



SPINDASYN
Hohlwellen-Synchron-Servomotoren
Reihe SKT

Version: 2023/25

Teile-Nr.: 203444

"Original Dokumentation"

AMK*motion*

MEMBER OF THE ARBURG FAMILY

Impressum

Name: PDK_203444_Motoren_SKT_de

Version:

Version	Änderung	Kurzzeichen
2023/25	<ul style="list-style-type: none">Korrektur der Kabelangabe Leistungsstecker PAC Drive3 auf 4x1,5 mm²	LeS

Bisherige Version: 2021/42

Produktstand:

Produkt	Firmware Version (Teile-Nr.)	Hardware Version (Teile-Nr.)
Motoren SKT	-	-

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	5
1.1 Dokumentstruktur	5
1.2 Aufbewahrung	5
1.3 Zielgruppe	5
1.4 Zweck	6
1.5 Darstellungskonventionen	6
1.6 Zugehörige Dokumente	6
2 Zu Ihrer Sicherheit	7
2.1 Grundlegende Hinweise für Ihrer Sicherheit	7
2.2 Sicherheitsregeln für den Umgang mit elektrischen Systemen	7
2.3 Darstellung der Sicherheitshinweise	7
2.4 Gefahrenklassen	8
2.5 Verwendete Gefahrensymbole	8
2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.7 Anforderungen an Personal und dessen Qualifikation	9
2.8 CE-Kennzeichnung	9
2.9 Gewährleistung	9
3 Produktübersicht	10
3.1 Typenschlüssel	10
3.2 Typenschild	11
3.3 Lieferumfang	12
4 Projektierung	13
4.1 Verlustwärme	13
4.2 Motorhaltebremse	13
4.3 Wuchtgüte	13
4.4 Übersicht Motorgeber	14
4.5 Temperaturfühler	17
4.6 Thermischer Motorschutz	17
4.7 Flüssigkeitskühlung Motor	17
4.7.1 Technische Daten zur Flüssigkeitskühlung	17
4.7.2 Kühlfüssigkeit	18
4.7.3 Taupunktabelle	18
5 Lagerung	20
6 Transport	21
7 Montage	22
7.1 Zu Ihrer Sicherheit	22
7.2 Sachschäden vermeiden	23
7.3 Voraussetzungen und Vorbereitungen	24
7.4 Anzugsdrehmomente für Schrauben	24
7.5 Antriebselemente auf- und abziehen	24
7.6 Konvektionsgekühlte Motoren	24
7.7 Flüssigkeitsgekühlte Motoren	24
8 Anschlusstechnik	26
8.1 Zu Ihrer Sicherheit	26
8.2 Sachschäden vermeiden	26
8.3 EMV-gerechte Anschlüsse	27
8.4 Geberstecker M23	27
8.4.1 Geberanschluss M23 - Siemens konform	30
8.4.2 Geberanschluss M23 - PacDrive3 konform	32
8.5 Phasenfolge	34

8.6 Anschlussquerschnitte	34
8.7 Leistungsstecker rund	35
8.7.1 Leistungsstecker rund - Siemens konform	37
8.7.2 Leistungsstecker rund - PacDrive3 konform	38
8.8 Klemmkasten	40
9 Inbetriebnahme	42
9.1 Zu Ihrer Sicherheit	42
9.2 Sachschäden vermeiden	44
9.3 Checkliste zur Vorbereitung der Inbetriebnahme	44
9.4 Einschalten	45
10 Betrieb	46
10.1 Zu Ihrer Sicherheit	46
10.2 Sachschäden vermeiden	48
10.3 Stillstandszeiten	48
11 Diagnose	49
12 Wartung und Reparatur	51
12.1 Zu Ihrer Sicherheit	51
12.2 Sachschäden vermeiden	53
12.3 Austausch eines Absolutwertgebers	54
12.4 Wartungsintervalle	54
12.5 Reinigung	54
12.6 Nachfettung SKT10 mit Schwerlastlagerung	55
12.6.1 Variante 1: Nachfettung am drehenden Motor	55
12.6.2 Variante 2: Nachfettung am stromlosen Motor (spannungsfrei und im Stillstand)	55
13 Ausserbetriebnahme und Entsorgung	57
13.1 Zu Ihrer Sicherheit	57
13.2 Demontage vorbereiten	57
13.3 Entsorgung der Materialien	58
14 Technische Daten	59
15 Zubehör	60
15.1 M23 Gebersteckerset	60
15.2 Geberkabel mit M23-Stecker konfektioniert	60
15.3 M23 Leistungssteckerset	61
15.4 Leistungskabel mit Leistungsstecker rund konfektioniert	61
16 Zertifikate	63
Glossar	64
Ihre Meinung zählt!	65

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Dokumentstruktur

Thema	Kapitel	Kapitelnummer
Gültigkeit, Verwendung und Zielsetzung der Dokumentation	Impressum	-
	Zu diesem Dokument	1
Sicherheit	Zu Ihrer Sicherheit	2
Informationen für Planungs- und Projektierungspersonal	Produktübersicht	3
	Projektierung	4
	Technische Daten	14
	Zubehör	15
Praxisinformationen für Inbetriebnahme-, Bedien- und Wartungspersonal	Lagerung	5
	Transport	6
	Montage	7
	Anschlusstechnik	8
	Inbetriebnahme	9
	Betrieb	10
	Diagnose	11
	Wartung und Reparatur	12
	Außerbetriebnahme und Entsorgung	13
Verweis auf Zertifikate z. B. CSA, CE oder TÜV	Zertifikate	16
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
- 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 AIPLEX 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!

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 Typenschlüssel

S	K	T	x	-	x	-	xx	-	x	x	x	-	xxxx	-	x	x
																Kraftrichtung
																B : beidseitig / Balls
																R ¹⁾ : beidseitig /
																Rollers
																D ¹⁾ : drückend
																Z ¹⁾ : ziehend
																Hohlwelle
																D : durchgängig
																S : Sackloch
																Leerlaufdrehzahl [U/min] (theoretisch)
																Kühlung
																O : Konvektion
																F : Fremdlüfter
																W : Flüssigkeit
																Motorhaltebremse / Verdrehsicherung
																O : ohne Bremse ²⁾
																B : mit integrierter Motorhaltebremse
																Geber
																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
																V : Multiturn Absolutwertgeber, Hiperface, mit SIN/COS Spur, kapazitiv
																Polzahl
																Dauerstillstandsmoment [Nm]
																Flanschmaß
																07
																10
																13

1) bei SKT10 und 13 ist dies die Ausführung für Schwerlastanwendungen

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

3.2 Typenschild

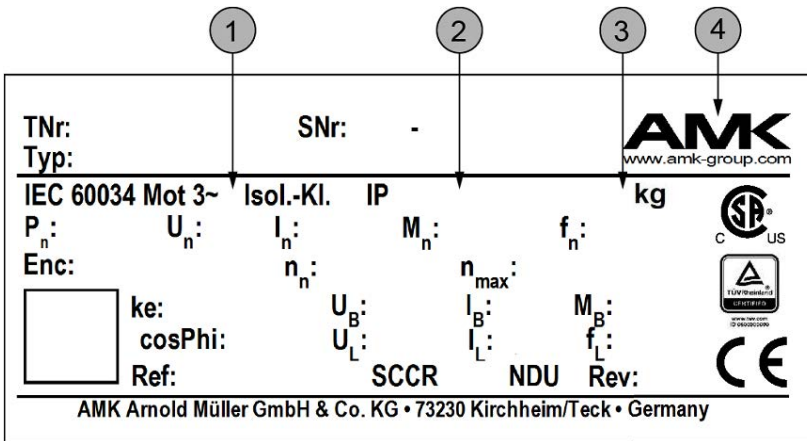


Abbildung exemplarisch: Inhalt und Umfang kann abweichen

Legende:

Abkürzung	Bezeichnung
1	Schaltung
2	Betriebsart
3	Gesamtmasse
4	Hersteller
TNr	Teilenummer
SNr	Seriennummer (JJKW – 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	Motorgeberaufösung
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

Abkürzung	Bezeichnung
U _L	Daten zum Lüfter: Lüfterspannung
I _L	Daten zum Lüfter: Lüfterstrom
f _L	Daten zum Lüfter: Lüfterfrequenz
Ref	Kundenmaterialnummer
SCCR	Kurzschlussfestigkeit
NDU	Non Dual-use
Rev	Revisionsstand

AMK		Arnold Müller GmbH & Co. KG D-73230 Kirchheim/Teck		S.-Nr.		—		VDE 0530-T1:1995					
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

3.3 Lieferumfang

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

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

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

4 Projektierung

4.1 Verlustwärme

Die anfallende Verlustwärme im Motor entsteht durch die Verlustleistung P_V , die abgeführt werden muss. Die Verlustleistung errechnet sich:



I_0 : Dauerstillstandsstrom aus dem Motordatenblatt
 R_{tt} : Klemmenwiderstand aus dem Motordatenblatt

Bei flüssigkeitsgekühlten Motoren ist die abführbare Verlustleistung proportional zur Durchflussmenge der Kühlflüssigkeit. Die minimale Durchflussmenge an Kühlflüssigkeit pro Zeit errechnet sich:

ΔT : Zulässige Temperaturerhöhung der Kühlflüssigkeit zwischen Vorlauf und Rücklauf $\Delta T < 5 \text{ °K}$
 C : Spezifische Wärmekapazität des Kühlmediums z. B. Wasser: 4187 J/(kg·K)

Darüber hinaus gibt AMK für die unterschiedlichen Baugrößen der Motoren minimale Durchflussmengen an: [Siehe Flüssigkeitskühlung Motor auf Seite 17.](#)

4.2 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.

4.3 Wuchtgüte

Kraftübertragungselemente, z.B. Kupplung, Riemenscheibe oder Zahnrad, müssen der Wuchtgüte des Motors entsprechen. [Siehe 'Technische Daten' auf Seite 59.](#)

4.4 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	
I		Heidenhain ERN 1380 ERN 1381
	Auflösung: 512 / 1000 / 1024 / 2048 Perioden/Umdrehung	

Gebertyp	Technische Beschreibung	Hersteller / Bezeichnung
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 Motorgeber (Teile-Nr. 27859)

4.5 Temperaturfühler

Standardtemperaturfühler PTC, optional KTY

4.6 Thermischer Motorschutz

Der Motor ist thermisch geschützt, wenn folgende Punkte sichergestellt sind:

- Temperaturfühler angeschlossen
- Motorstromüberwachung (I^2t -Überwachung) über ID32773 Bit 14 aktiv

4.7 Flüssigkeitskühlung Motor

Flüssigkeitsgekühlte Motoren sind ausschließlich für den Betrieb im geschlossenen Kühlkreislauf mit Rückkühlaggregat bestimmt. Als Kühlmedium ist ausschließlich deionisiertes Wasser zu verwenden. Um Algenwachstum zu verhindern, können Additive beigemischt werden und es müssen lichtundurchlässige Komponenten verwendet werden. Bei Frostgefahr sind Frostschutzmaßnahmen (Frostschutzmittel) nötig.

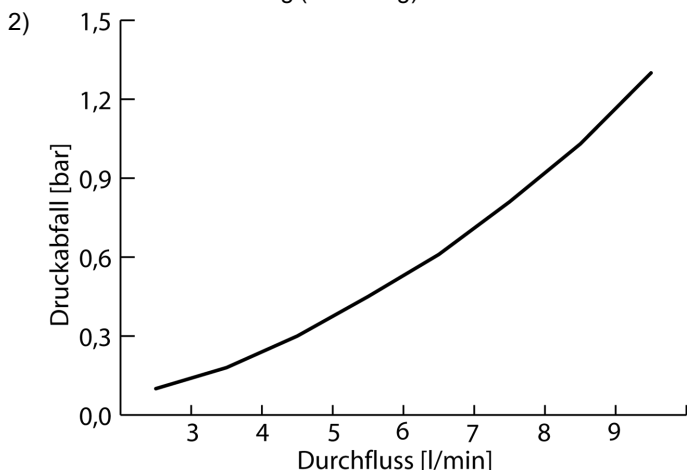
Bei Transport und Lagerung muss der Kühlkreislauf entleert sein und mit Luft ausgeblasen werden.

Für die Anschlüsse und Leitungen kann Edelstahl oder lichtundurchlässiger Kunststoff eingesetzt werden. AMK Motoren mit Flüssigkeitskühlung werden mit einem Kühlmantel aus Edelstahl gebaut. Kommen unterschiedliche Materialien in direkten oder indirekten Kontakt, muss die Spannungsreihe der Materialien beachtet werden. Im Kühlkreislauf darf deshalb kein Zink verwendet werden.

4.7.1 Technische Daten zur Flüssigkeitskühlung

Motoranschluss für Flüssigkeitskühlung (Ermeto-Wasseranschluss)	AS10-PL 10 mm Rohranschluss und Innengewinde 1/4"
Maximaler Eingangsdruck der Kühlflüssigkeit (Motor mit geschweißtem Edelstahlmantel)	8 bar
AMK Prüfdruck	8 bar
Berstdruck	>50 bar
Druckverlust zwischen Zu- und Ablauf	siehe Diagramm ²⁾
Vorlauftemperatur der Kühlflüssigkeit	Vorlauftemperatur > Umgebungstemperatur ¹⁾
Temperaturerhöhung	<5 K
Maximale Einlauftemperatur der Kühlflüssigkeit	40 °C ³⁾
Typische minimale Durchflussmenge ⁴⁾	SKT5: 2,0 l/min SKT7: 2,0 l/min SKT10: 4,0 l/min SKT13: 6,0 l/min

1) Falls die Vorlauftemperatur < Umgebungstemperatur: Der Kühlkreislauf muss anhand der Taupunktabelle so ausgelegt werden, dass die Oberflächentemperatur der gekühlten Motoren nicht unter den Taupunkt fällt und es zu keiner Kondenswasserbildung (Betauung) kommen kann.



3) 60 °C > Temperatur > 40 °C: Leistungsminderung um 1%/K

4) Wenn auf einem Motordatenblatt abweichende Durchflussmengen angegeben sind, gelten immer die Durchflussmengen auf dem spezifischen Motordatenblatt.

4.7.2 Kühlflüssigkeit

Anforderungen an die Wasserqualität als Kühlflüssigkeit

Bestandteile	Mengen
Chlorid-Ionen	< 40 ppm ¹⁾
Sulfat-Ionen	< 50 ppm
Nitrat-Ionen	< 50 ppm
pH-Wert	6...12
Elektrische Leitfähigkeit	< 500 µS/cm
Gesamthärte	< 170 ppm

1) 1 mmol/l (Erdalkali-Ionen) = 100 ppm (part per million)

1 °dH = 17,8 ppm

Trinkwasser kann einen Chlorid-Ionen Anteil von bis zu 2500 ppm haben. Mischen Sie deionisiertes Wasser mit reduzierter Leitfähigkeit (5...10 µS/cm) bei. Fragen Sie bei Ihrem Wasserversorger nach der Zusammensetzung Ihres Trinkwassers.

Anforderungen an die Kühlflüssigkeit

Bestandteile	Mengen
Frost- und Korrosionsschutz	Bei Bedarf 20-30% z.B. Antifrogen N (Hersteller: Clariant) oder Tyfocor L (Hersteller: Tyfocorp) ¹⁾
Gelöste Stoffe	< 340 ppm
Korngröße mitgeführter Teile	< 100 µm

1) Der Frostschutzanteil muss < 30 % sein, ansonsten ist ein Derating erforderlich. Sprechen Sie mit dem AMK-Kundenservice.

4.7.3 Taupunktabelle

Die Taupunktabelle gibt an, bei welcher Oberflächentemperatur Tauwasserbildung auftritt. Dies ist abhängig von der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit.

Taupunktabelle in °C

Beispiel: Umgebungstemperatur Luft: 32 °C, Luftfeuchtigkeit: 60%

Die Temperatur des Kühlkreislaufs darf nicht kleiner als 23 °C sein, sonst findet eine Betauung statt!



Umgebungs- temperatur Luft in °C	Taupunkt in °C bei einer relativen Luftfeuchte von										
	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
2	-7,70	-6,26	-5,43	-4,40	-3,16	-2,48	-1,77	-0,98	-0,26	0,47	1,20
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	0,78	1,62	2,44	3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	0,85	1,86	2,72	3,62	4,48	5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	0,67	1,80	2,83	3,82	4,77	5,66	6,48	7,32
10	-1,26	0,02	1,31	2,53	3,74	4,79	5,82	6,79	7,65	8,45	9,31
12	0,35	1,84	3,19	4,46	5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	2,20	3,76	5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,62	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	26,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11
45	30,29	32,17	33,86	35,38	36,85	38,24	39,54	40,74	41,87	42,91	44,03
50	34,76	36,63	38,46	40,09	41,58	42,99	44,33	45,55	46,75	47,90	48,98

5 Lagerung

- Bis zu 2 Jahre bei Lagerbedingungen nach EN 61800-2 sind keine besondere Maßnahmen vor der Inbetriebnahme notwendig
- Lagern Sie die Motoren und die Spindeln liegend (Spindel horizontal)
- Spindel muss abgedeckt werden, zum Schutz vor Staub- und Feuchtigkeit
- 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
- Vermeiden Sie Kontaktkorrosion
- Flüssigkeitskühlkreisläufe müssen entleert und mit Luft ausgeblasen werden
- Schützen Sie blanke äussere Teile mit einem Konservierungsmittel, 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 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. • Hohlwellenmotoren können auch mit einer geeigneten in die Hohlwelle eingetauchten Hebevorrichtung oder mit Schlaufengurten durch die Hohlwelle transportiert werden. Die Flanschfläche und die dort angebrachten Einpässe an der Welle und dem Gehäuse dürfen dabei nicht beschädigt werden. • Hohlwellenmotoren, in die das Spindel-Mutter-System eingebaut wurde, müssen zwingend mit horizontaler Spindelausrichtung transportiert werden. Schläge und Stöße auf die Spindel, die Spindelmuttern oder den Motor sind verboten und müssen 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.

7 Montage

7.1 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.

7.2 Sachschäden vermeiden

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. • Hohlwellenmotoren können auch mit einer geeigneten in die Hohlwelle eingetauchten Hebevorrichtung oder mit Schlaufengurten durch die Hohlwelle transportiert werden. Die Flanschfläche und die dort angebrachten Einpässe an der Welle und dem Gehäuse dürfen dabei nicht beschädigt werden. • Hohlwellenmotoren, in die das Spindel-Mutter-System eingebaut wurde, müssen zwingend mit horizontaler Spindelausrichtung transportiert werden. Schläge und Stöße auf die Spindel, die Spindelmutter oder den Motor sind verboten und müssen 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.

7.3 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!

7.4 Anzugsdrehmomente für Schrauben

Es sind die Anzugsmomente nach DIN EN ISO 4014 für Schrauben mit Kopfauflage anzuwenden.

Abmessung	Anzugsdrehmoment [Nm] Festigkeitsklasse 8,8 / Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,125$
M 4	2,8
M 5	5,5
M 6	9,6
M 8	23
M 10	46
M 12	79
M 14	125
M 16	195
M 18	280
M 20	395
M 22	540
M 24	680
M 27	1000
M 30	1350

7.5 Antriebselemente auf- und abziehen

- Die Spindelmutter oder auch 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 Wellenende benutzen. Beachten Sie die Anzugsdrehmomente für Schrauben.
- Bei Bedarf Motor mit Antriebselementen nach ISO 1940 komplett auswuchten.
- Zulässige Axialkraft im Datenblatt beachten.
- Beim Abziehen Zwischenscheibe zum Schutz der Zentrierung im Wellenende benutzen.

7.6 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.

7.7 Flüssigkeitsgekühlte Motoren

Flüssigkeitsgekühlte Motoren haben zwei Ermeto Rohranschlüsse AS10-PL 10 mm für 1/4 " Innengewinde zum Anschluss der Vorlauf- und Rücklaufleitungen.

Die Flüssigkeitskühlung muss so angeschlossen werden, dass der Vorlauf B-seitig (Motor Rückseite mit eingebautem Geber) und der Rücklauf A-seitig (Seite mit der Motor- bzw. Abtriebswelle) angeschlossen ist.

DA Motoren: 2 Bohrungen mit Innengewinde G1/8 " im Stator, Die Flussrichtung der Kühlflüssigkeit (Vorlauf und Rücklauf) ist beliebig

8 Anschlusstechnik

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



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.

8.2 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!	<p>Sachschaden durch falschen Motoranschluss!</p> <p>Die Motoren werden zerstört, wenn sie ohne Umrichter direkt mit den Phasen des Versorgungsnetzes verbunden werden.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <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!	<p>Sachschaden durch Überhitzung!</p> <p>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.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <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.

8.3 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.

8.4 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!

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.

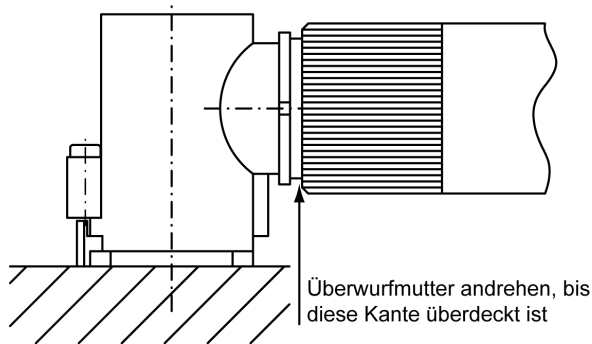
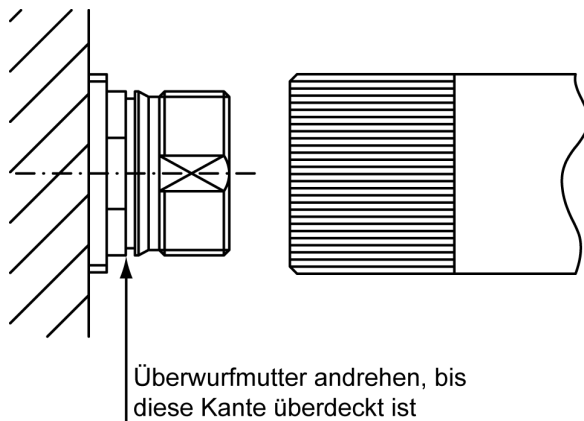
Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.

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!

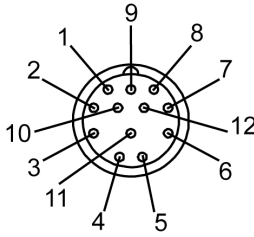
Technische Daten:

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
		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

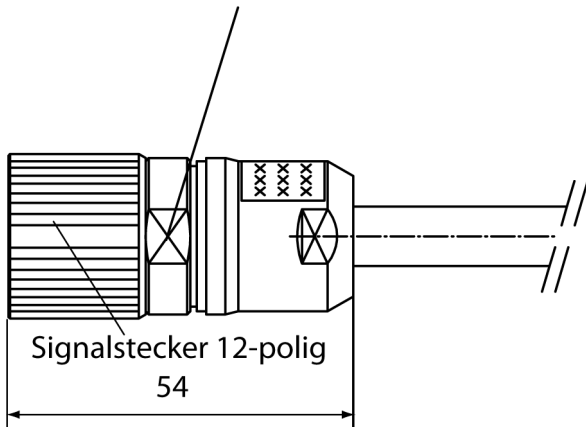
3) P- und Q-Geber mit Analogspur können als E- und F-Geber in ID32953 parametrieren und betrieben werden.

Anschluss:

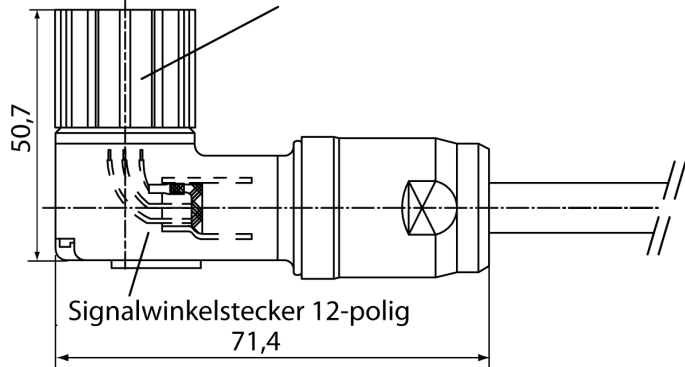
Gegenstecker	Geberstecker M23, Buchse, 12-polig
Kabel	4 x (2 x 0,25 mm ²) paarverseilt + 4 x 0,5 mm ² / AWG 24 + AWG 20, geschirmt
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen
Zubehör	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Geberkabel mit M23-Stecker konfektioniert' auf Seite 60.

Schaltungsprinzip:

Schirmauflage auf Steckergehäuse



Schirmauflage auf Steckergehäuse



8.4.1 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.

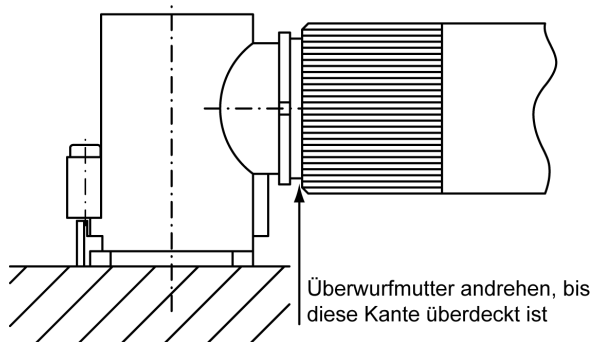
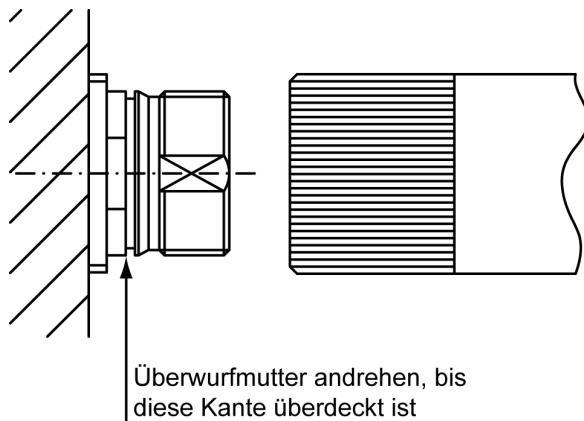
Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.

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!

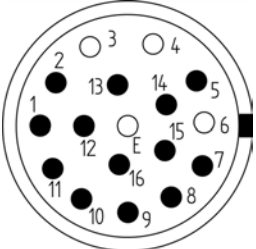
Technische Daten:

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

8.4.2 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.

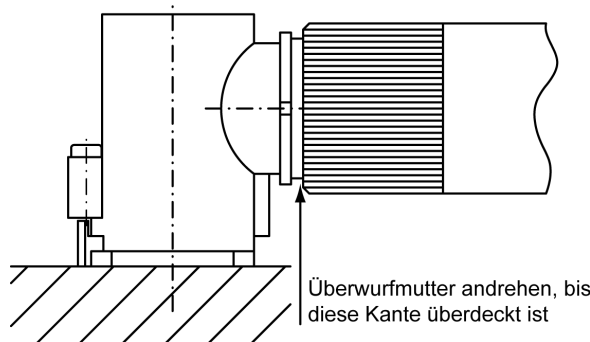
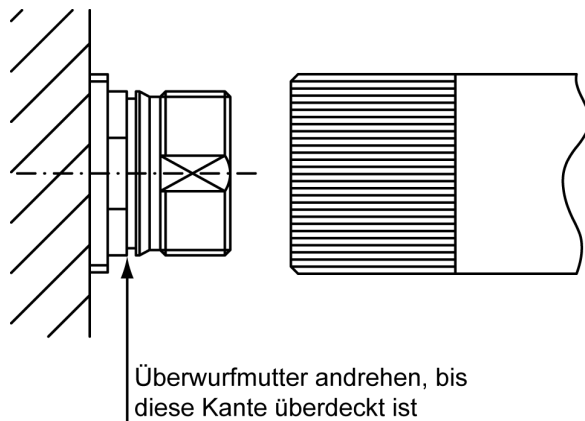
Durch häufige Ausrichtung und Ausrichtung ohne Gegenstecker, mit Hilfe von Zangen oder anderem Werkzeug, kann das Gewinde für die Überwurfmutter zerstört und die Dichtfläche beschädigt werden.

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

8.5 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. Motoren mit durchgängiger Hohlwelle haben umgekehrten Drehsinn, und umgekehrtes Drehrichtungsvorzeichen im Umrichterbetrieb. 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.

8.6 Anschlussquerschnitte

Auszug aus EN 60204-1

Querschnitt [mm ²]	Strombelastung [A _{eff}] für Maschinen und Anlagen	Durchmesser 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

8.7 Leistungsstecker rund

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
Leistungssteckverbinder Metall Baugröße 1,5	4+4	Einbaudose mit Stiftkontakten

Belegung Leistungsstecker Baugröße 1:

Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
<p>Ansicht des Gegensteckers</p>	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:

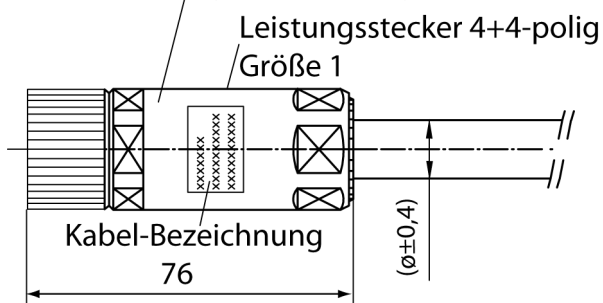
Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
	U	Motorphase U
	V	Motorphase V
	W	Motorphase W
	1	Temperatursensor Motorwicklung +
	2	Temperatursensor Motorwicklung -
	+	Motorhaltebremse + / Lüfter
	-	Motorhaltebremse - / Lüfter
	PE	Schutzleiter

Anschluss:

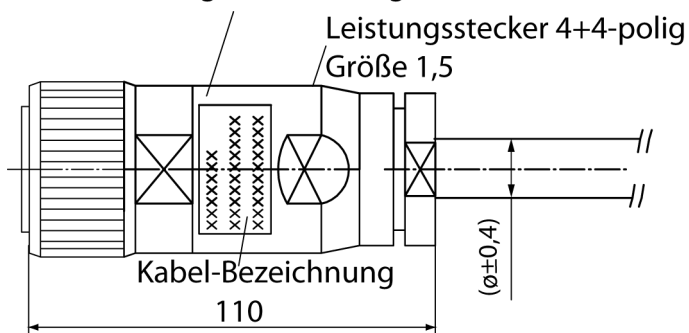
Kabel	geschirmt Leistungsstecker Baugröße 1 4 x 1,5 mm ² + 2 x (2 x 0,34 mm ²) 4 x 2,5 mm ² + 2 x (2 x 0,75 mm ²) 4 x 4 mm ² + (2 x 0,75 mm ²) + (2 x 1,0 mm ²) Leistungsstecker Baugröße 1,5 4 x 6 mm ² + (2 x 0,75 mm ²) + (2 x 1,0 mm ²) 4 x 10 mm ² + (2 x 0,75 mm ²) + (2 x 1,0 mm ²) 4 x 16 mm ² + (2 x 2 x 1,0 mm ²)
Schirmanschluss	Beidseitig auflegen
Kabelkonfektion	Vorkonfektionierte Kabel: Siehe 'Leistungskabel mit Leistungsstecker rund konfektioniert' auf Seite 61.

Schaltungsprinzip:

Schirmauflage auf Steckergehäuse



Schirmauflage auf Steckergehäuse



8.7.1 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

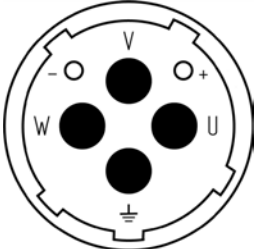
Belegung Leistungsstecker Baugröße 1:

Zeichnung	Anschluss	Beschreibung
<p>Frontansicht geräteseitig</p>	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

8.7.2 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!

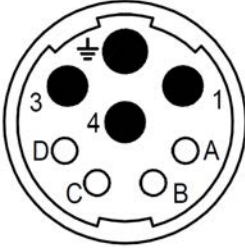
Technische Daten:

Die maximal zulässige Leitungslänge ist durch den Umrichter festgelegt.

Ausführung:

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

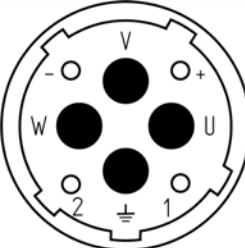
Belegung Leistungsstecker Baugröße 1:

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

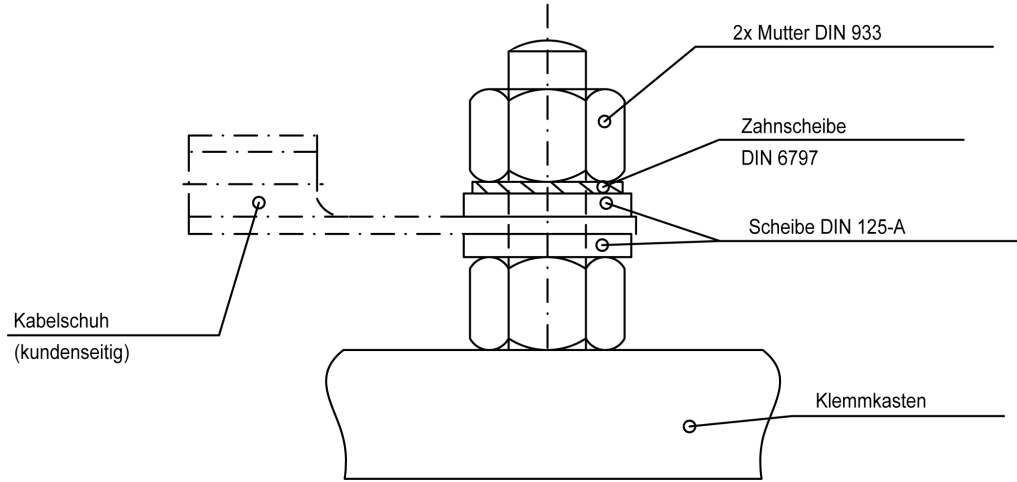
Anschluss:

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

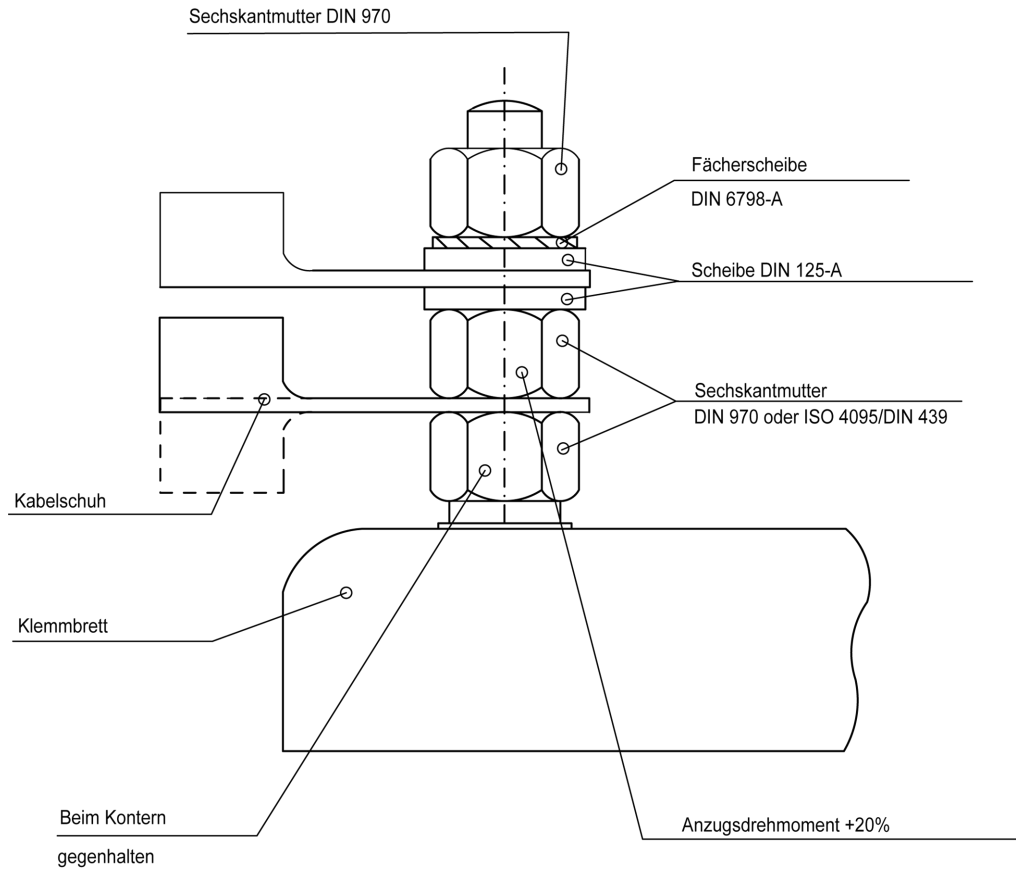
8.8 Klemmkasten

Motoren, bei denen die Leistungsstecker für die Strombelastung nicht ausreichend sind, werden mit Klemmkästen in unterschiedlichen Ausführungen hergestellt. Einen Anschlussplan finden Sie im Klemmkasten des jeweiligen Motors. Die folgenden Bilder zeigen den Anschluss der Leistungs- und Erdungsbolzen.

Erdungs-Klemmbolzen



Leistungs-Klemmbolzen



Gewinde	Anzugsdrehmomente [Nm]	Anzugsdrehmomente +20 %
M4	1,2	1,44
M5	2	2,4
M6	3	3,6
M8	6	7,2
M10	10	12
M12	15,5	18,6

9 Inbetriebnahme

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 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

9.2 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.

HINWEIS

Sachschaden!

Sachschaden durch defekte Flüssigkeitskühlung!

Motoren, die für Flüssigkeitskühlung vorgesehen sind, werden durch Überhitzung zerstört, wenn sie ohne funktionierende Flüssigkeitskühlung betrieben werden. Brandgefahr!

Gegenmaßnahmen:

- Betreiben Sie einen für flüssigkeitsgekühlten Betrieb vorgesehenen Motor nie ohne funktionierende Flüssigkeitskühlung.
- Entspricht die Zirkulation des Kühlwassers (Durchflussmenge, Temperatur) den Vorgaben?
- Sind die Anforderungen an die Kühlflüssigkeit eingehalten?
- Befindet sich genügend Kühlflüssigkeit im Kreislauf?
- Überwachen Sie, dass der erforderliche Betriebsdruck eingehalten ist.

9.3 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 Antriebsselemente 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.

9.4 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 Geräusentwicklung
- Überlastungsanzeichen
- Diagnosemeldungen des angeschlossenen Umrichters

10 Betrieb

10.1 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)

**⚠ 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.

10.2 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.

10.3 Stillstandszeiten

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

11 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 Antriebselemente 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 Antriebselemente oder des Motors	Komponenten neu ausrichten
	Stöße von der angekuppelten Maschine	Angekuppelte Maschine prüfen
	Unruhe vom Getriebe	Getrieberundlauf überprüfen

Beobachtung	Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Abhilfe
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
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? Kühlkreislauf in Ordnung?
	Parametrierung im Wechselrichter optimieren	Motoren und Regelparmeter überprüfen Drehzahl- und Drehmomentgrenzen anpassen
Bremsse öffnet nicht	Bremsse falsch angeschlossen	Anschlüsse der Bremsse überprüfen
	Maximal zulässiger Luftspalt der Bremsse überschritten	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
	Bremspule hat Windungs- oder Körperschluss	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
Kein oder zu geringes Haltemoment bei eingefallener Bremsse	Bremsbelag verschlissen	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
	Luftspalt einstellen	Kontaktieren Sie den AMK Kundenservice
Geräusche (Quitschen) im Bereich der Bremsse	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

12 Wartung und Reparatur

12.1 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.

⚠ WARNUNG**Warnung vor unter Druck stehenden Leitungen!**

Geschlossene Kühlkreisläufe stehen unter hohem Druck. Das Öffnen des Kreislaufes unter Überdruck kann zu Verletzungen durch austretende Kühlflüssigkeit führen. Leitungen können sich durch die plötzliche Druckänderung losreißen oder unkontrolliert bewegen.

Gegenmaßnahmen:

- Öffnen Sie nie ein unter Überdruck stehendes Leitungssystem!
- Lassen Sie das Kühlmittel an der dafür vorgesehenen Stelle ab, z. B. Ablasshahn. Beachten Sie dazu die Hinweise des Kühlgeräte-Herstellers.
- Fangen Sie dabei die Kühlflüssigkeit in geeigneten Behältern auf und lagern oder entsorgen Sie sie gemäß den örtlichen Vorschriften.
- Tragen Sie geeignete Schutzkleidung, z. B. Schutzbrille, Handschuhe, Sicherheitsschuhe.

12.2 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.

12.3 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.

12.4 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, an 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 z.B. von Gehäuse, Kabel, Anschlüsse, Leckagen	
Lager tauschen	Wird der Motor mit Bemessungsdaten betrieben, empfehlen wir, die Lager nach 40000h Betriebsstunden zu tauschen. Die anwendungsspezifischen Axial- und Radialkräfte ergeben eine Lagerlebensdauer nach der Kennlinie auf dem Motordatenblatt. Aus der erwarteten Lebensdauer kann das Intervall für den Lagertausch festgelegt werden. Bei vertikalem Einbau reduziert sich die auf dem Datenblatt angegebene Fettgebrauchsdauer um die Hälfte.
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
Neubefüllung, durchgeführt von AMK	Wenn Motoren länger als 2 Jahre eingelagert wurden, empfehlen wir eine Neubefüllung.

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.

12.5 Reinigung

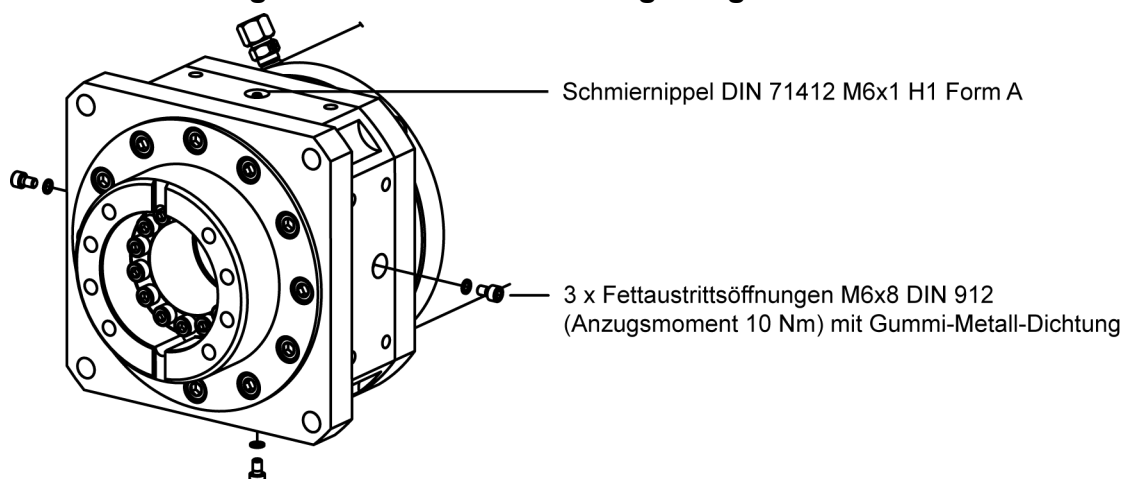
Schmutz, Staub, Späne auf der Motorenoberfläche verringern die Wärmeabstrahlung bei **konvektionsgekühlten Motoren**. Reinigen Sie die Motorenoberfläche regelmäßig bei Bedarf mit Druckluft, einem feuchten Tuch und Neutralreiniger.

Für **flüssigkeitsgekühlte Antriebe** gibt es keine Funktionsbeeinträchtigung durch Verschmutzung. Um das Eindringen von Verschmutzung ins Motorinnere zu verhindern empfehlen wir auch hier, die Oberfläche des Motors stets sauber zu halten.

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.

12.6 Nachfettung SKT10 mit Schwerlastlagerung



Die Motoren SKT10 mit Schwerlastlagerung haben einen Schmiernippel und 3 Fettaustrittsöffnungen, um durch Nachfettung die Produktlebensdauer zu erhöhen. Im Motordatenblatt sind die Nachschmierfristen, der Fettyp und die Fettmenge angegeben. Die Angaben im Datenblatt beziehen sich auf folgende Betriebsbedingungen:

- Maximale dynamische Axiallagerkraft $F_{\max, \text{dyn}} = 0,5 \times F_{\max}$ (Datenblatt) = 43 kN
- minimale Betriebsdrehzahl $n_{\min} = 200$ 1/min
- Betriebstemperatur 70 °C

12.6.1 Variante 1: Nachfettung am drehenden Motor

Vorgehensweise:



Lebensgefahr rotierende Motorwelle!

- Schritt 1: Lösen und entfernen Sie die 3 M6 Schrauben, damit die Fettaustrittsöffnungen offen sind.
- Schritt 2: Drücken Sie die im Datenblatt angegebene Menge Fett durch den Schmiernippel in das Lager. Über die Fettaustrittsöffnungen tritt das verbrauchte Fett aus.
- Schritt 3: Lassen Sie den Motor einige Minuten bei niedriger Drehzahl drehen, bis das verbrauchte und überschüssige Fett aus der Fettaustrittsöffnung ausgetreten ist.
- Schritt 4: Entfernen Sie mit einem fusselfreien Lappen das ausgetretene Fett.
- Schritt 5: Verschließen Sie die Fettaustrittsöffnungen mit denselben M6 Schrauben und Gummi-Metall-Dichtungen (Anzugsmoment 10Nm)

12.6.2 Variante 2: Nachfettung am stromlosen Motor (spannungsfrei und im Stillstand)

Vorgehensweise:



- Schritt 1: Schalten Sie den Motor stromlos und warten Sie ab, bis der Motor still steht.
- Schritt 2: Lösen und entfernen Sie die 3 M6 Schrauben, damit die Fettaustrittsöffnungen offen sind.
- Schritt 3: Drücken Sie die halbe im Datenblatt angegebene Menge Fett durch den Schmiernippel in das Lager.
- Schritt 4: Lassen Sie den Motor einige Minuten bei niedriger Drehzahl drehen, bis das verbrauchte und überschüssige Fett aus der Fettaustrittsöffnung ausgetreten ist.
- Schritt 5: Schalten Sie den Motor stromlos und warten Sie ab, bis der Motor still steht.
- Schritt 6: Entfernen Sie mit einem fusselfreien Lappen das ausgetretene Fett.
- Schritt 7: Drücken Sie die 2. Hälfte der im Datenblatt angegebenen Menge Fett durch den Schmiernippel in das Lager.
- Schritt 8: Lassen Sie den Motor einige Minuten bei niedriger Drehzahl drehen, bis das verbrauchte und überschüssige Fett aus der Fettaustrittsöffnung ausgetreten ist.



Schritt 9: Entfernen Sie mit einem fusselfreien Lappen das ausgetretene Fett.

Schritt 10: Verschließen Sie die Fettaustrittsöffnungen mit denselben M6 Schrauben und Gummi-Metall-Dichtungen (Anzugsmoment 10Nm)

13 Ausserbetriebnahme und Entsorgung

13.1 Zu Ihrer Sicherheit

 GEFAHR	
	<p>Gefahr durch magnetische und elektromagnetische Felder</p> <p>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.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personen mit Herzschrittmachern, Hörgeräten oder metallischen Implantaten dürfen folgende Bereiche nicht ohne ärztliche Genehmigung betreten: <ul style="list-style-type: none"> • 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	
	<p>Warnung vor unter Druck stehenden Leitungen!</p> <p>Geschlossene Kühlkreisläufe stehen unter hohem Druck. Das Öffnen des Kreislaufes unter Überdruck kann zu Verletzungen durch austretende Kühlflüssigkeit führen. Leitungen können sich durch die plötzliche Druckänderung losreißen oder unkontrolliert bewegen.</p> <p>Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie nie ein unter Überdruck stehendes Leitungssystem! • Lassen Sie das Kühlmittel an der dafür vorgesehenen Stelle ab, z. B. Ablasshahn. Beachten Sie dazu die Hinweise des Kühlgeräte-Herstellers. • Fangen Sie dabei die Kühlflüssigkeit in geeigneten Behältern auf und lagern oder entsorgen Sie sie gemäß den örtlichen Vorschriften. • Tragen Sie geeignete Schutzkleidung, z. B. Schutzbrille, Handschuhe, Sicherheitsschuhe.

13.2 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, Kühlflüssigkeit, ...
- Lösen Sie die Befestigung der Motoren

13.3 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

14 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 NN.
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 80 K Wicklungsübertemperatur in Kelvin: 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 optional Temperatursensor KTY 84
Motorlager:	Schräggugellager, Pendelrollenlager
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, flüssigkeitsgekühlt
Bauform nach EN 60034-7 (IEC 60034-7):	IM B5
Flanschmaße nach EN 60072	
Flanschpassung:	h7 / j6
Spindeladapter:	h7
Genauigkeit nach DIN 42955 Toleranzklasse:	N
Motorgeber:	integriert
Bremse:	Optional Motorhaltebremse integriert

15 Zubehör

15.1 M23 Geberstecker

Bezeichnung	AMK-Teile-Nr.	Beschreibung
Geberstecker gerade	49163	Stecker + Montageanleitung
Geberstecker gewinkelt	49362	Stecker + Montageanleitung

15.2 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
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

Bezeichnung	AMK Teile-Nr.	Beschreibung
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.

15.3 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

15.4 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	
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: 5000000

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	Motorhaltebremse -	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

16 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

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

H

Hiperface

Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Sick Stegmann

Hiperface DSL

Motorgeber Schnittstellenprotokoll der Firma Sick Stegmann

I

i²t

Integral des Stromquadrates über die Zeit

K

KTY

Bauart des Temperatursensors

M

MyTerm

P

P-Geber

Absolutwertgeber singleturn, EnDAT 2.2 light

PDK_XXXXXX_abcdefgh

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

Q

Q-Geber

Absolutwertgeber multiturn, EnDAT 2.2 light

R

Resolver

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

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