⁾	S- / T-, U- / V-Geber	
Frontansicht geräteseitig 	1	-	-	GND	Bezug für die Versorgung
	2	-	-	8 VDC ²⁾	Versorgung VDC
	3	+SIN	+SIN	+SIN	Analogspur 2 nicht invertiert
	4	-SIN	-SIN	-SIN	Analogspur 2 invertiert
	5	+COS	+COS	+COS	Analogspur 1 nicht invertiert
	6	-COS	-COS	-COS	Analogspur 1 invertiert
	Schirm	Steckergehäuse			

1) 5 VDC ±5 %, max. 250 mA

2) 8 VDC ±5 % bei Last, max. 250 mA; 9 VDC ±20 % im Leerlauf

3) P- und Q-Geber mit Analogspur können als E- und F-Geber in ID32953 parametrisiert und betrieben werden.

Siehe 'Handhabung CM3-Stecker (ITT-Cannon)' auf Seite 52.

Anschluss:

Gegenstecker	2 x 6-polig, Stift
Kabel	4 x (2 x 0,25 mm ²) paarverseilt + 4 x 0,5 mm ² / AWG 24 + AWG 20, geschirmt
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: in Vorbereitung

7.5 Leistungsanschluss

7.5.1 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.

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 Stromschlag!

Bei Unterbrechung der PE-Verbindung können lebensgefährliche Spannungen am Gehäuse auftreten.

Gegenmaßnahmen:

- Die EN 61800-5-1 verlangt leistungsseitig einen festen Anschluss der Geräte.

⚠ 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.

7.5.2 Sachschäden vermeiden

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).

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 falschen Motoranschluss! Die Motoren werden zerstört, wenn sie ohne Umrichter direkt mit den Phasen des Versorgungsnetzes verbunden werden.
	Gegenmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Betreiben Sie den Motor immer mit einem Umrichter, der für den Motor und die Anwendung ausgelegt ist. • Beachten Sie die Hinweise in der Dokumentation zum Umrichter.

HINWEIS

Sachschaden!	Sachschaden durch Überhitzung! AMK Servomotoren sind mit Temperatursensoren zur Temperaturüberwachung ausgestattet. Bei Motoren ohne bzw. mit überbrücktem Anschluss des Motortemperatursensors kann der angeschlossene Motor überhitzen und dadurch zerstört werden.
	Gegenmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie den Temperatursensor im Servomotor zur Temperaturüberwachung an. • Aktivieren Sie die I²t Überwachung des Servomotors in ID32773 'Antriebsspezifischer Service-Schalter', Bit 14.

7.5.3 Leistungsstecker rund**HINWEIS**

Sachschaden!	Beschädigung der drehbaren Winkelsteckverbinder! Die Winkelstecker können mit dem aufgesteckten und verschraubten Gegenstecker ohne Zusatzwerkzeug gedreht und nach Wunsch ausgerichtet werden (ca. 16 Raststellungen). Zur Ausrichtung ist ein Drehmoment von ca. >8 Nm erforderlich. Die Ausrichtung ermöglicht eine variable Montage und einen anpassbaren Anschluss des Motors. Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.
	Gegenmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie den Stecker nur, wenn der Gegenstecker angebracht ist • Verwenden Sie keine Zangen oder sonstige Werkzeuge • Die Stecker dürfen keine permanenten Bewegungen ausführen • Um die Schutzart zu gewährleisten, sind maximal 10 Verdrehungen zugelassen

Beschreibung:

Der Anschluss für die Leistungsversorgung des Motors wird über das Leistungskabel mit dem Motoranschluss am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

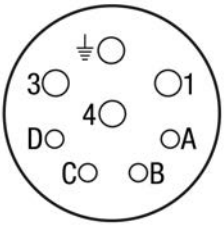
Technische Daten:

Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

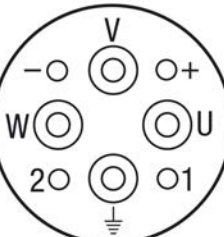
Ausführung:

Typ	Pole	Art
Leistungssteckverbinder Metall Baugröße 1	4+4	Einbaudose mit Stiftkontakten
Leistungssteckverbinder Metall Baugröße 1,5	4+4	Einbaudose mit Stiftkontakten

Belegung Leistungsstecker Baugröße 1:

Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
Ansicht des Gegensteckers 	A	Temperatursensor Motorwicklung +
	B	Temperatursensor Motorwicklung -
	C	Motorhaltebremse + / Lüfter
	D	Motorhaltebremse - / Lüfter
	1	Motorphase U
	3	Motorphase W
	4	Motorphase V
	PE	Schutzleiter

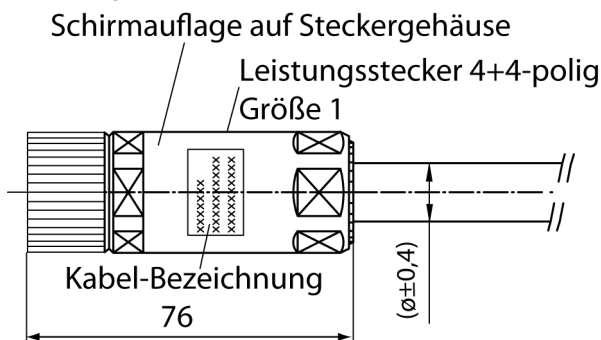
Belegung Leistungsstecker Baugröße 1,5:

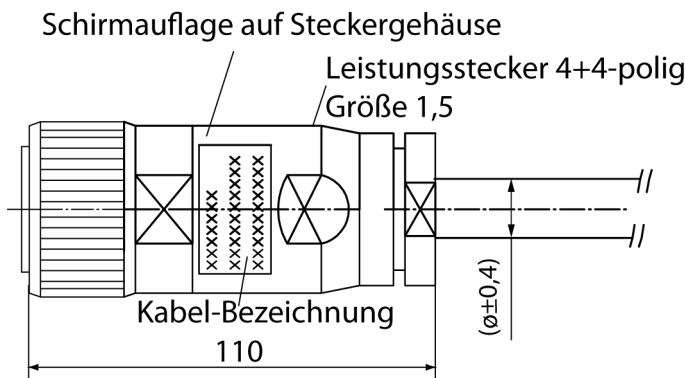
Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
Ansicht des Gegensteckers 	U	Motorphase U
	V	Motorphase V
	W	Motorphase W
	1	Temperatursensor Motorwicklung +
	2	Temperatursensor Motorwicklung -
	+	Motorhaltebremse + / Lüfter
	-	Motorhaltebremse - / Lüfter
	PE	Schutzleiter

Anschluss:

Kabel	geschirmt Leistungsstecker Baugröße 1 $4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 2 \times (2 \times 0,34 \text{ mm}^2)$ $4 \times 2,5 \text{ mm}^2 + 2 \times (2 \times 0,75 \text{ mm}^2)$ $4 \times 4 \text{ mm}^2 + (2 \times 0,75 \text{ mm}^2) + (2 \times 1,0 \text{ mm}^2)$ Leistungsstecker Baugröße 1,5 $4 \times 6 \text{ mm}^2 + (2 \times 0,75 \text{ mm}^2) + (2 \times 1,0 \text{ mm}^2)$ $4 \times 10 \text{ mm}^2 + (2 \times 0,75 \text{ mm}^2) + (2 \times 1,0 \text{ mm}^2)$ $4 \times 16 \text{ mm}^2 + (2 \times 2 \times 1,0 \text{ mm}^2)$
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen
Kabelkonfektion	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Leistungskabel mit Leistungsstecker rund konfektioniert' auf Seite 72.

Schaltungsprinzip:





7.5.3.1 Leistungsstecker rund - Siemens konform

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Beschädigung der drehbaren Winkelsteckverbinder!</p> <p>Die Winkelstecker können mit dem aufgesteckten und verschraubten Gegenstecker ohne Zusatzwerkzeug gedreht und nach Wunsch ausgerichtet werden (ca. 16 Raststellungen). Zur Ausrichtung ist ein Drehmoment von ca. >8 Nm erforderlich. Die Ausrichtung ermöglicht eine variable Montage und einen anpassbaren Anschluss des Motors.</p> <p>Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie den Stecker nur, wenn der Gegenstecker angebracht ist • Verwenden Sie keine Zangen oder sonstige Werkzeuge • Die Stecker dürfen keine permanenten Bewegungen ausführen • Um die Schutzart zu gewährleisten, sind maximal 10 Verdrehungen zugelassen

Beschreibung:

Der Anschluss für die Leistungsversorgung des Motors wird über das Leistungskabel mit dem Motoranschluss am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

Technische Daten:

Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

Typ	Pole	Art
Leistungssteckverbinder Metall Baugröße 1	6	Einbaudose mit Stiftkontakten

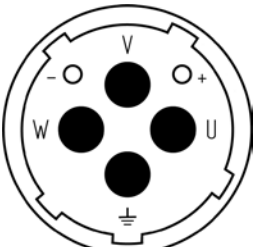
Belegung Leistungsstecker Baugröße 1:

Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
	1	Motorphase U
	2	Motorphase V
	4	Motorhaltebremse + / Lüfter
	5	Motorhaltebremse - / Lüfter
	6	Motorphase W
	PE	Schutzleiter

Ausführung:

Typ	Pole	Art
Leistungssteckverbinder Metall Baugröße 1,5	4+2	Einbaudose mit Stiftkontakten

Belegung Leistungsstecker Baugröße 1,5:

Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	U	Motorphase U
	V	Motorphase V
	W	Motorphase W
	+	Motorhaltebremse + / Lüfter
	-	Motorhaltebremse - / Lüfter
	PE	Schutzleiter

Anschluss:

Kabel	geschirmt Leistungsstecker Baugröße 1 4 x 1,5 mm ² + (2 x 0,34 mm ²) 4 x 2,5 mm ² + (2 x 0,75 mm ²) 4 x 4 mm ² + (2 x 1,0 mm ²) Leistungsstecker Baugröße 1,5 4 x 6 mm ² + (2 x 1,0 mm ²) 4 x 10 mm ² + (2 x 1,0 mm ²) 4 x 16 mm ² + (2 x 1,0 mm ²)
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen

7.5.3.2 Leistungsstecker rund - PacDrive3 konform

HINWEIS	
Sachschaden!	<p>Beschädigung der drehbaren Winkelsteckverbinder!</p> <p>Die Winkelstecker können mit dem aufgesteckten und verschraubten Gegenstecker ohne Zusatzwerkzeug gedreht und nach Wunsch ausgerichtet werden (ca. 16 Raststellungen). Zur Ausrichtung ist ein Drehmoment von ca. >8 Nm erforderlich. Die Ausrichtung ermöglicht eine variable Montage und einen anpassbaren Anschluss des Motors.</p> <p>Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie den Stecker nur, wenn der Gegenstecker angebracht ist • Verwenden Sie keine Zangen oder sonstige Werkzeuge • Die Stecker dürfen keine permanenten Bewegungen ausführen • Um die Schutzart zu gewährleisten, sind maximal 10 Verdrehungen zugelassen

Beschreibung:

Der Anschluss für die Leistungsversorgung des Motors wird über das Leistungskabel mit dem Motoranschluss am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

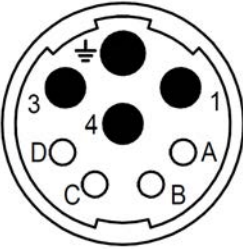
Technische Daten:

Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

Typ	Pole	Art
Leistungssteckverbinder Metall Baugröße 1	4+4	Einbaudose mit Stiftkontakten

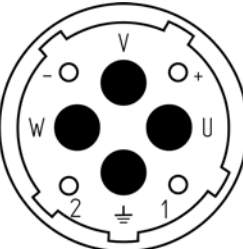
Belegung Leistungsstecker Baugröße 1:

Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	Motorphase U
	3	Motorphase W
	4	Motorphase V
	A	Motorhaltebremse + / Lüfter
	B	Motorhaltebremse - / Lüfter
	C	Temperatursensor Motorwicklung +
	D	Temperatursensor Motorwicklung -
	PE	Schutzleiter

Ausführung:

Typ	Pole	Art
Leistungssteckverbinder Metall Baugröße 1,5	4+4	Einbaudose mit Stiftkontakten

Belegung Leistungsstecker Baugröße 1,5:

Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	U	Motorphase U
	V	Motorphase V
	W	Motorphase W
	1	Temperatursensor Motorwicklung +
	2	Temperatursensor Motorwicklung -
	+	Motorhaltebremse + / Lüfter
	-	Motorhaltebremse - / Lüfter
	PE	Schutzleiter

Anschluss:

Kabel	geschirmt
	Leistungsstecker Baugröße 1
	4 x 1,5 mm ² + (2 x 2 x 0,34 mm ²)
	4 x 2,5 mm ² + (2 x 2 x 0,75 mm ²)
	4 x 4 mm ² + (2 x 2 x 1,0 mm ²)
	Leistungsstecker Baugröße 1,5
4 x 6 mm ² + (2 x 2 x 1,0 mm ²)	
4 x 10 mm ² + (2 x 2 x 1,0 mm ²)	
4 x 16 mm ² + (2 x 2 x 1,0 mm ²)	
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen

7.5.4 Leistungsstecker CM3

Beschreibung:

Der Anschluss für die Leistungsversorgung des Motors wird über das Leistungskabel mit dem Motoranschluss am Umrichter verbunden. Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

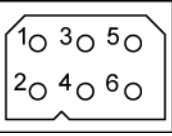
Technische Daten:

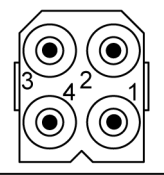
Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

Typ	Pole	Art	Hersteller	Bezeichnung
-	6	Buchse	ITT-Cannon	Isolierkörper gelb für Stecker CM3 [X06.1]
-	4	Stift	ITT-Cannon	Isolierkörper schwarz für Stecker CM3 [X06.2]

Belegung:

[X06.1] CM3-Stecker	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	TH+	Temperatursensor Motorwicklung +
	2	TH-	Temperatursensor Motorwicklung -
	3	-	-
	4	-	-
	5	Br+	Motorhaltebremse +
	6	Br-	Motorhaltebremse -

[X06.2] CM3-Stecker	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	U	Motorphase U
	2	V	Motorphase V
	3	W	Motorphase W
	4	PE	Schutzerde






Siehe 'Handhabung CM3-Stecker (ITT-Cannon)' auf Seite 52.

Anschluss:

Gegenstecker	1 x 4-polig, Buchse und 1 x 6 polig, Stift
Kabel	Signalkabel: 4 x 0,25 - 0,50 mm ² / AWG 24, geschirmt Motorleistung: 4 x 1 - 1,5 mm ² / AWG 18, geschirmt
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: in Vorbereitung

7.6 Hybridanschluss

7.6.1 Zu Ihrer Sicherheit

 GEFAHR	
	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!</p> <p>Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	
	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <p>Bei Unterbrechung der PE-Verbindung können lebensgefährliche Spannungen am Gehäuse auftreten.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die EN 61800-5-1 verlangt leistungsseitig einen festen Anschluss der Geräte.
 GEFAHR	
	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!</p> <p>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.</p> <p>Ist der Motor an einem Wechselrichter angeschlossen, liegt die durch den Motor induzierte Spannung an den Zwischenkreisklemmen UZP und UZN an.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Motorwelle nicht rotiert. • Sorgen Sie für einen Berührschutz der Motoranschlüsse. • Überprüfen Sie die Klemmen UZP / UZN auf Spannungsfreiheit.

7.6.2 Hybridstecker M15

HINWEIS

Sachschaden!

Sachschaden beim Einstecken der Stecker!

Der Stecker muss vor dem Einstecken in die Buchse ausgerichtet sein. Die Stiftkontakte sind im Eingriff, **bevor** die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen. Die Stiftkontakte werden verbogen, wenn der Stecker beim Einstecken gedreht wird und die Stiftkontakte schon im Eingriff sind oder wenn der Stecker und die Buchse nicht richtig ausgerichtet sind und die Überwurfmutter festgeschraubt wird.

Gegenmaßnahmen:

- Der Stecker muss auf die Buchse ausgerichtet eingesteckt werden.
- Drehen Sie den Stecker nur, wenn die Stiftkontakte noch nicht im Eingriff sind.
- Schrauben Sie die Überwurfmutter erst fest, wenn die Kodierungen von Stecker und Buchse ineinander greifen.

Beschreibung

Über das Hybridkabel werden sowohl die Leistungsversorgung des Motors als auch der Geberanschluss mit dem Umrichter verbunden. Die Temperatursensoren der Motorwicklungen sind intern am Geber angeschlossen und die gemessenen Werte werden über die Hiperface DSL Schnittstelle digital übertragen.

Rüsten Sie die Anschlusskabel bei Bedarf mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz aus. Dauerhaft auf die Stecker wirkende Kräfte sind nicht zulässig!

Technische Daten

- Maximale Leitungslänge: 100 m

Ausführung

Typ	Pole	Art	Hersteller	Bezeichnung
Einbaudose	9	Stift	intercontec	E EG A 201 NN 00 00 0501 000
Winkeleinbaudose	9	Stift	intercontec	E ED A 201 NN 00 00 0800 000

Belegung

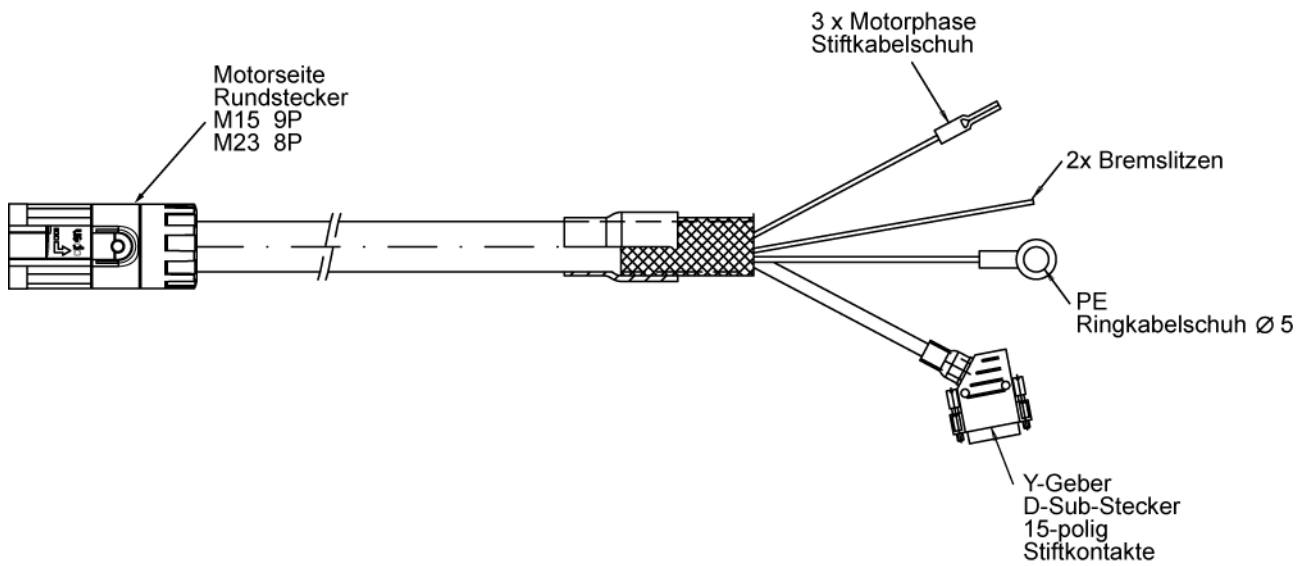
Zeichnung	Anschluss	Signal	Beschreibung
	A	U	Motorphase U
	B	V	Motorphase V
	C	W	Motorphase W
	1	+BR	+ Motorhaltebremse
	2	-BR	- Motorhaltebremse
	3	+DSL	+ Gebersignal Hiperface DSL
	4	-DSL	- Gebersignal Hiperface DSL
	5	-	nicht belegt
	⏚	PE	Schutzleiter

Anschluss

Gegenstecker (Typ, Art, Hersteller, Bezeichnung)	Stecker 9-polig Buchse intercontec: E ST A 202 NN 00 34 0500 000
Kabel	Hybridkabel DSL: paarverseilt, geschirmt z. B. Firma HELUKABEL und Tecni
Empfohlener Leiterquerschnitt	4 x 0,5 mm ² +(2 x 0,34 mm ²)+(2 x AWG26)
Abisolierlänge	Bremslitzen: 7 mm bei Anschluss an Reglerkarte KW-Rxx: X140

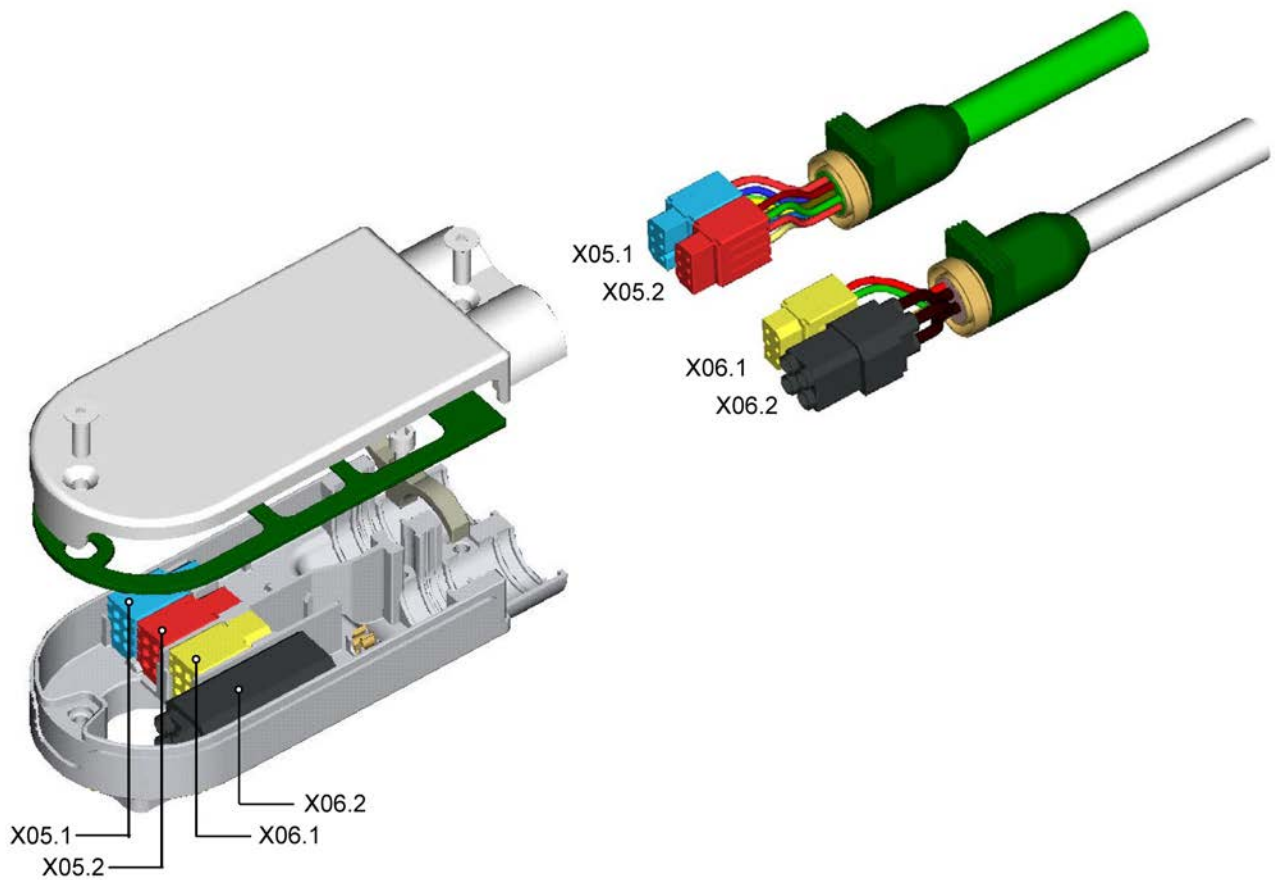
Schirmanschluss	Motorseite <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtschirm auf Steckergehäuse auflegen • Schirme der Signalpaare isoliert, kein Kontakt zum Steckergehäuse zulässig Umrichterseite <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtschirm zurückschlagen, mit Schrumpfschlauch sichern • Schirm der Bremslitzen zurückschlagen, mit Schrumpfschlauch sichern • Schirm der Geberlitzen im Gehäuse des D-Sub Steckers auflegen
Kabelkonfektion	Motorphasen Stiftkabelschuh PE Ringkabelschuh Geberlitzen D-Sub Stecker 15-polig Belegung siehe Schnittstellenbeschreibung der eingesetzten Reglerkarte
Zubehör	Konfektionierte Kabel: Siehe 'Hybridkabel konfektioniert' auf Seite 74.

Kabelkonfektion

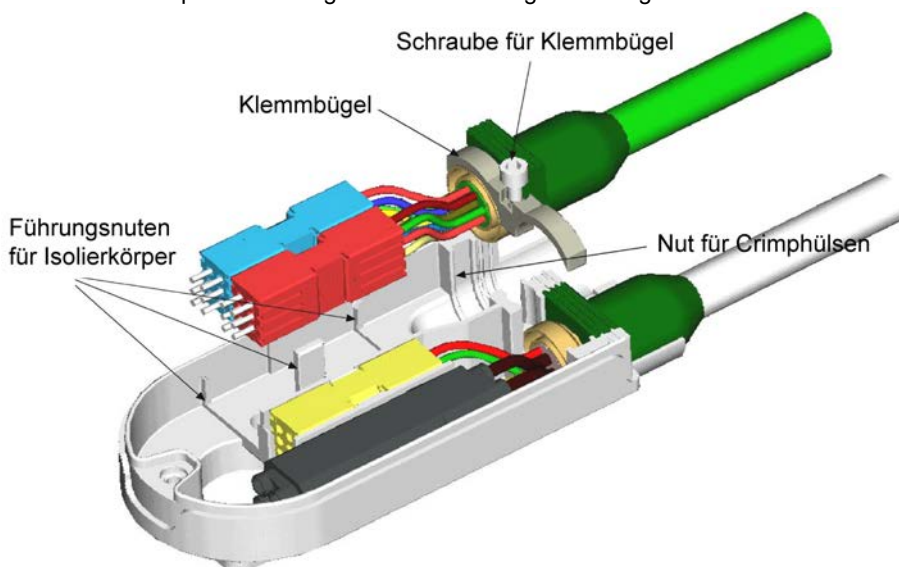


7.7 Handhabung CM3-Stecker (ITT-Cannon)

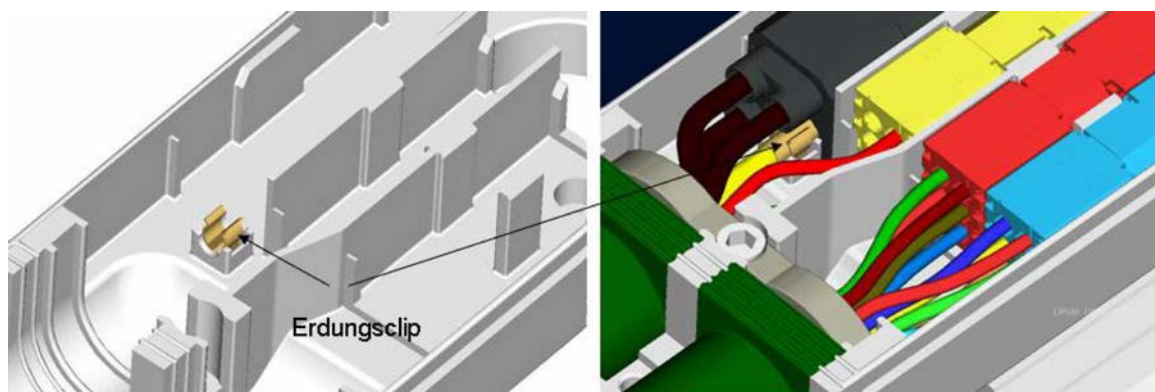
1. Lösen Sie die beiden Schrauben und öffnen Sie das CM3 Steckergehäuse.



2. Lösen Sie die Schraube des Klemmbügels und entfernen Sie den Klemmbügel.
3. Heben Sie die Kontakte an den Isolierkörpern aus dem CM3-Steckergehäuse.
4. Verbinden Sie die angehobenen Kontakte mit dem jeweiligen Gegenkontakt der Motor- und Geberkabel.
5. Legen Sie die verbundenen Kontakte in das CM3-Steckergehäuse ein. Achten Sie darauf, dass die Crimphülsen der Kabel und die Isolierkörper in den vorgesehenen Führungsnuten liegen.



6. Achten Sie darauf, dass die Erdung hergestellt ist, wie im folgenden Bild dargestellt. (motorseitige Kabel sind nicht dargestellt)



7. Richten Sie die Kabel aus und schrauben Sie den Klemmbügel fest.
8. Schrauben Sie den Deckel auf den CM3-Stecker. Achten Sie darauf, dass die Dichtung nicht beschädigt ist.

8 Inbetriebnahme

8.1 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.

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**
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 der Maschine aufhalten.

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

- Fehlerhafte Verdrahtung, z. B. falsche Phasenfolge beim Motoranschluss
- Geber- und Bauteildefekte
- Falsche Motorenparameter
- Softwarefehler
- Fehlerhaft angesteuerte Kommutierung des Motors

Ungewollte Bewegungen der Motorwelle entstehen durch eine fehlerhafte Ansteuerung des Motors und können, abhängig von der Art der Maschine, 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 und haben das Ziel, den Antrieb geregelt bis zur Drehzahl Null abzubremsen und dann den Antrieb stromlos zu schalten. 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:

- Personen dürfen sich nicht im Bewegungsbereich einer Maschine aufhalten, wenn diese in Betrieb ist.
- Führen Sie sämtliche Arbeiten an der Maschine und im Bewegungsbereich der Maschine nur im spannungsfreien Zustand durch.
- Installieren Sie NOT-AUS / NOT-STOPP Schalter
- Hängende Achsen müssen Sie mechanisch gegen Herunterfallen sichern.
- 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**
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



⚠️ WARNUNG



Gefahr durch Parameteränderungen!

Eine fehlerhafte Parametrierung beeinflusst maßgeblich das Verhalten und provoziert ein erhöhtes Unfall- und Schadensrisiko!

Gegenmaßnahmen:

- 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.

⚠️ WARNUNG



Verletzungsgefahr durch laute Geräusentwicklung!

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

8.2 Sachschäden vermeiden

HINWEIS

Sachschaden!

Sachschaden durch falschen Motoranschluss!

Die Motoren werden zerstört, wenn sie ohne Umrichter direkt mit den Phasen des Versorgungsnetzes verbunden werden.

Gegenmaßnahmen:

- Betreiben Sie den Motor immer mit einem Umrichter, der für den Motor und die Anwendung ausgelegt ist.
- Beachten Sie die Hinweise in der Dokumentation zum Umrichter.

8.3 Checkliste zur Vorbereitung der Inbetriebnahme

Mechanische Aspekte prüfen:

- Sind alle Komponenten des Antriebs und die Verbindungselemente mechanisch korrekt montiert, eingebaut und befestigt?
- Sind Transportsicherungen, Abdeckungen, Verpackungen entfernt?
- Haben die Antriebselemente je nach Art die richtigen Einstellungen, z.B. Kupplung, Riemenspannung, Zahnflanke, Spitzenspiel bei Zahnradantrieb, Radialspiel?
- Ist die Passfeder, falls vorhanden, gegen Herausschleudern gesichert?
- Kann der Läufer gedreht werden ohne anzustreifen?
- Stimmen die Betriebsbedingungen mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
- Keine sichtbaren Schäden an den Komponenten z.B. durch Transport, Lagerung, Montage zu erkennen?

Elektrische Aspekte prüfen:

- Sind alle Erdungsverbindungen und Potentialausgleichsverbindungen ordnungsgemäß hergestellt?
- Sind die elektrischen Anschlüsse am Motor, Umrichter und der Steuerung richtig zugeordnet und ausgeführt?
- Sind Steckverbindungen gegen Lösen gesichert?
- Funktioniert die gegebenenfalls vorhandene Motorhaltebremse? (Öffnet / schließt die Bremse nach Anlegen / Abschalten der Betriebsspannung ordnungsgemäß)?

- Sind die Drehzahl- und Drehmomentgrenzen im Umrichter oder der Steuerung auf die maximal vom Prozess, System oder den mechanischen Anbauten zugelassenen Werte begrenzt?
Die Bemessungsdrehzahl des Motors kann höher sein als die der Mechanik oder des Getriebes. Die Drehzahlschwelle bei der der Umrichter oder die Steuerung abschaltet, muss nach der kleinsten zulässigen Drehzahl der Komponenten im Prozess eingestellt werden.

Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen prüfen:

- NOT-AUS vorhanden und funktionsfähig?
- Ist die Steuerung so ausgelegt, dass nur Sollwerte vorgegeben werden, die für den Prozess oder das System zugelassen sind?
- Sind Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen aktiv?

Parametrierung und Antriebskonfiguration

- Wurde das Antriebssystem auf die Anwendung bezogen konfiguriert? (Parametereinstellungen, z.B. Grenzen, Geberdatenbank, Reglereinstellungen, Steuerungskonfiguration, z.B. Aufspielen des Anwenderprogramms)
- Zur Konfiguration und Inbetriebnahme von Antriebssystemen bietet AMK die PC Software AIPEX PRO an.
- Motorenspezifischen Parameterwerte finden Sie auf dem jeweiligen Motordatenblatt und können mit der PC Software AIPEX PRO eingegeben werden.
- Bei Motoren mit angebaute Mechanik (z. B. Getriebe, Spindel) muss darauf geachtet werden, dass die Motorbemessungsdaten und die der Mechanik nicht überschritten werden.
- Bei Motoren, die mit einem Geber mit internem Speicher ausgestattet sind, sind die motorenspezifischen Parameterwerte im Motorgeber gespeichert (Siehe Parameterdokumentation ID32841 'Geberliste Motor') und werden unter bestimmten Voraussetzungen automatisch vom Umrichter gelesen.

8.4 Einschalten

Der Motor wird über die Einspeisung und den angeschlossenen Wechselrichter mit Energie versorgt. Beachten Sie beim Einschalten die Hinweise der jeweiligen Umrichterdokumentation.

Achten Sie auf folgende Punkte während der Inbetriebnahme und im Betrieb

- Richtige Drehrichtung
- Ungewollte Drehzahlschwankungen
- Starke Geräuschentwicklung
- Überlastungsanzeichen
- Diagnosemeldungen des angeschlossenen Umrichters

9 Betrieb

9.1 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.

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**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 der Maschine aufhalten.

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

- Fehlerhafte Verdrahtung, z. B. falsche Phasenfolge beim Motoranschluss
- Geber- und Bauteildefekte
- Falsche Motorenparameter
- Softwarefehler
- Fehlerhaft angesteuerte Kommutierung des Motors

Ungewollte Bewegungen der Motorwelle entstehen durch eine fehlerhafte Ansteuerung des Motors und können, abhängig von der Art der Maschine, 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 und haben das Ziel, den Antrieb geregelt bis zur Drehzahl Null abzubremsen und dann den Antrieb stromlos zu schalten. 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:

- Personen dürfen sich nicht im Bewegungsbereich einer Maschine aufhalten, wenn diese in Betrieb ist.
- Führen Sie sämtliche Arbeiten an der Maschine und im Bewegungsbereich der Maschine nur im spannungsfreien Zustand durch.
- Installieren Sie NOT-AUS / NOT-STOPP Schalter
- Hängende Achsen müssen Sie mechanisch gegen Herunterfallen sichern.
- Überprüfen Sie die Grenzwerte für Drehmoment, Drehzahl und Lageendwerte sowie Hoch- und Tiefauframpen.
- Legen Sie die maximal zulässige Prozessdrehzahl fest und parametrieren Sie ID113 entsprechend. (ID113 = maximale Prozessdrehzahl/1,25)

**⚠ WARNUNG****Verletzungsfahr 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



⚠️ WARNUNG



Gefahr durch Störungen und Defekte!

Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb, z. B. höhere Leistungsaufnahme, Temperaturen oder Schwingungen, ungewöhnliche Geräusche, Gerüche, Ansprechen der Überwachungseinrichtungen usw., zeigen an, dass die Funktionalität beeinträchtigt ist. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden als Folge haben können.

Gegenmaßnahmen:

- Nehmen Sie die Anlage umgehend außer Betrieb.
- Kontaktieren Sie den AMK-Kundenservice:
E-Mail: service@amk-group.com
Telefon: +49 7021/50 05-190
Fax: +49 7021/50 05-193

⚠️ WARNUNG



Verbrennungsgefahr beim Berühren heißer Oberflächen!

Die Gehäusetemperaturen der Motoren können im Betrieb und auch nach dem Ausschalten mehr als 140 °C betragen.

Beim Berühren der Oberflächen kommt es zu Verbrennungen.

Gegenmaßnahmen:

- Stellen Sie sicher, dass die Oberflächen abgekühlt sind.
- Tragen Sie Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, wenn Sie heiße Teile anfassen müssen.
- Bringen Sie einen Warnhinweis am Produkt an, der vor Berührung warnt.
- Montieren Sie keine leicht entzündlichen Gegenstände in der Nähe des Motors.

9.2 Sachschäden vermeiden

HINWEIS

Sachschaden!

Sachschaden durch Überhitzung!

AMK Servomotoren sind mit Temperatursensoren zur Temperaturüberwachung ausgestattet. Bei Motoren ohne bzw. mit überbrücktem Anschluss des Motortemperatursensors kann der angeschlossene Motor überhitzen und dadurch zerstört werden.

Gegenmaßnahmen:

- Schließen Sie den Temperatursensor im Servomotor zur Temperaturüberwachung an.
- Aktivieren Sie die I²t Überwachung des Servomotors in ID32773 'Antriebsspezifischer Service-Schalter', Bit 14.

9.3 Stillstandszeiten

Bei Stillstandszeiten ab 4 Wochen empfehlen wir, den Antrieb einmal im Monat in Betrieb zu nehmen oder die Läuferwelle durchzudrehen.

10 Diagnose

Beobachtung	Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Abhilfe
Motor entwickelt kein Drehmoment und läuft nicht an	Leistungsversorgung unterbrochen	Anschlüsse und Verdrahtung überprüfen Versorgungsspannung messen
	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung / Motorwicklung	Wechselrichter und Leistungsversorgung des Motors prüfen Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände in Absprache mit dem AMK Kundenservice ermitteln
	Umrichter im Fehlerzustand	Diagnosenummer auslesen
	Falsch parametrierter	Parameter überprüfen, z.B. Drehmomentgrenzen, Betriebsart, Sollwertvorgabe
Motor brummt und hat eine hohe Stromaufnahme Motor läuft nicht oder schwer an	Motor ist blockiert	Im stromlosen Zustand bei geöffneter Bremse prüfen, ob sich die Welle und evtl. vorhandene Kraftübertrager frei drehen/bewegen können
	Motor überlastet	Belastung verringern
	Bremse öffnet nicht	Siehe Beobachtung "Bremse öffnet nicht"
	Störung in der Gebersignalrückführung	Geberleitung und Signale prüfen
	Motorenparameter falsch eingestellt	Eingestellten Motortyp überprüfen Gruppe der Motorenparameter auf korrekte Parametrierung kontrollieren
	Windungschluss oder Phasenschluss in der Ständerwicklung	Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung/Motorwicklung	Wechselrichter und Leistungsversorgung des Motors prüfen Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände in Absprache mit dem AMK Kundenservice ermitteln
	gestörter Sollwert	Sollwert und Kommandierung prüfen
Motor bewegt sich unkontrolliert	Motorenparameter falsch eingestellt, Gebersignalrückführung fehlerhaft,	Eingestellten Motortyp überprüfen Gruppe der Motorenparameter auf korrekte Parametrierung kontrollieren
	gestörter Sollwert	Sollwert und Kommandierung prüfen
Falsche Drehrichtung	Falsche Polarität	Phasenfolge der Motoranschlüsse korrekt? Sollwerte, Regelkreispolaritäten, Drehrichtungseinstellungen in der Parametrierung prüfen
Radiale Schwingungen	Unwucht des Läufers	Läufer von der Last entkoppeln und überprüfen, ob die Unwucht vom Motor oder von der Last kommt
	Läufer unrund, Welle verbogen	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
	Mangelnde Ausrichtung der Antriebs Elemente oder des Motors	Komponenten neu ausrichten
	Unwucht der angekuppelten Last	Angekuppelte Last nachwuchten, ausrichten und überprüfen, ob die Unwucht vom Motor oder von der Last kommt
	Unruhe vom Getriebe oder der Last	Last oder Getrieberundlauf überprüfen
Axiale Schwingungen	Mangelnde Ausrichtung der Antriebs Elemente oder des Motors	Komponenten neu ausrichten
	Stöße von der angekuppelten Maschine	Angekuppelte Maschine prüfen
	Unruhe vom Getriebe	Getrieberundlauf überprüfen
Laufgeräusche am / im Motor	Lagerschaden	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
	Vibration der rotierenden Teile	Ursache und Unwucht beseitigen
	Umlaufende Teile streifen	Betroffene Teile nacharbeiten
	Lose Teile/Fremdkörper im Motor	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice

Beobachtung	Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Abhilfe
Motor wird zu warm	Antrieb überlastet, Bemessungsdaten nach EN 60034 überschritten, z.B. zu hohes effektives Drehmoment	Leistung messen Belastung reduzieren Fahrprofil prüfen Antriebsauslegung überprüfen Größeren Motor einsetzen
	Umgebungstemperatur zu hoch	Zulässigen Temperaturbereich beachten
	Kühlung nicht ausreichend	Kühlung auf Wirksamkeit prüfen. Oberflächen verschmutzt?
	Parametrierung im Wechselrichter optimieren	Motoren und Regelparameter überprüfen Drehzahl- und Drehmomentgrenzen anpassen
Bremsen öffnet nicht	Bremse falsch angeschlossen	Anschlüsse der Bremse überprüfen
	Maximal zulässiger Luftspalt der Bremse überschritten	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
	Bremsspule hat Windungs- oder Körperschluss	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
Kein oder zu geringes Haltemoment bei eingefallener Bremse	Bremsbelag verschlissen	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
	Luftspalt einstellen	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
Geräusche (Quitschen) im Bereich der Bremse	Bremsparameter im Wechselrichter falsch eingestellt	Bremsöffnungs- und Schließzeiten überprüfen ID206 'Wartezeit Antrieb-EIN' ID207 'Wartezeit Antrieb-AUS'
	Mechanischer Defekt	AMK Kundenservice
Motorbremse hält nicht	Bremsbelag verschlissen	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
Übermäßige Erwärmung einzelner Wicklungsabschnitte	Windungsschluss oder Phasenschluss in der Ständerwicklung	Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice DC-Betrieb?
Unruhiger Lauf	Schirmung der Motor- und Geberleitung unzureichend	Schirmung und Erdung prüfen
	Verstärkung des Antriebsreglers zu groß	Reglerparameter überprüfen und anpassen
	angebaute Mechanik	Mechanik prüfen

AMK Kundenservice:





E-Mail: service@amk-group.com

Telefon: +49 7021/50 05-190

Fax: +49 7021/50 05-193

11 Wartung und Reparatur

11.1 Zu Ihrer Sicherheit

 GEFAHR	
	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!</p> <p>Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	
	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!</p> <p>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.</p> <p>Ist der Motor an einem Wechselrichter angeschlossen, liegt die durch den Motor induzierte Spannung an den Zwischenkreisklemmen UZP und UZN an.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Motorwelle nicht rotiert. • Sorgen Sie für einen Berührschutz der Motoranschlüsse. • Überprüfen Sie die Klemmen UZP / UZN auf Spannungsfreiheit.

 **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 der Maschine aufhalten.

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

- Fehlerhafte Verdrahtung, z. B. falsche Phasenfolge beim Motoranschluss
- Geber- und Bauteildefekte
- Falsche Motorenparameter
- Softwarefehler
- Fehlerhaft angesteuerte Kommutierung des Motors

Ungewollte Bewegungen der Motorwelle entstehen durch eine fehlerhafte Ansteuerung des Motors und können, abhängig von der Art der Maschine, 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 und haben das Ziel, den Antrieb geregelt bis zur Drehzahl Null abzubremsen und dann den Antrieb stromlos zu schalten. 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:

- Personen dürfen sich nicht im Bewegungsbereich einer Maschine aufhalten, wenn diese in Betrieb ist.
- Führen Sie sämtliche Arbeiten an der Maschine und im Bewegungsbereich der Maschine nur im spannungsfreien Zustand durch.
- Installieren Sie NOT-AUS / NOT-STOPP Schalter
- Hängende Achsen müssen Sie mechanisch gegen Herunterfallen sichern.
- 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**Verbrennungsgefahr beim Berühren heißer Oberflächen!**

Die Gehäusetemperaturen der Motoren können im Betrieb und auch nach dem Ausschalten mehr als 140 °C betragen.

Beim Berühren der Oberflächen kommt es zu Verbrennungen.

Gegenmaßnahmen:

- Stellen Sie sicher, dass die Oberflächen abgekühlt sind.
- Tragen Sie Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, wenn Sie heiße Teile anfassen müssen.
- Bringen Sie einen Warnhinweis am Produkt an, der vor Berührung warnt.
- Montieren Sie keine leicht entzündlichen Gegenstände in der Nähe des Motors.

11.2 Sachschäden vermeiden

Defekte AMK Komponenten müssen zur Begutachtung und Reparatur zu AMK geschickt werden. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal, autorisiert von AMK GmbH und Co.KG, durchgeführt werden. Das Öffnen und jegliche Umbauten durch nicht von AMK autorisiertes Personal ist verboten und bedeutet den Verlust der Gewährleistung. AMK übernimmt in diesen Fällen keine Haftung für eventuell auftretende Folgeschäden. Zur Reparatur dürfen nur Originalteile von AMK GmbH und Co.KG benutzt werden.

11.3 Spindelmutter

11.3.1 Demontage

HINWEIS**Sachschaden!****Beschädigung der Spindelmutter durch Schmutz**

Eintretender Schmutz beschädigt die umlaufenden Kugeln und die Laufrillen.

Gegenmaßnahmen:

- Achten Sie auf Sauberkeit bei der Demontage der Spindelmutter.

Ist eine Demontage der Mutter von der Spindel erforderlich, muss eine Montagehülse verwendet werden (siehe 'Maßzeichnungen' auf Seite 20).

Die Montagehülse muss ständig axial am Gewindeanfang anliegen, während die Spindelmutter auf die Hülse überführt wird. Der Spindelzapfen dient als Zentrierung für die Hülse.

Drehen Sie die Mutter vorsichtig vom Gewinde auf die Montagehülse.

O-Ringe an den Enden der Montagehülse verhindern, dass die Spindelmutter von der Montagehülse abrutschen kann.

Bei der erneuten Montage der Mutter auf die Spindel muss der Gewindeanfang vorsichtig eingeschraubt werden, so dass Umlenkstücke oder Dichtlippen nicht beschädigt werden.

11.3.2 Nachschmierung

Die Nachschmierfristen hängen von mehreren Einflussfaktoren wie Einschaltdauer, Hublänge, Beschleunigung, Verschmutzung, Betriebs- und Außentemperatur usw. ab. Deswegen soll das Fett alle zwei bis drei Monate auf Verunreinigungen geprüft werden. Im Allgemeinen muss unter Standardbedingungen alle 200 – 600 Betriebsstunden nachgeschmiert werden.

Standardbedingungen:

- Lastverhältnis: max. 20 % der dynamischen Tragzahl, C dyn. (C dyn. aus den Spindelaten im Motor-Datenblatt)
- Temperaturbereich: 0 °C ... 60 °C
- Drehzahlkennwert: $DN < 120.000$
($DN = d \times n_{max}$; d = Nenndurchmesser [mm], n_{max} = max. Drehzahl [1/min])
- Keine Stöße und Vibrationen



Abweichende Bedingungen und Verschmutzung verkürzen die Nachschmierintervalle.

Schmiermittelmengen für Kugelgewindetriebe bei Fettschmierung

	Kugelgewindetrieb	Schmiermittelmenge [cm ³]	
		Erstbefettung	Nachschmierung
SEZ 3	KGT 16x05	0,2 (3x)	0,4
	KGT 16x10	0,4 (3x)	0,8
	KGT 16x16	0,3 (3x)	0,6
SEZ 4	KGT 25x05	0,6 (3x)	1,2
	KGT 25x10	0,7 (3x)	1,4
	KGT 25x25	0,8 (3x)	1,6

Empfohlene Fette:

- Klüber Klüberquiet® BQH 72-102
- Klüber ISOFLEX® TOPAS NCA 52



Sind die Kugelgewindetriebe senkrecht eingebaut, müssen die Nachschmiermengen um ca. 50% erhöht werden.



Informationen über Schmierstoffe und Schmierfristen finden Sie auch im jeweiligen Datenblatt des Motors.

11.4 Austausch eines Absolutwertgebers

Ein Servomotor ist nur regelbar, wenn das Rotor- und Statorfeld zueinander ausgerichtet ist. Bei Synchronmotoren ist das Rotordrehfeld durch die Dauermagnete festgelegt. Der Bezug zwischen dem Rotor- und Statorfeld wird nach der Montage für jeden Motor durch einen Geberabgleich ermittelt und im Geber gespeichert. Damit ein Umrichter den Motor korrekt bestromen kann, liest er den durch den Geberabgleich ermittelten Wert aus dem Geber aus.

Wird der Absolutwertgeber ausgetauscht oder seine Lage auf der Motorwelle verändert, muss vor der Inbetriebnahme erneut ein Geberabgleich durchgeführt werden.

11.5 Wartungsintervalle

Sorgfältige regelmäßige Kontrollen und Wartungen helfen, Störungen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen, bevor es zu Folgeschäden kommt. Treten im Betrieb Störungen, außergewöhnliche Belastungen oder Bedingungen auf, die negativen Einfluss auf das Antriebssystem haben könnten, wie z.B. Überlastung, Kurzschluss oder mechanische Beschädigung, ist sofort eine Kontrolle an den Komponenten des Antriebssystems durchzuführen.

Die Intervalle für Wartungsarbeiten hängen stark von den örtlichen Gegebenheiten ab, unter denen das Antriebssystem eingesetzt ist, wie z.B. Schmutz, Einschalthäufigkeit, Belastung usw.

Die folgende Tabelle gibt einen allgemeinen Überblick über Wartungsmaßnahmen und -intervalle. Die Maßnahmen und die angegebenen Intervalle müssen an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst und ergänzt werden.

Maßnahmen	Wartungsintervall
Reinigen von Oberflächen	Direkt abhängig vom Verschmutzungsgrad; starke Verschmutzung behindert die Wärmeableitung der Komponenten
Sichtprüfungen von Kabeln, Anschlüssen	Anschlusskabel regelmäßig auf Beschädigung prüfen und bei Bedarf austauschen. Nehmen Sie keine provisorischen Reparaturen an den Anschlussleitungen vor. Nehmen Sie schon bei kleinsten Defekten der Ummantelung die Anlage sofort außer Betrieb und erneuern Sie die Kabel.
Sichtprüfungen der Gehäuse; Leckagen	
Lager tauschen	Wird der Motor mit Bemessungsdaten betrieben, empfehlen wir, die Lager nach 40000 Betriebsstunden zu tauschen. Ist das Lager Axial- und Radialkräften ausgesetzt, reduziert sich die Lebensdauer gemäß der Kennlinie auf dem Motordatenblatt. Bei vertikalem Einbau reduziert sich die auf dem Datenblatt angegebene Fettgebrauchsdauer um die Hälfte.
Radialwellendichtringe tauschen	Parallel zum Lagertausch alle 40000 h
Nachschmierfristen	Einen Richtwert für die Nachschmierfristen der Axiallager finden Sie auf dem Motor/Motordatenblatt. Nachschmierfristen sind stark vom tatsächlich gefahrenen Bewegungsprofil und den Zykluszeiten abhängig. Das B-seitige Lager ist lebensdauer geschmiert und bedarf keiner Wartung.
Geberriemen tauschen, falls vorhanden	20000 h
Neubefettung, durchgeführt von AMK	Wenn Motoren länger als 2 Jahre eingelagert wurden, empfehlen wir eine Neubefettung.

11.6 Reinigung

Schmutz, Staub, Späne auf der Motorenoberfläche verringern die Wärmeabstrahlung bei **konvektionsgekühlten Motoren**. Reinigen Sie die Motorenoberfläche regelmäßig bei Bedarf mit Druckluft, einem feuchten Tuch und Neutralreiniger.

Beim Reinigen darf keine Feuchtigkeit in den Motor eindringen!

Für alle Motorentypen gilt, dass ein Hochdruckwasserstrahl Dichtungen beschädigen kann und dass Wasser in den Motor eindringen kann. Dadurch wird der Motor geschädigt und es kann zu Folgefehlern kommen.

12 Ausserbetriebnahme und Entsorgung

12.1 Zu Ihrer Sicherheit

GEFÄHR



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.)

12.2 Demontage vorbereiten

- Fragen Sie Ihren zuständigen Entsorgungsfachbetrieb, was Sie bei der Entsorgung beachten müssen.
- Befolgen Sie die 5 Sicherheitsregeln
- Entfernen Sie alle elektrischen Anschlüsse und Kabel
- Entfernen Sie alle Flüssigkeiten wie Öl, Kühlfüssigkeit, ...
- Lösen Sie die Befestigung der Motoren

12.3 Entsorgung der Materialien

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
- Kühlfüssigkeit

13 Technische Daten

13.1 Allgemeine technische Daten

Motortyp:	Synchron-Servomotor mit Permanentmagneten
Umgebungstemperatur:	+5 ... +40 °C. Bei höheren Umgebungstemperaturen bis maximal 60 °C müssen die Bemessungsdaten um 1 % pro 1 K Temperaturerhöhung reduziert werden.
Aufstellhöhe nach EN 60034-1 (IEC 60034-1):	Bis 1000 m über NHN.
Luftfeuchtigkeit:	Maximal 85% relative Feuchte, nicht betauend.
Schutzart nach EN 60034-5 (IEC60034-5):	IP 54 Höhere Schutzarten sind auf dem Datenblatt vermerkt oder auf Anfrage möglich.
Bemessungsdaten:	Beziehen sich auf die Wicklungsüberetemperatur in Kelvin: DT Motoren: 80 K Der Motor ist hierbei an einem 500 mm x 500 mm x 10 mm großen Stahlflansch montiert, der den thermischen Eigenschaften an Maschinen und Anlagen am nächsten kommt.
Vibration nach EN 60068-2-6:	20g (55..2000 Hz)
Schock nach EN 60068-2-27:	100g
Isolierstoffklasse der Ständerwicklung nach EN 60034-1 (IEC 60034-1) DIN 57530:	F (Höchstzulässige Dauertemperatur 155 °C)
Temperaturüberwachung nach EN 60034-11 (IEC 60034-11):	Kaltleiter (PTC), Kaltwiderstand ca. 150-800 Ohm oder Temperatursensor KTY 84
Motorlager:	Kugellager, lebensdauer geschmiert, anderenfalls Hinweis auf Motor / Motordatenblatt beachten
Planlauf, Rundlauf nach (IEC 60072-1):	Toleranz N (normal)
Wuchtgüte nach DIN ISO 1940:	G 2,5
Schwinggüte nach DIN ISO 2373:	N
Schwinggrößenstufe nach EN 60034-14:	Stufe A wird bis zur Bemessungsdrehzahl eingehalten
Lackierung:	RAL 9005, mattschwarz
Schalldruckpegel:	gemäß DIN EN ISO 1680
Kühlung:	Abhängig vom Motortyp: konvektionsgekühlt
Bauform nach EN 60034-7 (IEC 60034-7):	IM B5
Motorgeber:	Integriert
Bremse:	Optional Motorhaltebremse integriert

13.2 Motordaten

Die motorspezifischen Daten sind dem jeweiligen Motor-Datenblatt zu entnehmen:

- Motorbeschreibung
- Leistungsdaten
- Motorkennlinien
- Elektrische Daten
- Reglereinstellungen
- Mechanische Daten
- Bremsendaten (optional)
- Lüfterdaten (optional)
- Wicklungsschutz
- Spindel Daten
- Axiallastdiagramm
- Geberdaten
- Bemerkungen

14 Zubehör

14.1 Geberanschluss M23

14.1.1 M23 Gebersteckerset

Bezeichnung	AMK-Teile-Nr.	Beschreibung
Gebersteckerset gerade	49163	Steckerset + Montageanleitung
Gebersteckerset gewinkelt	49362	Steckerset + Montageanleitung

14.1.2 Geberkabel mit M23-Stecker konfektioniert

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Geberkabel E-, F-, P-, Q-Geber, M23 / CM3	403118	Länge y m ³⁾ , für E-, F-, P-, Q-, I-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: blauer und roter Isolierkörper, je 6-polig, Stift, für CM3-Stecker Konfiguration Seite 2: M23, Buchse, 12-polig, für M23 Geberstecker
Geberkabel S-, T-, U-, V-Geber, M23 / CM3	403182	Länge y m ³⁾ , für S-, T-, U-, V-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: blauer und roter Isolierkörper, je 6-polig, Stift, für CM3-Stecker Konfiguration Seite 2: M23, Buchse, 12-polig, für M23 Geberstecker
Geberkabel S-, T-, U-, V-Geber, M23 / D-Sub15	101612	Länge y m ³⁾ , für S-, T-, U-, V-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 15-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gerade, für M23 Geberstecker
Geberkabel S-, T-, U-, V-Geber, M23 gewinkelt / D-Sub15	101614	Länge y m ³⁾ , für S-, T-, U-, V-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 15-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gewinkelt, für M23 Geberstecker
Geberkabel E-, F-, P-, Q-Geber, M23 / D-Sub15	101613	Länge y m ³⁾ für E-, F-, P-, Q-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 15-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gerade, für M23 Geberstecker
Geberkabel E-, F-, P-, Q-Geber, M23 gewinkelt / D-Sub15	101615	Länge y m ³⁾ , für E-, F-, P-, Q-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 15-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gewinkelt, für M23 Geberstecker
Geberkabel P-, Q-Geber (ohne Analogspuren) M23 / D-Sub9	401156	Länge y m ³⁾ , für P-, Q-Geber (ohne Analogspuren), schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 9-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gerade, für M23 Geberstecker
Geberkabel P-, Q-Geber (ohne Analogspuren) M23 gewinkelt / D-Sub9	401157	Länge y m ³⁾ , für P-, Q-Geber (ohne Analogspuren), schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 9-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gewinkelt, für M23 Geberstecker

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Geberkabel Resolver M23 / D-Sub9	101761	Länge y m ³⁾ , für R-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 9-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gerade, für M23 Geberstecker
Geberkabel Resolver M23 gewinkelt / D-Sub9	101762	Länge y m ³⁾ , für R-Geber, schleppkettentauglich ²⁾ Konfiguration Seite 1: D-Sub 9-polig, Stift Konfiguration Seite 2: M23 Buchse, 12-polig, Stecker gewinkelt, für M23 Geberstecker

- 1) Biegeradius: 85 mm
Biegezyklen: 2000000
- 2) Biegeradius: 12 x Außendurchmesser Kabel
Biegezyklen: 5000000
- 3) Das Kabel ist unter der angegebenen Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

14.2 Geberkabel mit CM3-Stecker konfektioniert

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Geberkabel E-, F-, P-, Q-, S-, T-, U-, V-Geber,	403344	CM3 / CM3; 1:1 ¹⁾ Schleppkettentauglich; Mindestbiegeradius 12 x Außendurchmesser Das Kabel ist unter der angegebenen Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

- 1) Für andere Belegungen wenden Sie sich bitte an Ihre AMK Vertretung.

14.3 Leistungsanschluss M23

14.3.1 M23 Leistungssteckerset

Bezeichnung	AMK-Teile-Nr.	Beschreibung
Leistungssteckerset bis 16 A Baugröße 1	48226	für Kabelquerschnitte 0,75 mm ² , 1,5 mm ² , 2,5 mm ²
Leistungssteckerset bis 25 A Baugröße 1	48286	für Kabelquerschnitte 4,0 mm ²
Leistungssteckerset bis 36 A Baugröße 1,5	48468	für Kabelquerschnitte 6,0 mm ² , 10,0 mm ²
Leistungssteckerset bis 75A Baugröße 1,5	103624	für Kabelquerschnitte 6,0 mm ² - 16,0 mm ²

14.3.2 Leistungskabel mit Leistungsstecker rund konfektioniert

Bezeichnung	AMK-Teile-Nr.	Beschreibung
AM-GA-Q1,5	18570	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlusskabel Motor • Mit Leistungsstecker Baugröße 1 • Vorkonfektionierte Kabel für Leistung, Temperaturfühler und Bremse • Mit geradem Stecker • Schleppkettentauglich ¹⁾ • Auf der Anschlussseite Umrichter sind die Kabel abgemantelt, der Schirm zurückgeschlagen und mit Schrumpfschlauch gesichert • Unterschiedliche Querschnitte, z.B. Q1,5 entspricht 1,5 mm² • Das Kabel ist unter der angegebenen Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.
AM-GA-Q2,5	19376	
AM-GA-Q4	19216	

Bezeichnung	AMK-Teile-Nr.	Beschreibung
AM-GA-Q6	19377	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlusskabel Motor • Mit Leistungsstecker Baugröße 1,5 • Vorkonfektionierte Kabel für Leistung, Temperaturfühler und Bremse • Mit geradem Stecker • Schleppkettentauglich ¹⁾ • Auf der Anschlussseite Umrichter sind die Kabel abgemantelt, der Schirm zurückgeschlagen und mit Schrumpfschlauch gesichert • Die Kabelenden sind mit Endhülsen oder Kabelschuhen bestückt • Unterschiedliche Querschnitte, z.B. Q6 entspricht 6 mm² • Das Kabel ist unter der angegebenen Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.
AM-GA-Q10	19378	
AM-GA-Q16	400186	

1) Biegeradius: 7,5 x Außendurchmesser Kabel,
außer bei AMK-Teile-Nr. 18570: Biegeradius: 15 x Außendurchmesser Kabel
Biegezyklen: 500000

Steckerbelegung Baugröße 1 (Q1,5 - Q4)

Anschluss	Beschreibung	Aderkennung bei AMK-Teile-Nr.
		18570, 19376 und 19216
A	Temperatursensor Motorwicklung +	weiß/5
B	Temperatursensor Motorwicklung -	braun/6
C	Motorhaltebremse +	grün/7
D	Motorhaltbremse -	gelb/8
1	Motorphase U	L1 / U
3	Motorphase W	L3 / W
4	Motorphase V	L2 / V
PE	Schutzleiter	grün/gelb

Steckerbelegung Baugröße 1,5 (Q6 - Q16)

Anschluss	Beschreibung	Aderkennung bei AMK-Teile-Nr.
		19377, 19378 und 400186
1	Temperatursensor Motorwicklung +	5
2	Temperatursensor Motorwicklung -	6
+	Motorhaltebremse +	7
-	Motorhaltebremse -	8
U	Motorphase U	1
W	Motorphase W	3
V	Motorphase V	2
PE	Schutzleiter	grün/gelb

14.4 Leistungskabel mit CM3-Stecker konfektioniert

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Motorkabel	403345	CM3 / CM3; 1:1 ¹⁾ Schleppkettentauglich; Mindestbiegeradius 12 x Außendurchmesser Das Kabel ist unter der angegebenen Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

1) Für andere Belegungen wenden Sie sich bitte an Ihre AMK Vertretung.

14.5 Hybridkabel konfektioniert

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
Hybridkabel Q0,5 DSL	403550	Y-Geber, Stecker gerade M15 9-polig, Leistungsadern 0,5 mm ² Das Kabel ist unter der angegebenen Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

15 Zertifikate

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

- Konformitätserklärung

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

AIPEX

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

AWG

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

E

E-Geber

Absolutwertgeber singleturn, EnDAT 2.1 mit zusätzlicher Sinus- und Cosinusspur

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit

EnDat 2.1

Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Heidenhain

EnDat 2.2

Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Heidenhain

F

F-Geber

Absolutwertgeber multiturn, EnDAT 2.1 mit zusätzlicher Sinus- und Cosinusspur

G

GND

Ground, Erdpotential, Bezugspotential

H

Hiperface

Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Sick Stegmann

Hiperface DSL

Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Sick Stegmann

I

i²t

Integral des Stromquadrates über die Zeit

ID

Parameter-Identnummern nach SERCOS Standard

K

KTY

Bauart des Temperatursensors

M

MyTerm

N

NHN

Normalhöhennull: Bezugsfläche für Höhen über dem Meeresspiegel im Deutschen Haupthöhennetz 1992. Die Bezugshöhe ist an einem Höhenfestpunkt an der Kirche Wallenhorst festgemacht.

P

PDK_XXXXXX_abcdefgh

Produktdokumentation; XXXXXX - AMK Teile-Nr. , abcdefgh - Titel

P-Geber

Absolutwertgeber singleturn, EnDAT 2.2 light

Q

Q-Geber

Absolutwertgeber multiturn, EnDAT 2.2 light

R

Resolver

Absoluter Winkelgeber singleturn (1 Sinus- und Cossinusspur pro Umdrehung)

R-Geber

Absoluter Winkelgeber singleturn (1 Sinus- und Cossinusspur pro Umdrehung)

S

S-Geber

Absolutwertgeber singleturn, RS485 Hiperface mit Sinus- und Cosinusspur

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

Y**Y-Geber**

Absolutwertgeber singleturn oder multiturn, RS485 Hiperface
DSL

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