





AKMA Installation Manual

English		Installation Manual, Anodized Servomotors
Deutsch		Installationshandbuch, Eloxierte Servomotoren
Français		Manuel d'installation, servomoteurs anodisés
Italiano		Manuale di installazione, Servomotori anodizzati



Edition: A, June 2024
Part Number: FP00904
Original Language: English







For safe and proper use, follow these instructions.
Keep for future use.

Record of Document Revisions

Revision	Date	Remarks
A	05/2024	Initial release, first edition

Table of Contents

 English	Instructions Manual	(→ English # 4)
 Deutsch	Betriebsanleitung	(→ Deutsch # 31)
 Français	Manuel d'Installation	(→ Français # 58)
 Italiano	Manuale di Istruzioni	(→ Italiano # 85)

(→ Approvals # 136)

(→ Dimension Drawings # 113)

(→ AKD2G Servo Drive Cable Pinouts # 26)

(→ Technical Data # 118)

Trademarks

- Regal Rexnord and Kollmorgen are trademarks of Regal Rexnord Corporation or one of its affiliated companies.
- AKD® is a registered trademark of Kollmorgen Corporation.
- SafeMotion is a registered trademark of Kollmorgen Corporation.
- SMM is a registered trademark of Kollmorgen Corporation.
- EnDat is a registered trademark of Dr. Johannes Heidenhain GmbH.
- EtherCAT® is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.
- EtherCAT® and Safety over EtherCAT® are registered trademarks and patented technologies, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.
- EtherNet/IP is a registered trademark of ODVA, Inc.
- EtherNet/IP Communication Stack: copyright (c) 2009, Rockwell Automation.
- Modbus® is a registered trademark of SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC.
- Sercos® is a registered trademark of Sercos international e.V.
- HIPERFACE is a registered trademark of Max Stegmann GmbH.
- PROFINET® is a registered trademark of PROFIBUS and PROFINET International (PI).
- SIMATIC is a registered trademark of SIEMENS AG.
- SpeedTec is a registered trademark of TE Connectivity Industrial GmbH.
- Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Disclaimer

Technical changes which improve the performance of the device may be made without prior notice!

This document is the intellectual property of Kollmorgen. All rights reserved. No part of this work may be reproduced in any form (by photocopying, microfilm or any other method) or stored, processed, copied or distributed by electronic means without the written permission of Kollmorgen.

The information in this document is believed to be accurate and reliable at the time of its release. Kollmorgen assumes no responsibility for any damage or loss resulting from the use of this help, and expressly disclaims any liability or damages for loss of data, loss of use, and property damage of any kind, direct, incidental or consequential, in regard to or arising out of the performance or form of the materials presented herein or in any software programs that accompany this document.

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!

Dieses Dokument ist geistiges Eigentum von Kollmorgen. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von Kollmorgen reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Genauigkeit und Verlässlichkeit der Informationen in diesem Dokument entspricht dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Kollmorgen übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Verluste, die sich aus der Verwendung dieser Hilfe ergeben, und lehnt ausdrücklich jegliche Haftung sowie Schadensersatzansprüche für Datenverlust, entgangene Nutzung und Sachschäden jeglicher Art ab, inklusive direkter, zufälliger oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Funktion oder Form des hierin oder in einem der mit diesem Dokument gelieferten Software enthaltenen Materials.

Les modifications techniques qui améliorent les performances du dispositif peuvent être apportées sans avis préalable !

Ce document est la propriété intellectuelle de Kollmorgen. Tous droits réservés. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit (photocopie, microfilm ou autre méthode) ni stockée, traitée, copiée ou distribuée de manière électronique sans l'autorisation écrite de Kollmorgen.

Les informations contenues dans ce document sont considérées exactes et fiables au moment de leur publication. Kollmorgen n'assume aucune responsabilité pour tout dommage ou perte résultant de l'utilisation de cette aide, et rejette expressément toute responsabilité ou tous dommages pour la perte de données, la perte d'utilisation et les dommages matériels de toute nature, directs, accessoires ou indirects, en ce qui concerne ou découlant des performances ou de la forme des matériaux présentés ici ou dans tout programme logiciel accompagnant ce document.

Modifiche tecniche volte a migliorare le prestazioni del dispositivo possono essere apportate senza preavviso.

Il presente documento è proprietà intellettuale di Kollmorgen. Tutti i diritti riservati. È vietata la riproduzione di qualsiasi parte di quest'opera in qualsiasi forma (fotocopia, microfilm o qualunque altro metodo) così come la memorizzazione, il trattamento, la copia o la distribuzione tramite mezzi elettronici senza l'autorizzazione scritta di Kollmorgen.

Le informazioni contenute nel presente documento sono ritenute accurate e affidabili al momento della pubblicazione. Kollmorgen non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni o perdite risultanti dall'uso di questa guida e declina espressamente qualsiasi responsabilità o danni dovuti a perdita di dati, mancato utilizzo e danni materiali di qualunque tipo, diretti, accidentali o consequenziali, in relazione a o derivanti dal funzionamento o dalla forma dei materiali presentati qui o in eventuali programmi software che accompagnano il presente documento.

1 English

1.1 About this Manual	5
1.1.1 Symbols Used	5
1.1.2 Abbreviations Used	5
1.2 Part Number Scheme	6
1.3 Safety	7
1.3.1 Specialist Staff Required!	7
1.3.2 Read the Documentation!	7
1.3.3 Pay Attention to the Technical Data!	7
1.3.4 Perform a Risk Assessment!	7
1.3.5 Use as Directed	9
1.3.6 Prohibited Use	9
1.3.7 European Directives and Standards for the Machine Builder	10
1.4 Product Life Cycle Handling	11
1.4.1 Transport	11
1.4.2 Packaging	11
1.4.3 Storage	11
1.4.4 Maintenance and Cleaning	11
1.4.5 Cleaning	12
1.4.6 Cleaning Agents and Tested Properties	12
1.4.7 Cleaning Plan	13
1.4.8 Repair and Disposal	13
1.5 Package	14
1.5.1 Package Supplied	14
1.5.2 Nameplate	15
1.6 General Technical Data	16
1.7 Standard Features	17
1.7.1 Protection Class	17
1.7.2 Insulation Material Class	17
1.7.3 Surface	17
1.7.4 Shaft End	17
1.7.5 Protective Device	18
1.7.6 Vibration Class	18
1.7.7 Hygienic Design	19
1.8 Mechanical Installation	20
1.8.1 Galvanic Corrosion	20
1.8.2 Flange Mounting	21
1.8.3 O-Ring Sealing	22
1.9 Cable Properties and Connector Pinouts	23
1.9.1 Cable Installation	23
1.9.2 Cable Length Options	24
1.9.3 AKD Servo Drive Cables Pinouts	25
1.9.4 AKD2G Servo Drive Cable Pinouts	26
1.10 Electrical Installation	27
1.10.1 Connecting the Motor	27
1.11 Setup	28
1.11.1 Guide for Setup	28
1.12 Troubleshooting	29
1.13 Technical Data Terminology	30

1.1 About this Manual










More background information is in the Kollmorgen Support Network, available at kdn.kollmorgen.com.

This manual describes the AKMA (Anodized washdown motor) series of synchronous servomotors (standard version). The motors are operated in drive systems together with Kollmorgen servo drives.

Read all this system documentation:

- Instructions Manual for the drive
- Bus Communication manual (e.g., EtherCAT)
- Online help of the servo drive's setup software
- Regional accessories manual
- Instructions Manual of the AKMA series of motors

1.1.1 Symbols Used

Symbol	Indication
 DANGER	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury .
 WARNING	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury .
 CAUTION	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.
NOTICE	Indicates situations which, if not avoided, could result in property damage.
NOTE	Indicates useful information.
 IMPORTANT	Indicates specific information that could impact results.
	Warning of a danger (general). The type of danger is specified by the text next to the symbol.
	Warning of danger from electricity and its effects.
	Warning of danger from hot surface.
	Warning of danger from suspended loads.
	Warning of galvanic corrosion.

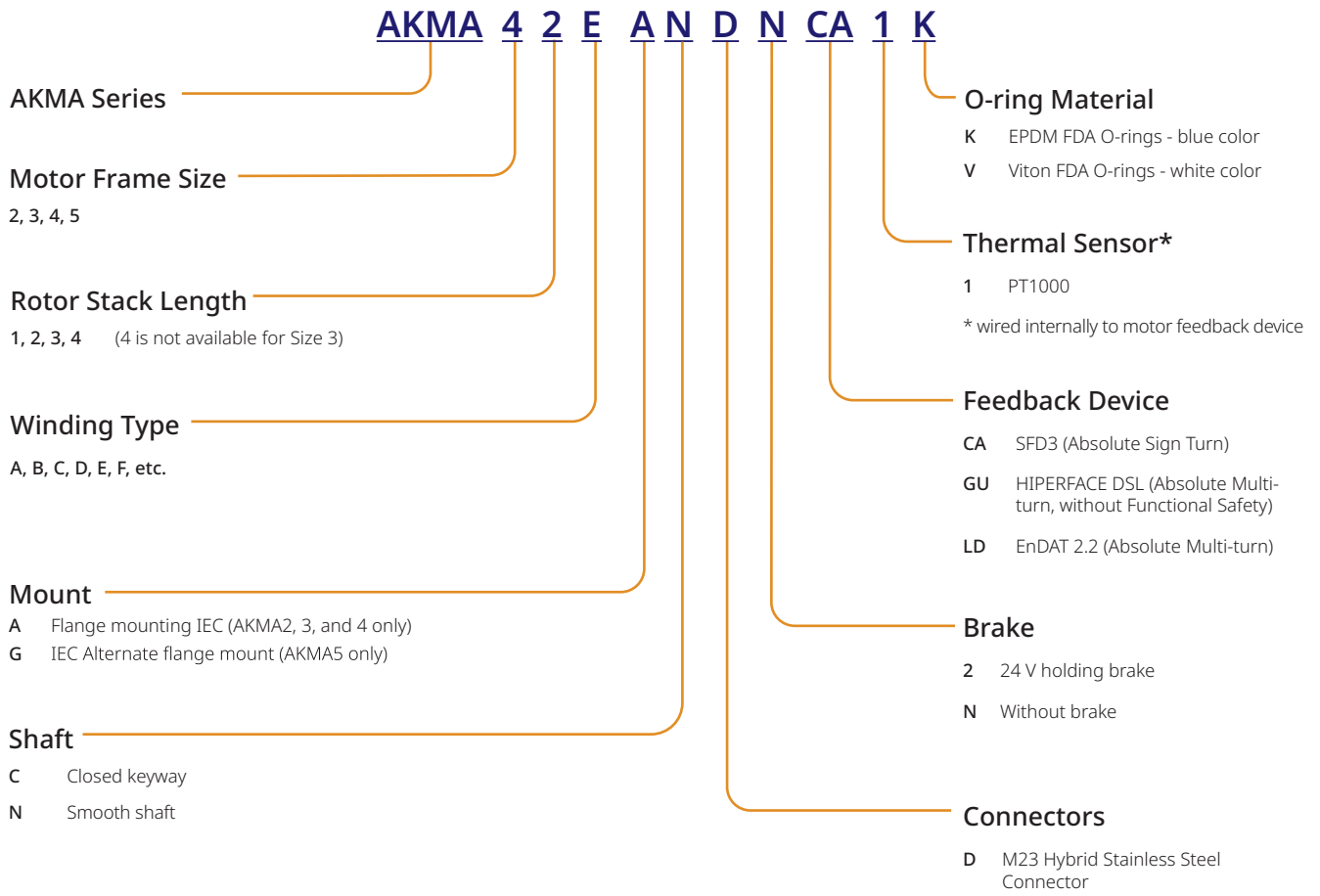
1.1.2 Abbreviations Used

See (→ Technical Data Terminology # 30).

NOTE

In this document, the symbolism (→ # 53) means: see page 53.

1.2 Part Number Scheme



1.3 Safety

1.3.1 Specialist Staff Required!

Only properly qualified personnel are permitted to perform such tasks as transport, assembly, setup and maintenance.

Qualified specialist staff are people familiar with the transport, installation, assembly, commissioning, and operation of motors and who use their relevant minimum qualifications in their duties.

- Transport: Only by personnel with knowledge of handling electrostatically sensitive components.
- Hygienics: Only by personnel with extensive knowledge of the hygienic standards and directives which are valid for the application.
- Mechanical Installation: Only by mechanically qualified personnel.
- Electrical Installation: Only by electrical engineering qualified personnel.
- Setup: Only by qualified personnel with extensive knowledge of electrical engineering and drive technology.

The qualified personnel must know and observe IEC 60364 / IEC 60664 and national accident prevention regulations.

1.3.2 Read the Documentation!

Read the available documentation before installation and commissioning.

- Improper handling of the motor can cause harm to people or damage to property.
- The operator must ensure that all persons entrusted to work on the motor have read and understood the manual and that the safety notices in this manual are observed.

1.3.3 Pay Attention to the Technical Data!



Adhere to the technical data and the specifications on connection conditions (rating plate and documentation).





If permissible voltage values or current values are exceeded, the motors can be damaged (e.g., by overheating).


1.3.4 Perform a Risk Assessment!

The manufacturer of the machine must:

- Generate a risk assessment for the machine.
- Take appropriate measures to ensure that unforeseen movements cannot cause injury or damage to any person or property.
- Specialist staff may have additional requirements as a result of the risk assessment.

Symbol	Description
<p>Secure the key!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Remove any fitted key (if present) from the shaft before letting the motor run without coupled load to avoid the dangerous results of the key being thrown out by centrifugal forces. • When delivered, the key is protected with a plastic cap.
<p>Hot surface!</p> 	<p>The surfaces of the motors can be very hot in operation, according to their protection category.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risk of minor burns! • The surface temperature can exceed 100 °C. • Measure the temperature and wait until the motor has cooled down below 40 °C before touching it.

Symbol	Description
<p>Earthing! High voltages!</p> 	<p>It is vital that you ensure the motor housing is safely earthed to the PE (protective earth) busbar in the switch cabinet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risk of electric shock. <ul style="list-style-type: none"> • Without low-resistance earthing, no personal protection can be guaranteed and there is a risk of death from electric shock. • Not having optical displays does not guarantee an absence of voltage. <ul style="list-style-type: none"> • Power connections may carry voltage even if the motor is not turning. • Do not unplug any connectors during operation. <ul style="list-style-type: none"> • There is a risk of death or severe injury from touching exposed contacts. • Power connections may be live even when the motor is not rotating. • This can cause flashovers with resulting injuries to persons and damage to the contacts. • After disconnecting the drive from the supply voltage, wait several minutes before touching any components which are normally live (e.g., contacts, screw connections) or opening any connections. • The capacitors in the drive can still carry a dangerous voltage several minutes after switching off the supply voltages. <ul style="list-style-type: none"> • To be safe, measure the DC-link voltage and wait until the voltage has fallen below 50V_{DC}.
<p>Secure hanging loads!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Built-in holding brakes do not ensure functional safety! • Hanging loads (vertical axes) require an additional, external mechanical brake to ensure personnel safety.
<p>Evaluate chemical compatibility of the motor cable!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibility of the cable to cleaning solutions used in the application should be evaluated before subjecting the cable to long-term exposure to chemicals. • Long-term exposure of the motor cable to chemicals not compatible with the motor cable could result in contamination of product, motor failure, and electrocution hazard due to the exposure of high voltage wiring inside the motor cable.
<p>Avoid dissimilar metals!</p> 	<p>The motor housing is made of anodized aluminum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avoid direct coupling of this motor to more active metals such as stainless steel or carbon steel in wet environments to prevent galvanic corrosion. • Galvanic corrosion could result in contamination of product, failure of motor mounting and motor failure. <ul style="list-style-type: none"> • Failure of the motor mounting could lead to electrocution hazard due to failure of electrical terminations or the motor cable as a result strain on the motor cable. • Always use supplied seals and mounting material (screws) when installing the AKMA motor. • See (→ Galvanic Corrosion # 20).

Symbol	Description
Avoid scratches! 	Handle with special care. <ul style="list-style-type: none"> • Every scratch of the anodized aluminum surface can cause galvanic corrosion and related contamination. • To ensure hygienic requirements, check motor and cable before mounting into application to be sure that there are no scratches, which could hide dangerous pathogens. • Hidden pathogens in scratches could lead to contamination of produced product. • See (→ Galvanic Corrosion # 20).

1.3.5 Use as Directed

- The AKMA series of synchronous servomotors is designed especially for drives for food and beverage, chemical, pharmaceutical machinery, and similar with high requirements for hygienics and dynamics.
- The use of AKMA motors is allowed in applications with indirect contact to food and beverage.
- The motors are acceptable for use in food splash zones.
 - See (→ Cable Properties and Connector Pinouts # 23).
- The user is only permitted to operate the motors under the ambient conditions which are defined in this documentation.
- The use of AKMA motors is allowed in environments with cleaning agents with respect to the defined conditions in (→ Hygienic Design # 19).
- The AKMA series of motors is exclusively intended to be driven by drives under speed and / or torque control.
- The motors are installed as components in electrical apparatus or machines and can only be commissioned and put into operation as integral components of such apparatus or machines.
- The holding brakes are designed as standstill brakes and are not suited for repeated operational braking.
- The conformity of the servo system to the standards mentioned in the EC Declaration of Conformity is only guaranteed when the components (drive, motor, cables etc.) that are used have been supplied by Kollmorgen.
 - See (→ Approvals # 136).

1.3.6 Prohibited Use

- The use of the AKMA motors is prohibited directly on mains supply networks.
- AKMA motors should not be used in applications with continuous, direct contact with food.
- Standard AKMA cables are not sufficient for installation in food splash zones.
- Standard AKMA motors should not be applied in explosion-prone, hazardous environments.
- Standard AKMA motors should not be used in clean room applications.
- AKMA motors should not be mounted vertically with shaft upwards to avoid harboring dirt, soil, and liquids.
- Commissioning the motor is prohibited in the EU if the machine in which it was installed:
 - Does not meet the requirements of the EC Machinery Directive.
 - Does not comply with the EMC Directive.
 - Does not comply with the Low Voltage Directive.
- Built-in holding brakes without further equipment must not be used to ensure functional safety.

1.3.7 European Directives and Standards for the Machine Builder

AKMA motors are intended to be incorporated into electrical plant and machines for industrial use.

When the motors are built into machines or plant, the motor must not be used until it has been established that the machine or equipment fulfills the requirements of these directives:

- EC Machinery Directive (2006/42/EC)
- EMC Directive (2014/30/EU)
- EC Low Voltage Directive (2014/35/EU)

1.3.7.1 EC Machinery Directive (2006/42/EC)

These standards are to be applied for conformance with this directive:

- IEC 1672-2 (Food processing machinery - Hygiene requirements)
- IEC 60204-1 (Safety and Electrical Equipment in Machines)
- ISO 14159 (Safety of machinery - Hygiene requirements for the design of machinery)

Kollmorgen motors meet these standards.

NOTE

The machine manufacturer must check whether other standards or EC Directives must be applied to the machine.

1.3.7.2 EMC Directive (2014/30/EU)

These standards are to be applied for conformance with this directive:

- IEC 61000-6-1 and 2 (Interference Immunity in Residential & Industrial Areas)
- IEC 61000-6-3 and 4 (Interference Generation in Residential & Industrial Areas)

The manufacturer of the machine is responsible for ensuring that it meets the limits required by the EMC regulations.

1.3.7.3 EC Low Voltage Directive (2014/35/EU)

These standards are to be applied for conformance with this directive:

- IEC 60204-1 (Safety and Electrical Equipment in Machines)
- IEC 60439-1 (Low-voltage switchgear and controller assemblies)

1.4 Product Life Cycle Handling

1.4.1 Transport

- Transport is only allowed by qualified personnel in the manufacturer's original recyclable packaging.
 - Avoid shocks, especially to the shaft end.
- Climate category 2K3 according to EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Temperature: -25 °C to +70 °C, maximum rate of change 20K/hr.
- Humidity: Relative humidity 5% to 95% , no condensation.
- If the packaging is damaged, check the motor for visible damage. Inform the carrier and, if appropriate, the manufacturer.



Do not pick up the motor up by the cable!

- The connector could come loose or allow for contamination to get inside the motor if the cable must support the weight of the motor.
- This could lead to electrocution hazard due to failure of electrical terminations.

1.4.2 Packaging

- Cardboard packing with Instapak® foam cushion.
 - Recycling of foam is possible on special waste collection points.
- You can return the plastic portion to the supplier.
 - See (→ Repair and Disposal # 13).

Motor Type	Packing	Max. Stacking Height
AKMA2	Cardboard	7
AKMA3	Cardboard	6
AKMA4	Cardboard	6
AKMA5	Cardboard	6

NOTE

If packages are being stacked, they must be in the horizontal orientation.

1.4.3 Storage

- Climate category 1K4 according to EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Maximum stacking height - see (→ Packaging # 11).
- Storage temperature -25 °C to +55 °C, maximum variation 20K/hr.
- Store only in the manufacturer's original packaging.
- Humidity: Relative humidity 5% to 95% , no condensation.
- Relative humidity 5% to 95% , no condensation.
- Storage time is unlimited.

1.4.4 Maintenance and Cleaning

- Maintenance should be done by qualified personnel only.
- Opening the motor invalidates the warranty.
- The AKMA motor is designed to be maintenance free for normal use.
 - Some components however should be inspected time by time.
 - Once per year: Inspect for wear including shaft grooving, seal drag, and particulate wear.
 - Replace the seal in case of cuts or perforations.
 - It is recommended that seals be replaced every two years under normal operating conditions.

- Once per year: Inspect cables.
 - Replace the cable in case of cuts or perforations.
- Once per year: Inspect o-rings for wear including cuts, perforations, and any visible damage that might compromise the sealing of the joints.
 - In case of damages the o-rings (flange seal and seal of rear cover) should be replaced.
- Once per year or after 2,500 hours of operation:
 - Check the motor for bearing noise.
 - If any unusual noises are heard, stop the operation of the motor.
 - The bearings must be replaced by the manufacturer.
- After 20,000 hours of normal operation: Replace all bearings under rated conditions (by the manufacturer).

1.4.5 Cleaning

- Cleaning only completed by qualified personnel.
- Cleaning should take place only when the servo system is de-energized.
- Follow the IP69K standards for wash down pressure, temperature, angle, distance for spray nozzle, and wipe down practices.
- Follow chemical compatibility guidelines for wash down and cleaning.
- Do not use wire brush or friction cleaning methods for the motor and cable surface.

1.4.6 Cleaning Agents and Tested Properties

Kollmorgen tested the resistance of the external surfaces to these industrial cleaning agents:



P3-topactive 500



P3-topax 66

- The motor surfaces were repeatedly immersed in the respective cleaning agent at 22 °C for six days.
 - This corresponds to approximately 3,000 cleaning cycles, equivalent to two years of operation in 24/7 mode and 4 washing cycles per day.
- **P3-topactive 500** came out of the test as a suitable cleaning agent, which did not significantly disturb and degrade the surface of the motor even after the multiple cycles.
 - By using **P3-topactive 500** for regular cleaning, even after the warranty period, the motor retained its basic characteristics of remaining a functional and washable servo motor unit.
- The test revealed that **P3-topax 66** is **unsuitable** as a cleaning agent and the general susceptibility of anodized aluminum to an alkaline environment.

Recommendation

We recommend rinsing with clean warm water immediately after cleaning because this:

- Increases the motor's resistance to chemical cleaning agents and corrosion in general.
- Removes residues of chemical cleaning agents and prevent the formation of solidified deposits on the motor surface.

NOTICE

Kollmorgen can only give a guarantee for the motor's lifecycle if the tested cleansing agents are used. Any cleansing agent other than **P3-topactive 500** can be tested by Kollmorgen upon request and, if appropriate, be approved.

1.4.7 Cleaning Plan

These are the recommended cleaning plans (short form) with tested cleaning agents:

1.4.7.1 Flushing with Water (40 °C to 50 °C)

- Flushing with low pressure.
- From top to bottom in the direction of the drain.
- Clean the drain.

1.4.7.2 Foam Cleaning

- Foaming from top to bottom.

Acid	P3-topactive 500 (6%, if necessary for 15 minutes).
Temperature	Cold, maximum of 40 °C.

1.4.7.3 Disinfection

- Spraying with water (40 °C to 50 °C) with low pressure.
- From top to bottom.

Spray Disinfection	P3-topax 990 (1-2%, if necessary 30-60 minutes).
Foam Disinfection	P3-topactiv DES (1-3%, if necessary 10-30 minutes).

1.4.8 Repair and Disposal

Repair of the motor must be done by the manufacturer.

- Opening the motor invalidates the warranty.
- The manufacturer accepts returns of old devices and accessories for professional disposal.
- The sender is responsible for the transport costs to return the motor.

Send the devices to:

KOLLMORGEN s.r.o
Evropská 864
664 42 Modřice, Brno
Czech Republic

1.5 Package

1.5.1 Package Supplied

When the AKMA is ordered, these items are included in the package:

- Motor from the AKMA series
- Instructions manual printed, one per delivery
- O-ring for flange sealing
- 4 mounting screws with seal

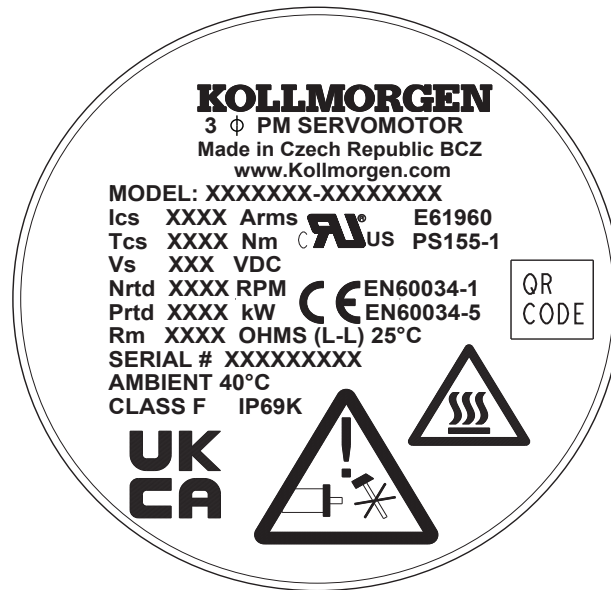
1.5.1.1 Accessories

These are the available IEC mounting kits with shaft center screw and flange screws.

Part Number	Description
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA2 HDW, EHEDG SCREWS, EPDM O-RING
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA2 HDW, EHEDG SCREWS, VITON O-RING
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA3 HDW, EHEDG SCREWS, EPDM O-RING
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA3 HDW, EHEDG SCREWS, VITON O-RING
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA4 HDW, EHEDG SCREWS, EPDM O-RING
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA4 HDW, EHEDG SCREWS, VITON O-RING

1.5.2 Nameplate

With AKMA motors, the nameplate is laser marked on the motor cover.



Legend	Description
MODEL	Motor Type
Ics	Continuous Current
Tcs	Continuous Torque
Vs	DC Voltage
Nrted	Rated Speed @ V_s
Prtd	Rated Power
Rm	Winding Resistance @ 25°
SERIAL	Serial Number
AMBIENT	Maximum Ambient Temperature

The first two digits of the serial number are the year of manufacturing (e.g., 13 is 2013).

1.6 General Technical Data

Technical Data	Description
Ambient temperature	-20 °C to 40 °C for site altitude up to 1000m AMSL (at rated values). It is vital to consult our applications department for ambient temperatures above 40 °C and/or any enclosed environment.
Ball-bearing life	≥ 20,000 operating hours.
Motor temperature	If the application requires de-rating due to lower motor surface temperature, contact the Kollmorgen applications department.
Power de-rating (currents and torques)	1% / °C in range 40 °C to 50 °C up to 1000m AMSL. For site altitude above 1000m AMSL and 40 °C: <ul style="list-style-type: none"> • 6% up to 2000m AMSL • 17% up to 3000m AMSL • 30% up to 4000m AMSL • 55% up to 5000m AMSL <p>For site altitudes above 1000m AMSL, no de-rating with temperature reduction of 10 °C/1000m.</p>

NOTE

See (→ Technical Data # 118) for every motor type.

1.7 Standard Features

1.7.1 Protection Class

Shaft Seal	Flange Sealing	Protection Class
PTFE	O-Ring: EPDM (K) or Viton (V)	IP69K

Protection class IP69K has been created for high pressure and high temperature cleaning according to DIN 40050-9.

The IP69K code is:

- Code 6 defines the resistancy against dust.
- Code 9K defines as high pressure/steam-jet cleaning.

1.7.2 Insulation Material Class

The motors meet the standard for insulation material Class F according to IEC 60085 (UL1446 class F).

1.7.3 Surface

- AKMA motor housing is made from anodized 6082 aluminum.
- The rear cover is stainless steel 316L.

1.7.4 Shaft End

Power transmission is made through the cylindrical 316L stainless steel shaft end, fit k6 to EN 50347, with a locking thread.

Bearing life is calculated with 20,000 operating hours.

1.7.4.1 Radial Force

If the motors drive via pinions or toothed belts, then high radial forces will occur.

- The permissible values at the end of the shaft can be read from the (→ Dimension Drawings # 113).
- The maximum values at rated speed are listed in the technical data.
- Power take-off from the middle of the free end of the shaft allows a 10% increase in F_R .

1.7.4.2 Axial Force

When assembling pinions or wheels to the axis and use of e.g. angular gearheads axial forces arise.

- The permissible values at the end of the shaft can be read from the diagrams in (→ Dimension Drawings # 113).
- The maximum values at rated speed are listed in the technical data.

1.7.4.3 Coupling

Double-cone collets have proved to be ideal zero-backlash coupling devices, combined, if required, with metal bellows couplings.

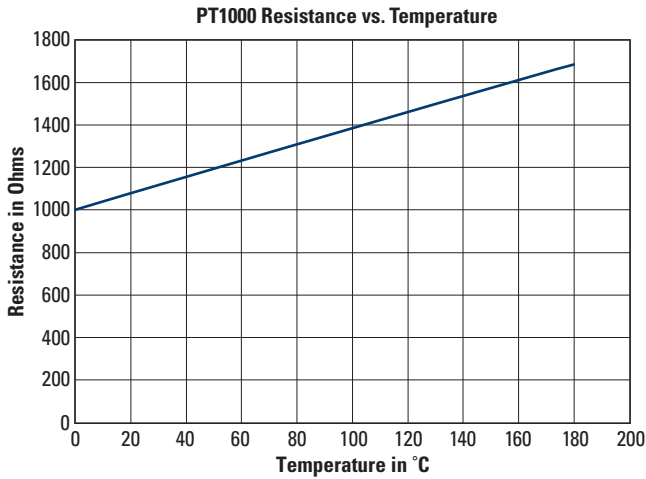
- Food grade couplings are recommended for hygienic applications.
- The customer is responsible for using suitable coupling on the AKMA shaft according to the application.

1.7.5 Protective Device

AKMA motors are fitted with an electrically isolated temperature sensor (rated temperature $155\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\%$) integrated into the motor temperature monitoring system (e.g. Kollmorgen's AKD).

The standard motor option is equipped with a PT1000 thermal sensor, with a threshold limit setting of 1592 ohms.

The standard sensor option is defined in this diagram:



! IMPORTANT

- These protection devices are for monitoring and protecting the motor during normal operation and when attempting to maximize operation.
- They should not be expected to provide protection against a short or other overload event.

1.7.6 Vibration Class

The motors are made to vibration class A according to EN 60034-14.

For a speed range of 600RPM to 3600RPM and a frame size between 56mm and 132mm, the actual value of the permitted vibration severity is 1.6mm/s.

Velocity [rpm]	Max. Rel. Vibration Displacement [μm]	Max. Run-out [μm]
≤ 1800	90	23
> 1800	65	16

1.7.7 Hygienic Design

The Food and Drug Administration (FDA) is an agency of the United States Department of Health and Human Services.

The FDA is responsible for protecting and promoting public health through the regulation and supervision of food safety, vaccines, bio-pharmaceuticals, blood transfusions, medical devices and other products.

NOTE

- Exterior materials of the AKMA motor meet the FDA Title 21 CFR regulations specified in the (→ Regulations # 19) table.
- Any direct contact with unpacked foodstuffs is not permitted.

NOTE

The AKMA motor conforms to these EU machinery directives:

- 2006/42/ES
- 2023/1230

Requirements	IP69K	
	Food-Grade	Non-Food-Grade
O-Ring	Necessary	Necessary
Shaft Seal	Necessary	Necessary

1.7.7.1 Regulations

Regulation	Description
Application Area	Foodstuffs and drinks industry, no direct contact with unpacked foodstuffs. Pharmaceutical, medical laboratories.
Bearing Grease	Food-grade as per FDA 21 CFR 178.3570.
Connector with Viton Seal	Stainless steel 1.4404 (316L), Viton seal FDA 21 CFR 177.2600.
Degree of Protection	IP69K
Example	Cutting, packing, and filling without direct contact with foodstuffs. Motor is laterally or below the food.
Immunity	Against tested industrial cleaning agent, corrosion-proof. See (→ Cleaning Agents and Tested Properties # 12).
Mounting Screw*	Stainless steel 1.4404 (316L), sealant EPDM or Viton FDA 21 CFR 175.300.
Name Plate	Laser marked on the endplate.
O-Ring	EPDM or Viton, FDA 21 CFR 177.2600.
Rotary Shaft Seal	Mineral filled PTFE, single lip, mineral: <ul style="list-style-type: none"> • FDA 21 CFR 175.300 • PTFE: FDA 21 CFR 177.1500
Shaft	Stainless steel 1.4404 (316L).
Size	AKMA2 to AKMA5.
Standards	UL, CE, UKCA, according to DIN EN ISO 14159 and DIN EN 1672-2.
Surface	6082 Anodized Aluminum, 1.4404 (316L), roughness < 1.6 µm.

*Optional, included in the mounting kit.

1.8 Mechanical Installation

NOTE

See (→ Dimension Drawings # 113).

1.8.1 Galvanic Corrosion

The anodized coating of the AKMA housing provides some protection against chemical and galvanic corrosion.

- This anodized coating may become compromised over time due to the exposure to water, salt, chemicals, alkaline cleaners and physical damage.
- It is recommended to install and maintain the motor free of prolonged contact with stainless steel and other metal surfaces.

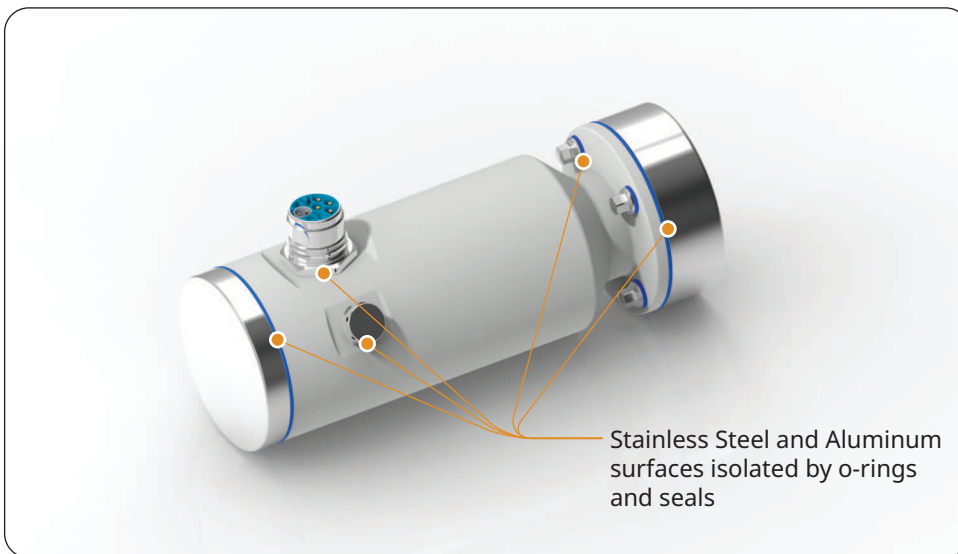


Install and maintain the motor free of prolonged contact with stainless steel and other metal surfaces to prevent galvanic corrosion.

- Galvanic corrosion occurs when aluminum comes in contact with noble metals in the presence of water, salt, alkaline cleaners and other chemicals.
- While the anodized coating of the AKMA housing provides protection against galvanic corrosion, the anodized coating may become compromised over time due to wear and scratches caused by repeated cleaning with chemicals and incidental physical damage.

The AKMA servo motor is designed with o-rings and seals.

- This isolates the aluminum and stainless steel surfaces and helps prevent galvanic corrosion.
- The supplied sealed screws must be used when installing the motor.
- New sealed screws should be used each time the motor is reinstalled.



1.8.2 Flange Mounting



⚠ WARNING

Galvanic corrosion could result in contamination of product, failure of motor mounting and motor failure.

- Failure of the motor mounting could lead to electrocution hazard due to failure of electrical terminations or the motor cable as a result strain on the motor cable.
- The motor housing is anodized aluminum.
- Avoid direct coupling of the motor to more active metals such as stainless steel or carbon steel to prevent galvanic corrosion.

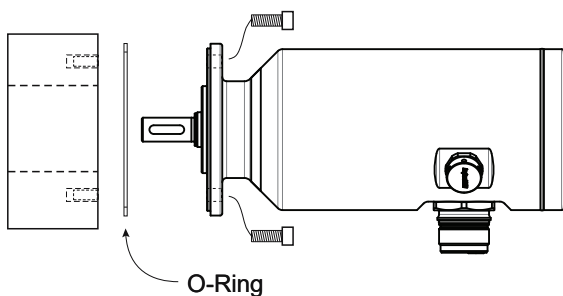
NOTE

Only qualified staff with knowledge of mechanical engineering are permitted to assemble the motor.

1.8.2.1 Flange Mounting (Flange Types Ax/Gx)

AKMA motors can be mounted either from the rear side of the flange or from the front side.

This is the basic style for flange mounting according to EN 60034-7:



- Protect the motor and cable from unacceptable stresses.
 - During transport and handling no components must be damaged.
 - Avoid scratches on the surface and cuts on the cable.
- Shaft end upwards mounting.
 - If the shaft is exposed, cover the shaft center hole with sealed screw.
- Cable bushing on top of motor is not allowed in hygienic applications.
- Use o-ring (part of delivery) for face or flange interface at motor mounting.
- Use sealed screws for motor mounting.
- Mount the cable bushing in the down or lower hemisphere region to promote drainage after washdown.
 - Add a strain relief to the cable if necessary.
- Ensure an unhindered ventilation of the motors and observe the permissible ambient and flange temperatures.
 - For ambient temperatures above 40 °C, consult our applications department beforehand.
 - Ensure that there is adequate heat transfer in the surroundings and the motor flange.
- The motor flange and shaft are especially vulnerable during storage and assembly - avoid brute force.
 - It is important to use the provided locking thread to tighten couplings, gear wheels, pulley wheels, and warm up the drive components, where possible.
 - Blows, or the use of force, will lead to damage to the bearings and the shaft.
- Wherever possible, use only backlash-free, frictionally-locking collets or couplings.
 - Ensure correct alignment of the couplings.
 - A displacement will cause unacceptable vibration and the destruction of the bearings and the coupling.
- In all cases, **do not** create a mechanically constrained motor shaft mounting by using a rigid coupling with additional external bearings (e.g., in a gearbox).
- Avoid axial loads on the motor shaft, as far as possible.
 - Axial loading significantly shortens the life of the motor.
- Check the compliance to the permitted radial and axial forces F_R and F_A .
 - When you use a toothed belt drive, the minimal permitted diameter of the pinion follows from the equation:

$$d_{\min} \geq (M_0 / F_R) * 2.$$

1.8.2.2 Bolt Tightening Torque per Flange Size

Motor	Bolt	Tightening Torque (Nm)
AKMA2	M4	2.75
AKMA3	M5	5.50
AKMA4	M6	7.50
AKMA5	M8	18.50

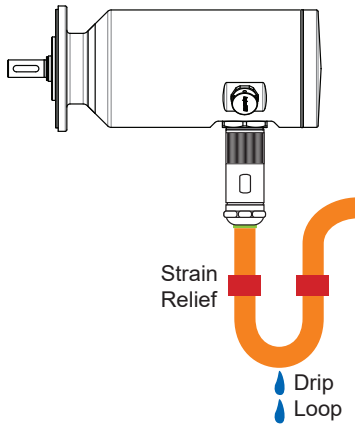
1.8.3 O-Ring Sealing

1. Place the FDA approved o-ring (included in the package) into the groove of the motor flange.
See (→ Flange Mounting # 21).
2. Press the motor to the counter flange (e.g., the gearbox flange).
3. Fix the sealed screws.

1.9 Cable Properties and Connector Pinouts

1.9.1 Cable Installation

1. Mount the cable exit in the down or lower hemisphere region to promote drainage after washdown.
2. Create a drip loop.
This is so any liquids or chemicals that spray or splash on to the cable will travel down to the loop and drip off instead of running down the cable directly on to the motor strain relief bushing.



CAUTION

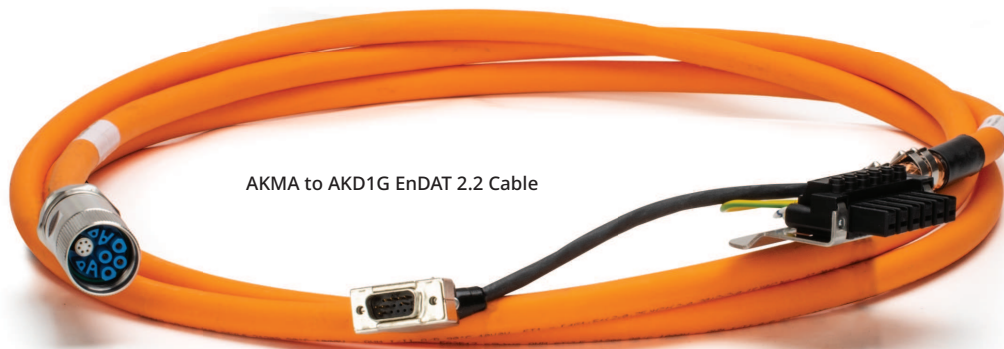
- The cable bushing could come loose or allow for contamination to get inside the motor, if no strain relief on the cable is used.
- This could lead to unexpected behavior of the motor and electrocution hazard due to failure of electrical terminations.

1.9.2 Cable Length Options

- A standard cable is usable in all applications except food grade applications.
- Observe the minimum bending radius for the cable.

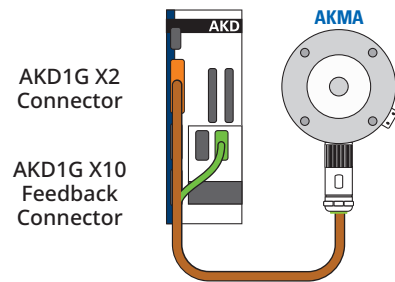
AKMA Cable Properties

Test voltage	3kVAC
Operating voltage	1000 VAC
Temperature range	-40°C/+90°C static/dynamic/storage
Minimum bending radius - static	5xDia
Minimum bending radius - dynamic	8xDia
Max. speed	300m/min
Max. acceleration	50m/s ²
Max. torsion	30°/m
Max. number of cycles	5,000,000
Flame resistance	EN50265-1-2/IEC60332-1-2/UL VW-1/ CSA FT1
Halogen free	EN50267-2-1/IEC60754-1
Hydrocarbons and oil resistance	UL1581/VDE0472 part 803 A/B



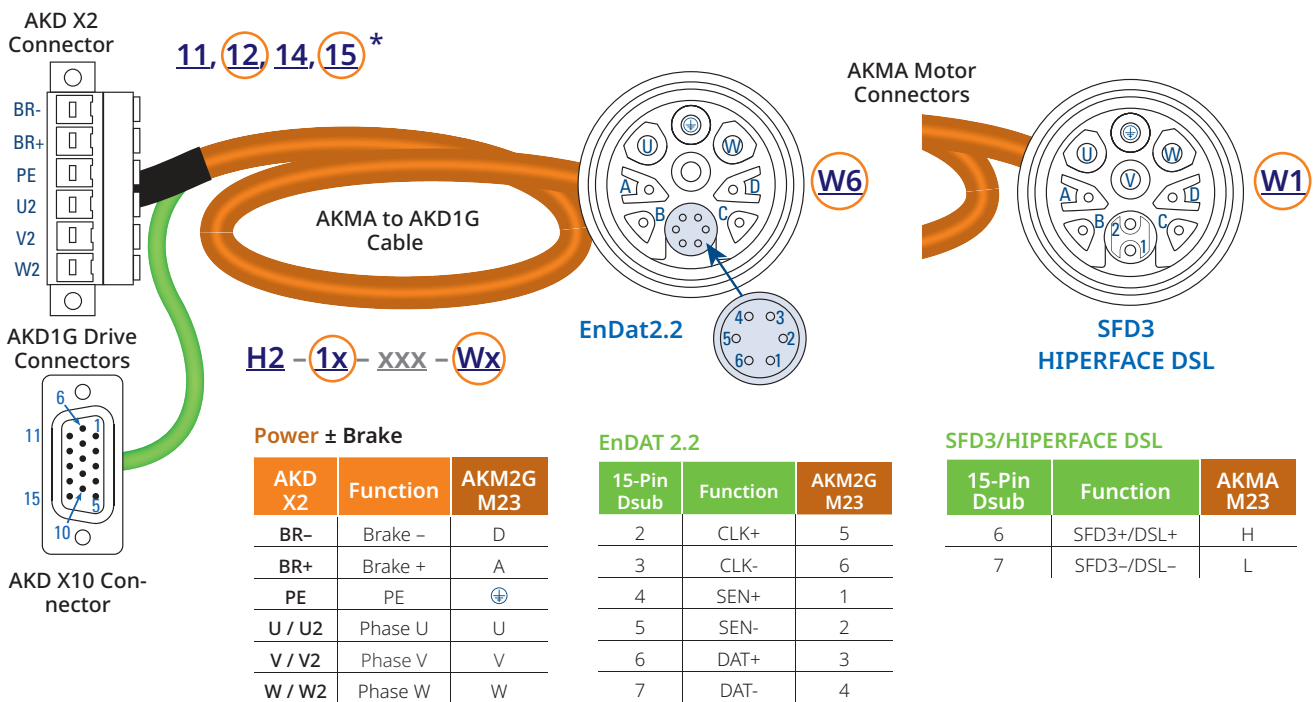
1.9.3 AKD Servo Drive Cables Pinouts

AKMAxx Motor to AKD® Servo Drive Cables



Voltage (V _{AC})	Drive	Motor Feedback	Motor Connector	Current Rating ¹ (A)	Hybrid Cable		
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Single straight IP69K	Rms < 11	H2-11-010-W1-00-XXXX00		
				Rms < 15	H2-11-015-W1-00-XXXX00		
	Rms < 15			H2-12-015-W1-00-XXXX00			
	Rms < 20			H2-12-025-W1-00-XXXX00			
	Rms < 27			H2-12-040-W1-00-XXXX00			
240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407			Rms < 15	H2-12-015-W1-00-XXXX00		
				Rms < 20	H2-12-025-W1-00-XXXX00		
				Rms < 27	H2-12-040-W1-00-XXXX00		
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606			EnDAT 2.2 (LD)	Single straight IP69K	Rms < 15	H2-14-015-W6-00-XXXX00
						Rms < 15	H2-15-015-W6-00-XXXX00
	Rms < 20	H2-15-025-W6-00-XXXX00					
	Rms < 27	H2-15-040-W6-00-XXXX00					
	240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407	Rms < 15			H2-15-015-W6-00-XXXX00	
Rms < 20			H2-15-025-W6-00-XXXX00				
Rms < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00				

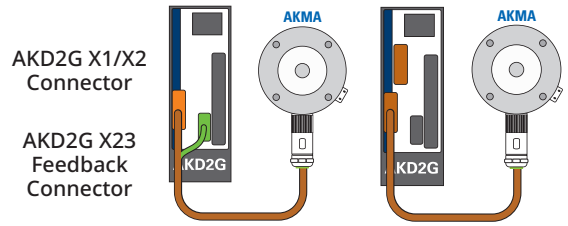
AKD® Servo Drive Cable Pinouts



* Connector designation depends on the drive model. Please refer to the cable nomenclature on the following page for more information.

1.9.4 AKD2G Servo Drive Cable Pinouts

AKMAxx Motor to AKD®2G Servo Drive Cables



Voltage (V _{AC})	Drive	Motor Feedback	Motor Connector	Current Rating* (A)	Hybrid Cable
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Single straight IP69K	Rms < 11	H2-21-010-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x			Rms < 15	H2-21-015-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V12x				
AKD2G-SPx-7V03x					
240-480	AKD2G-SPx-7V06x			Rms < 20	H2-21-025-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V12x				
	AKD2G-SPx-7V24x	Contact Kollmorgen Support			
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	EnDat 2.2 (LD)	Single straight IP69K	Rms < 15	H2-21-015-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x				
	AKD2G-SPx-6V12x				
240-480	AKD2G-SPx-7V03x			Rms < 20	H2-21-025-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V06x				
	AKD2G-SPx-7V12x				
	AKD2G-SPx-7V24x	Rms < 27	Contact Kollmorgen Support		

* Current ratings used on a IEC 60364-5-52 standard

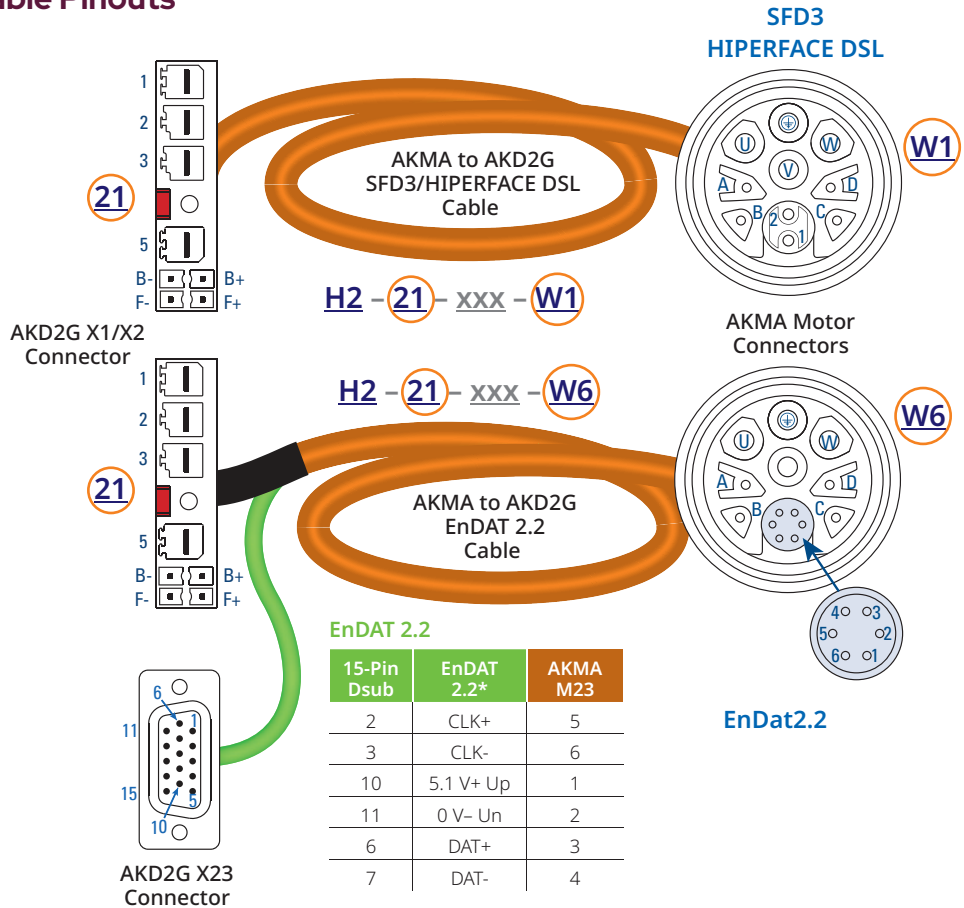
AKD®2G Servo Drive Cable Pinouts

Power ± Brake + SFD3/DSL

AKD2G X1/X2	Function	AKMA M23
1	Phase U	U
2	Phase V	V
3	Phase W	W
Retention Latch, Shield Screw		
5	PE	⊕
B+	Brake +	A
B-	Brake -	D
F+	SFD3/DSL+	1
F-	SFD3/DSL-	2

Power ± Brake

AKD2G X1/X2	Function	AKMA M23
1	Phase U	U
2	Phase V	V
3	Phase W	W
Retention Latch, Shield Screw		
5	PE	⊕
B+	Brake +	A
B-	Brake -	D
F+	-	-
F-	-	-



1.10 Electrical Installation

! IMPORTANT

Only staff qualified and trained in electrical engineering are allowed to connect the motor.



! DANGER

- Always verify that the motors are de-energized during assembly and wiring.
 - No voltage can be switched on for any piece of equipment which is to be connected.
- There is a risk of death or severe injury from touching exposed contacts.
 - Verify the switch cabinet remains turned off (e.g., barrier, warning signs etc.).
 - The individual voltages are only turned on again during setup.
- Risk of electric shock!
 - Never undo the electrical connections to the motor while it is energized.
 - In unfavorable circumstances, electric arcs can arise causing harm to people and damaging contacts.
- A dangerous voltage, resulting from residual charge, can still be present on the capacitors up to 10 minutes after switch-off of the mains supply.
 - Even when the motor is not rotating, control and power leads may be live.
- Measure the DC-link voltage and wait until it has fallen below $50V_{DC}$.

NOTE

- Pinouts for the connector are here:
 - (→ AKD Servo Drive Cables Pinouts # 25)
 - (→ AKD2G Servo Drive Cable Pinouts # 26)
- Pinouts of the servo drive's end are in the instructions manual of the servo drive.

NOTE

To connect the motor, use the wiring diagrams in the Installation and Setup Instructions of the drive.

1.10.1 Connecting the Motor

- Carry out the wiring in accordance with the valid standards and regulations.
- Incorrectly installed shielding leads to EMC interference and has an adverse effect on system function.
- Pinout of the drive's end are in the matching drive installation manual.
- The maximum cable length is 25m.

For a detailed description of cables, see kdn.kollmorgen.com.

1.11 Setup

IMPORTANT

Only specialist personnel with extensive knowledge in electrical engineering and/or drive technology are allowed to commission the drive unit of the drive and motor.



DANGER

- Deadly voltages can occur, up to $900V_{DC}$.
- Risk of electric shock!
 - Verify that all live connection points are safe against accidental contact.
 - Never undo the electrical connections to the motor when it is live.
- The residual charge in the capacitors of the drive can produce dangerous voltages up to 10 minutes after the mains supply has been switched off.
- Even when the motor is not rotating, control and power leads may be live.
- Measure the DC-link voltage and wait until it has fallen below $50V_{DC}$.



CAUTION

- The surface temperature of the motor can exceed $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ in operation.
- Danger of light burns!
- Check (measure) the temperature of the motor.
- Wait until the motor has cooled below $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ before touching it.

CAUTION

- The drive performing unplanned movements during commissioning cannot be ruled out.
- Verify that, if the drive moves unintentionally, no danger can result for personnel or machinery.
- The safety measures you must take for your task are based on the risk assessment of the application.

1.11.1 Guide for Setup

This setup procedure is an example.

A different method may be appropriate or necessary, depending on the application of the equipment.

1. Check the assembly and orientation of the motor.
2. Check the drive components (e.g., clutch, gear unit, belt pulley) for the correct seating and setting.
3. Observe the permissible radial and axial forces.
4. Check the wiring and connections to the drive.
5. Check that the earthing is correct.
6. Test the function of the holding brake, if used.
Apply $24V_{DC}$, brake must be released.
7. Check whether the rotor of the motor revolves freely.
Release the brake, if necessary.
8. Listen for grinding noises.
9. Check that all the required measures against accidental contact with live and moving parts have been implemented.
10. Conduct any further tests specifically required for the system based on the risk assessment.
11. Commission the drive according to the servo drive setup instructions.
12. In multi-axis systems, individually commission each drive unit (drive and motor).

1.12 Troubleshooting

There can be a large number of different reasons for a fault, depending on the particular conditions in the system.

- The fault causes in the tables are those which directly influence the motor.
- Peculiarities which show up in the control loop behavior can usually be traced back to an error in the parameterization of the drive.
- The documentation for the drive and the setup software provides information on these matters.
- For multi-axis systems there may be further hidden reasons for faults.

Fault	Possible Cause	Measures
Motor doesn't rotate.	Drive is not enabled.	Supply ENABLE signal.
	Break in setpoint lead.	Check the setpoint lead.
	Motor phases in wrong sequence.	Correct the phase sequence.
	Brake is not released.	Check the brake controls.
	Drive is mechanically blocked.	Check the mechanism.
Motor runs away.	Motor phases are in the wrong sequence.	Correct the phase sequence.
Motor oscillates.	Break in the shielding of the feedback cable.	Replace the motor.
	Servo drive gain too high.	Use the motor default values.
Error message: Motor brake.	Short-circuit in the supply voltage lead to the motor holding brake.	Remove the short-circuit.
	Faulty motor holding brake.	Replace the motor.
Error message: Output stage fault.	Motor cable has short-circuit or earth short.	Replace the motor.
	Motor has short-circuit or earth short.	Replace the motor.
Error message: Motor temperature.	Motor thermosensor has switched.	Wait until the motor has cooled down. Investigate why the motor becomes too hot.
	Loose feedback connector or break in feedback cable.	Check the connector.

1.13 Technical Data Terminology

NOTE

- Technical data for every motor type is in (→ Technical Data # 118).
- All data valid for 40 °C environmental temperature and 100K overtemperature of the winding.
- Determination of nominal data with constant temperature of adapter flange of 65 °C.
- The data can have a tolerance of +/- 10%.

Term	Definition
Back EMF Voltage constant K_e [mV/min ⁻¹]	The constant defines the induced motor back EMF voltage as an effective sinusoidal value between two terminals, per 1000RPM. Measured at 25 °C.
Continuous current I_{cs} [A]	The continuous current is the effective sinusoidal current which the motor draws at $0 < n < 100$ RPM to produce the continuous torque.
Continuous torque T_{cs} [Nm]	The continuous torque can be maintained indefinitely at a speed $0 < n < 100$ RPM and rated ambient conditions.
Peak current (pulse current) I_p [A]	The peak current (effective sinusoidal value) is several times the rated current depending on the motor winding. The actual value is determined by the peak current of the drive which is used.
Rated torque T_{rtd} [Nm]	The rated torque is produced when the motor is drawing the rated current at the rated speed. The rated torque can be produced indefinitely at the rated speed in continuous operation (S1).
Release delay time t_{BRH} [ms] / Engage delay time t_{BRL} [ms] of the brake	These constants define the response times of the holding brake when operated with the rated voltage from the servo amplifier.
Rotor moment of inertia J [kg.cm ²]	The constant J is a measure of the acceleration capability of the motor. Example: At I_{cs} , the acceleration time t_b from 0 to 3000RPM is given as: $t_b [s] = \frac{3000 - 2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4 - cm^2} - J$ with T_{cs} in Nm and J in kg.cm ² .
Thermal time constant t_{th} [min]	The constant t_{th} defines the time for the cold motor, under a load of I_{0rms} , to heat up to a temperature rise of 0.63×105 Kelvin. This temperature rise happens in a much shorter time when the motor is loaded with the peak current.
Torque constant K_t [Nm/A]	The torque constant defines how much torque in Nm is produced by the motor with 1A r.m.s. current. The relationship is $M = I \times K_t$.
V_{bus}	<ul style="list-style-type: none"> • V_{AC} = Nominal mains voltage. • V_{DC} = DC-Bus link voltage. • DC-Bus link voltage. • $V_n = \sqrt{2} \cdot V_N$

2 Deutsch

2.1	Über dieses Handbuch	32
2.1.1	Verwendete Symbole	32
2.1.2	Verwendete Abkürzungen	32
2.2	Typenschlüssel	33
2.3	Sicherheit	34
2.3.1	Fachpersonal erforderlich!	34
2.3.2	Lesen Sie die Dokumentation!	34
2.3.3	Beachten Sie die technischen Daten!	34
2.3.4	Erstellen Sie eine Risikobeurteilung!	34
2.3.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	36
2.3.6	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	36
2.3.7	Europäische Richtlinien und Normen für Maschinenbauer	37
2.4	Produkt Lebenszyklus, Handhabung	38
2.4.1	Transport	38
2.4.2	Verpackung	38
2.4.3	Lagerung	38
2.4.4	Wartung und Reinigung	39
2.4.5	Reinigung	39
2.4.6	Reinigungsmittel und getestete Eigenschaften	39
2.4.7	Reinigungsplan	40
2.4.8	Reparatur und Entsorgung	40
2.5	Verpackung	41
2.5.1	Lieferumfang	41
2.5.2	Typenschild	42
2.6	Allgemeine technische Daten	43
2.7	Standardmerkmale	44
2.7.1	Schutzart	44
2.7.2	Isolierstoffklasse	44
2.7.3	Oberfläche	44
2.7.4	Wellenende	44
2.7.5	Schutzeinrichtung	45
2.7.6	Schwingungsklasse	45
2.7.7	Hygienisches Design	46
2.8	Mechanische Installation	47
2.8.1	Galvanische Korrosion	47
2.8.2	Flanschbefestigung	48
2.8.3	O-Ring-Dichtung	49
2.9	Kabeleigenschaften und Steckerbelegung	50
2.9.1	Kabel-Installation	50
2.9.2	Kabellängenoptionen	51
2.9.3	AKD Servoverstärker-Kabelbelegung	52
2.9.4	AKD2G Servoverstärker-Kabelbelegung	53
2.10	Elektrische Installation	54
2.10.1	Den Motor anschließen	55
2.11	Inbetriebnahme	55
2.11.1	Leitfaden für die Inbetriebnahme	55
2.12	Fehlerbehebung	56
2.13	Technische Daten – Terminologie	57

2.1 Über dieses Handbuch

Weitere Hintergrundinformationen finden Sie im Kollmorgen Support Network unter kdn.kollmorgen.com.

Dieses Handbuch beschreibt die Synchron-Servomotoren der Serie AKMA (Eloxierte Washdown-Motoren Standardausführung). Die Motoren werden in Antriebssystemen zusammen mit Servoverstärkern von Kollmorgen betrieben.

Lesen Sie die gesamte Systemdokumentation:

- Betriebsanleitung für den Servoverstärker
- Buskommunikations-Handbuch (z. B. EtherCAT)
- Online-Hilfe der Inbetriebnahmesoftware des Servoverstärkers
- Regionales Zubehörhandbuch
- Betriebsanleitung für die AKMA Motorensérie

2.1.1 Verwendete Symbole

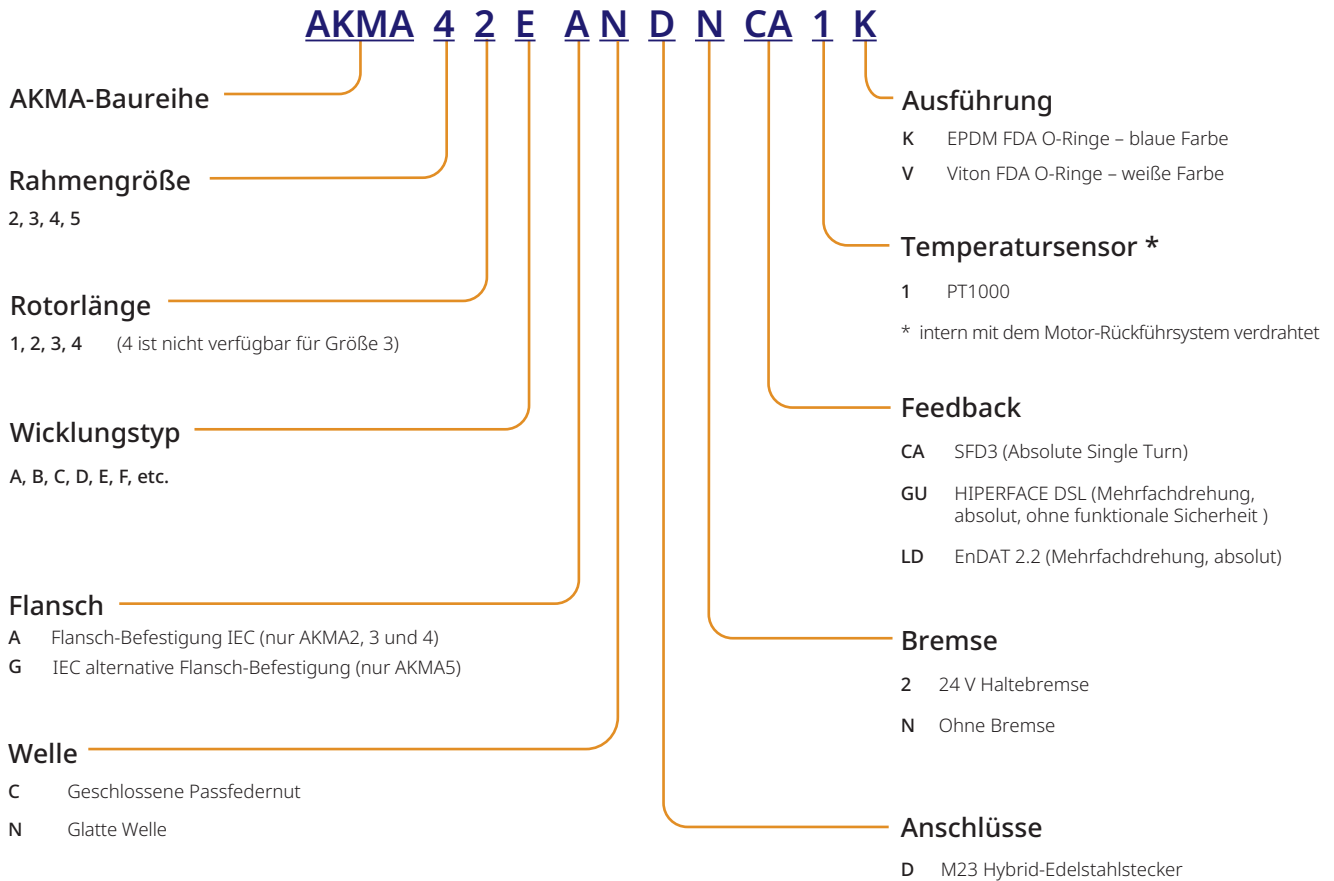
Symbol	Anzeige
	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen wird.
	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen kann.
	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann.
	Dieses Symbol weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschäden führen kann.
	Weist auf nützliche Informationen hin.
	Gibt spezifische Informationen an, die sich auf die Ergebnisse auswirken könnten.
	Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung und deren Wirkung.
	Warnung vor Gefahr durch heiße Oberflächen.
	Warnung vor der Gefahr durch hängende Last.
	Warnung vor galvanischer Korrosion.

2.1.2 Verwendete Abkürzungen

Siehe (→ Technische Daten – Terminologie # 57).

In diesem Dokument bedeutet die Symbolik (→ # 53): siehe Seite 53.

2.2 Typenschlüssel



2.3 Sicherheit

2.3.1 Fachpersonal erforderlich!

Für Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung darf nur qualifiziertes Personal eingesetzt werden.

Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit dem Transport, der Installation, der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb von Motoren vertraut sind und ihre jeweiligen Mindestqualifikationen einbringen.

- Transport: nur durch Personal mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente.
- Hygienemaßnahmen: nur durch Personal mit umfassenden Kenntnissen der für die Anwendung geltenden Hygienestandards und -richtlinien.
- Mechanische Installation: nur durch Fachleute mit maschinenbautechnischer Ausbildung.
- Elektrische Installation: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung.
- Inbetriebnahme: nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik/Antriebstechnik.

Das Fachpersonal muss ebenfalls IEC 60364 / IEC 60664 und nationale Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

2.3.2 Lesen Sie die Dokumentation!

Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation.

- Unsachgemäße Handhabung des Motors kann zu Personen- oder Sachschäden führen.
- Der Betreiber muss daher sicherstellen, dass alle mit Arbeiten am Motor betrauten Personen das Handbuch gelesen und verstanden haben und dass die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch beachtet werden.

2.3.3 Beachten Sie die technischen Daten!



Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) ein.





Werden zulässige Spannungs- oder Stromwerte überschritten, können die Motoren beschädigt werden (z. B. durch Überhitzung).


2.3.4 Erstellen Sie eine Risikobeurteilung!

Der Hersteller der Maschine muss:

- Eine Risikobeurteilung für die Maschine erstellen.
- Geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Verletzungen oder Sachschäden führen können.
- Für Fachpersonal können sich aus der Risikobeurteilung zusätzliche Anforderungen ergeben.

Symbol	Beschreibung
	<p>Sichern Sie die Passfeder!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entfernen Sie eine eventuell vorhandene Passfeder von der Welle, bevor Sie den Motor ohne angekoppelte Last laufen lassen, um ein gefährliches Herausschleudern der Passfeder durch Fliehkräfte zu vermeiden. • Im Auslieferungszustand ist die Passfeder mit einer Kunststoffkappe abgedeckt.
	<p>Heiße Oberfläche Die Oberflächen der Motoren können im Betrieb je nach Schutzart sehr heiß werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahr leichter Verbrennungen! • Die Oberflächentemperatur kann 100 °C überschreiten. • Messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Motor unter 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.

Symbol	Beschreibung
<p>Sichern Sie hängende Lasten!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Die eingebauten Haltebremsen gewährleisten keine Funktionssicherheit! • Hängende Lasten (Vertikalachsen) erfordern eine zusätzliche, externe mechanische Bremse zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit.
<p>Erdung Hohe Spannungen!</p> 	<p>Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das Motorgehäuse sicher mit der PE-Sammelschiene im Schaltschrank verbunden und somit geerdet ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahr durch elektrischen Schlag. <ul style="list-style-type: none"> • Ohne niederohmige Erdung ist keine personelle Sicherheit gewährleistet und es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag. • Das Fehlen von optische Anzeigen gewährleisten nicht die Spannungsfreiheit. <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn an der Maschine keine Bewegung erkennbar ist. • Ziehen Sie keine Stecker während des Betriebs. <ul style="list-style-type: none"> • Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen Schäden beim Berühren freiliegender Kontakte. • Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn an der Maschine keine Bewegung erkennbar ist. • In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen. • Warten Sie nach dem Trennen des Servoantriebs von der Versorgungsspannung einige Minuten, bevor Sie spannungsführende Komponenten (z. B. Kontakte, Schraubverbindungen) berühren oder Anschlüsse öffnen. • Die Kondensatoren im Servoantrieb können auch einige Minuten nach dem Abschalten der Versorgungsspannungen noch eine gefährliche Spannung führen. <ul style="list-style-type: none"> • Messen Sie zur Sicherheit die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis die Spannung unter 50V_{DC} abgesunken ist.
<p>Prüfen Sie die chemische Verträglichkeit des Motorkabels!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Verträglichkeit des Kabels mit den in der Anwendung verwendeten Reinigungslösungen sollte geprüft werden, bevor das Kabel langfristig Chemikalien ausgesetzt wird. • Wenn das Motorkabel über einen längeren Zeitraum Chemikalien ausgesetzt wird, die nicht mit dem Motorkabel kompatibel sind, kann dies zu einer Verunreinigung des Produkts, einem Ausfall des Motors und der Gefahr eines Stromschlags führen, da die Hochspannungsleitungen im Motorkabel freigelegt werden.
<p>Vermeiden Sie unterschiedliche Metalle!</p> 	<p>Das Motorgehäuse ist aus eloxiertem Aluminium.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden Sie die direkte Verbindung des Motors mit aktiveren Metallen wie Edelstahl oder Kohlenstoffstahl in nassen Umgebungen, um galvanische Korrosion zu vermeiden. • Galvanische Korrosion kann zur Verunreinigung des Produkts, zum Versagen der Motorhalterung und zum Ausfall des Motors führen. <ul style="list-style-type: none"> • Ein Versagen der Motorbefestigung könnte zu einem Stromschlag führen, da die elektrischen Anschlüsse oder das Motorkabel durch die Belastung des Motorkabels versagen. • Verwenden Sie bei der Installation des AKMA Motors immer die mitgelieferten Dichtungen und Befestigungsmaterialien (Schrauben). • Siehe (→ Galvanische Korrosion # 47).

Symbol	Beschreibung
Vermeiden Sie Kratzer! 	Behandeln Sie es mit besonderer Vorsicht. <ul style="list-style-type: none"> • Jeder Kratzer auf der eloxierten Aluminiumoberfläche kann galvanische Korrosion und damit verbundene Verunreinigungen verursachen. • Um hygienische Anforderungen zu gewährleisten, überprüfen Sie Motor und Kabel vor dem Einbau in die Anwendung, um sicherzustellen, dass keine Kratzer vorhanden sind, die gefährliche Krankheitserreger verbergen könnten. • Versteckte Krankheitserreger in Kratzern könnten zu einer Kontamination des hergestellten Produkts führen. • Siehe (→ Galvanische Korrosion # 47).

2.3.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Synchron-Servomotoren der Serie AKMA sind speziell als Antriebe in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, der chemischen und pharmazeutischen Industrie und ähnliche Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Hygiene und Dynamik konzipiert.
- Der Einsatz von AKMA Motoren in der Lebensmittelindustrie ist bei Anwendungen mit indirektem Kontakt zu Lebensmitteln und Getränken zulässig.
- Die Motoren sind für den Einsatz in Spritzbereichen von Lebensmitteln geeignet.
 - Siehe (→ Kabeleigenschaften und Steckerbelegung # 50).
- Der Anwender darf die Motoren nur unter den in dieser Dokumentation definierten Umgebungsbedingungen betreiben.
- Der Einsatz von AKMA Motoren ist in Umgebungen mit Reinigungsmitteln unter Einhaltung der definierten Bedingungen in (→ Hygienisches Design # 46) erlaubt.
- Die Motoren der Serie AKMA sind ausschließlich dazu bestimmt, von digitalen Servoverstärkern drehzahl- und/oder drehmomentgeregelt angesteuert zu werden.
- Die Motoren werden als Bauteile in elektrische Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Bauteile der Anlage in Betrieb genommen werden.
- Die Haltebremsen sind als Stillstandsbremsen ausgelegt und für betriebsmäßige Abbremsvorgänge ungeeignet.
- Die Konformität des Servosystems zu den in der EG-Konformitätserklärung genannten Normen ist nur gewährleistet, wenn die verwendeten Komponenten (Servoverstärker, Motor, Kabel usw.) von Kollmorgen geliefert wurden.
 - Siehe (→ Approvals # 136).

2.3.6 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Verwendung der AKMA Motoren direkt am Versorgungsnetz ist verboten.
- AKMA Motoren sollten nicht in Anwendungen mit ständigem, direktem Kontakt mit Lebensmitteln verwendet werden.
- Standardkabel AKMA sind für die Installation in Spritzbereichen von Lebensmitteln nicht ausreichend.
- Standardmotoren AKMA sollten nicht in explosionsgefährdeten, gefährlichen Umgebungen eingesetzt werden.
- Standardmotoren AKMA sollten nicht in Reinraumanwendungen verwendet werden.
- Die AKMA Motoren sollten nicht senkrecht mit der Welle nach oben montiert werden, um die Ansammlung von Schmutz, Erde und Flüssigkeiten zu vermeiden.
- Die Inbetriebnahme des Motors ist in der EU untersagt, wenn die Maschine, in die er eingebaut wurde:
 - nicht den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.
 - nicht die Bestimmung der EMV-Richtlinie erfüllt.
 - nicht die Bestimmung der Niederspannungsrichtlinie erfüllt.
- Die eingebauten Haltebremsen dürfen ohne weitere Ausstattung nicht zur Gewährleistung der Funktionssicherheit verwendet werden.

2.3.7 Europäische Richtlinien und Normen für Maschinenbauer

AKMA Motoren, sind für den Einbau in elektrische Anlagen und Maschinen für den industriellen Einsatz vorgesehen. Wenn die Motoren in Maschinen oder Anlagen eingebaut werden, darf der Motor nicht verwendet werden, bis sichergestellt wurde, dass die Maschine oder das Gerät die Anforderungen folgender Normen erfüllt:

- EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
- Niederspannungsrichtlinie der EU (2014/35/EU)

2.3.7.1 EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)

Diese Normen müssen für die Konformität mit dieser Richtlinie angewendet werden:

- IEC 1672-2 (Lebensmittelverarbeitungsmaschinen – Hygieneanforderungen)
- IEC 60204-1 (Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen)
- ISO 14159 (Sicherheit von Maschinen – Hygieneanforderungen an die Konstruktion von Maschinen)

Kollmorgen Motoren erfüllen diese Normen.

INFO

Der Hersteller der Maschine muss prüfen, ob weitere Normen oder EG-Richtlinien für die Maschine gelten.

2.3.7.2 EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

Diese Normen müssen für die Konformität mit dieser Norm angewendet werden:

- IEC 61000-6-1 and 2 (Störfestigkeit für den Wohn- und Industriebereich)
- IEC 61000-6-3 and 4 (Störaussendungen im Wohn- und Industriebereich)

Der Hersteller der Maschine ist dafür verantwortlich, dass diese die Grenzwerte gemäß EMV-Vorschriften erfüllt.

2.3.7.3 Niederspannungsrichtlinie der EU (2014/35/EU)

Diese Normen müssen für die Konformität mit dieser Norm angewendet werden:

- IEC 60204-1 (Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen)
- IEC 60439-1 (Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen)

2.4 Produkt Lebenszyklus, Handhabung

2.4.1 Transport

- Transport nur durch qualifiziertes Personal in der wiederverwertbaren Originalverpackung des Herstellers.
 - Vermeiden Sie Stöße, insbesondere auf das Wellenende.
- Klimaklasse 2K3 nach EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Temperatur: -25 °C bis $+70\text{ °C}$, maximale Schwankung 20 K/Stunde.
- Luftfeuchtigkeit: Relative Luftfeuchtigkeit 5 % bis 95 %, nicht kondensierend
- Überprüfen Sie bei beschädigter Verpackung den Motor auf sichtbare Schäden. Informieren Sie den Frachtführer und gegebenenfalls den Hersteller.



VORSICHT

Heben Sie den Motor nicht mit dem Kabel an!

- Der Stecker könnte sich lösen oder Verunreinigungen in den Motor eindringen lassen, wenn das Kabel das Gewicht des Motors tragen muss.
- Dies könnte die Gefahr eines Stromschlags aufgrund von Fehlern an den elektrischen Anschlüssen mit sich bringen.

2.4.2 Verpackung

- Kartonverpackung mit Instapak® Schaumkissen.
 - Das Recycling von Schaumstoff ist an speziellen Sammelstellen möglich.
- Sie können die Kunststoffteile an den Lieferanten zurückgeben.
 - Siehe (→ Reparatur und Entsorgung # 40).

Motortyp	Verpackung	Max. Stapelhöhe
AKMA2	Karton	7
AKMA3	Karton	6
AKMA4	Karton	6
AKMA5	Karton	6

INFO

Wenn die Pakete gestapelt werden, müssen sie horizontal ausgerichtet sein.

2.4.3 Lagerung

- Klimaklasse 1K4 nach EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Maximale Stapelhöhe – siehe (→ Verpackung # 38).
- Lagertemperatur -25 °C bis $+55\text{ °C}$, maximale Abweichung 20 K/Std.
- Nur in der Originalverpackung des Herstellers lagern.
- Luftfeuchtigkeit: Relative Luftfeuchtigkeit 5 % bis 95 %, nicht kondensierend
- Die Lagerungszeit ist unbegrenzt.

2.4.4 Wartung und Reinigung

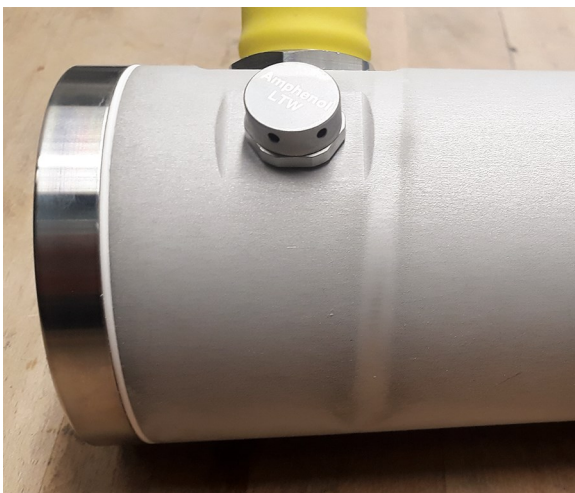
- Die Wartung sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Das Öffnen des Motors führt zum Erlöschen der Garantie.
- Der AKMA Motor ist so konzipiert, dass er bei normalem Gebrauch wartungsfrei ist.
 - Einige Komponenten sollten jedoch von Zeit zu Zeit inspiziert werden.
- Einmal pro Jahr: Überprüfen Sie auf Verschleiß, einschließlich Rillenbildung, Dichtungswiderstand und Partikelverschleiß.
 - Ersetzen Sie die Dichtung im Falle von Schnitten oder Perforationen.
 - Es wird empfohlen, die Dichtungen unter normalen Betriebsbedingungen alle zwei Jahre zu ersetzen.
- Einmal pro Jahr: Überprüfen Sie die Kabel.
 - Ersetzen Sie die Kabel im Falle von Schnitten oder Perforationen.
- Einmal pro Jahr: Überprüfen Sie die O-Ringe auf Verschleiß, Schnitte, Löcher und alle sichtbaren Schäden, die die Dichtigkeit der Verbindungen beeinträchtigen könnten.
 - Im Falle einer Beschädigung sollten die O-Ringe (Flanschdichtung und Dichtung der hinteren Abdeckung) ersetzt werden.
- Einmal pro Jahr oder nach 2.500 Betriebsstunden:
 - Überprüfen Sie den Motor auf Lagergeräusche.
 - Wenn Sie ungewöhnliche Geräusche hören, stellen Sie den Betrieb des Motors ein.
 - Die Lager müssen vom Hersteller ausgetauscht werden.
- Nach 20.000 Stunden normalem Betrieb: Erneuern Sie alle Lager unter Nennbedingungen (durch den Hersteller).

2.4.5 Reinigung

- Die Reinigung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Die Reinigung sollte nur im stromlosen Zustand des Servosystems erfolgen.
- Halten Sie sich an die IP69K Standards für den Washdowndruck, die Temperatur, den Winkel, den Abstand der Sprühdüse und die Vorgehensweise beim Abwischen.
- Beachten Sie die Richtlinien zur chemischen Verträglichkeit beim Washdown-Vorgang und Reinigen.
- Verwenden Sie keine Drahtbürste oder Reibungsreinigung für die Oberfläche von Motor und Kabel.

2.4.6 Reinigungsmittel und getestete Eigenschaften

Kollmorgen testete die Widerstandsfähigkeit der Außenflächen gegenüber den folgenden industriellen Reinigungsmitteln:



P3-topactive 500



P3-topax 66

- Die Motoroberflächen wurden sechs Tage lang wiederholt in das jeweilige Reinigungsmittel bei 22 °C getaucht.
 - Dies entspricht ca. 3.000 Reinigungszyklen, was einem zweijährigen Betrieb im 24/7-Modus und 4 Waschzyklen pro Tag entspricht.

- **P3-topactive 500** hat sich im Test als geeignetes Reinigungsmittel erwiesen, das die Oberfläche des Motors auch nach den vielen Zyklen nicht nennenswert stört und verschlechtert.
 - Durch die Verwendung von **P3-topactive 500** für die regelmäßige Reinigung, auch nach Ablauf der Garantiezeit, behielt der Motor seine grundlegenden Eigenschaften als funktionsfähige und abwaschbare Servomotoreinheit bei.
- Der Test zeigte, dass **P3-topax 66** als Reinigungsmittel **ungeeignet** ist und wie anfällig anodisiertes Aluminium generell für eine alkalische Umgebung ist.

Empfehlung

Wir empfehlen, sofort nach der Reinigung mit sauberem, warmem Wasser nachzuspülen, da dies:

- die Widerstandsfähigkeit des Motors gegen chemische Reinigungsmittel und Korrosion im Allgemeinen erhöht.
- Rückstände von chemischen Reinigungsmitteln entfernt und die Bildung von verfestigten Ablagerungen auf der Motoroberfläche verhindert.

ACHTUNG

Kollmorgen kann nur dann eine Garantie für die Lebensdauer des Motors geben, wenn die getesteten Reinigungsmittel verwendet werden.

Jedes andere Reinigungsmittel außer **P3-topactive 500** kann auf Anfrage von Kollmorgen getestet und gegebenenfalls genehmigt werden.

2.4.7 Reinigungsplan

Dies sind die empfohlenen Reinigungspläne (in Kurzform) mit getesteten Reinigungsmitteln:

2.4.7.1 Mit Wasser spülen (40 °C bis 50 °C)

- Mit niedrigem Druck spülen.
- Von oben nach unten, in Richtung des Ablaufs.
- Den Ablauf reinigen.

2.4.7.2 Schaumreinigung

- Von oben nach unten einschäumen.

Säuren	P3-topactive 500 (6 %, falls notwendig für 15 Minuten).
Temperatur	Kalt, maximal 40 °C.

2.4.7.3 Desinfektion

- Mit Wasser (40 °C bis 50 °C) mit niedrigem Druck sprühen.
- Von oben nach unten.

Spray-Desinfektion	P3-topax 990 (1–2 %, falls notwendig für 30–60 Minuten).
Schaum-Desinfektion	P3-topactiv DES (1–3 %, falls notwendig für 10–30 Minuten).

2.4.8 Reparatur und Entsorgung

Die Reparatur des Motors muss vom Hersteller durchgeführt werden.

- Das Öffnen des Motors führt zum Erlöschen der Garantie.
- Der Hersteller nimmt Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurück.
- Der Absender ist für die Transportkosten zur Rücksendung des Motors verantwortlich.

Senden Sie die Geräte an:

KOLLMORGEN s.r.o
Evropská 864
664 42 Modřice, Brno
Czech Republic

2.5 Verpackung

2.5.1 Lieferumfang

Wenn AKMA bestellt wird, sind im Lieferumfang folgende Komponenten enthalten:

- Motor der Serie AKMA
- Betriebsanleitung gedruckt, eine pro Lieferung
- O-Ring für die Flanschabdichtung
- 4 Befestigungsschrauben mit Dichtung

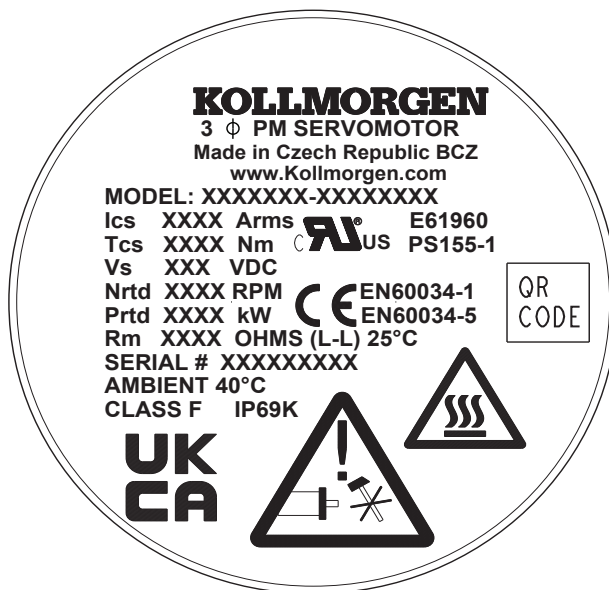
2.5.1.1 Zubehör

Dies sind die verfügbaren IEC Befestigungssätze mit Schraube für die Wellen-Zentrierbohrung und Flanschschrauben.

Teilenummer	Beschreibung
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA2 HDW, EHEDG SCHRAUBEN, EPDM O-RING
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA2 HDW, EHEDG SCHRAUBEN, VITON O-RING
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA3 HDW, EHEDG SCHRAUBEN, EPDM O-RING
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA3 HDW, EHEDG SCHRAUBEN, VITON O-RING
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA4 HDW, EHEDG SCHRAUBEN, EPDM O-RING
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA4 HDW, EHEDG SCHRAUBEN, VITON O-RING

2.5.2 Typenschild

Bei AKMA Motoren ist das Typenschild mit einem Laser auf der Motorabdeckung markiert.



Legende	Beschreibung
MODEL	Motortyp
Ics	Dauerstrom
Tcs	Dauermoment
Vs	Gleichspannung
NrtD	Nenn Drehzahl @ V_S
Prtd	Nennleistung
Rm	Wicklungswiderstand @ 25°
SERIAL	Seriennummer
AMBIENT	Maximale Umgebungstemperatur

Die ersten beiden Ziffern der Seriennummer sind das Herstellungsjahr (z. B. bezeichnet „13“ das Jahr 2013).

2.6 Allgemeine technische Daten

Technische Daten	Beschreibung
Umgebungstemperatur	–20 °C bis +40 °C bei einer Aufstellhöhe bis 1000 m über NN (bei Nennwerten). Sprechen Sie bei Umgebungstemperaturen über 40 °C und/oder einer geschlossenen Umgebung unbedingt mit unserer Applikationsabteilung.
Lebensdauer Kugellager	≥ 20,000 Betriebsstunden.
Motortemperatur	Wenn die Anwendung aufgrund der niedrigeren Oberflächentemperatur des Motors eine niedrigere Einstufung erfordert, wenden Sie sich an die Kollmorgen Anwendungsabteilung.
Leistungsreduzierung (Ströme und Drehmomente)	<p>1 %/°C im Bereich 40 °C bis 50 °C bis zu 1000 m über NN. Für eine Einsatzhöhe über 1000 m über NN und 40 °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 % bei bis zu 2000 m über NN • 17 % bei bis zu 3000 m über NN • 30 % bei bis zu 4000 m über NN • 55 % bei bis zu 5000 m über NN <p>Keine Leistungsreduzierung bei Aufstellhöhen über 1000 m über NN und Temperaturreduzierung um 10 °C/1000 m.</p>

INFO

Siehe (→ Technical Data # 118) für jeden Motortyp.

2.7 Standardmerkmale

2.7.1 Schutzart

Wellendichtung	Flanschdichtung	Schutzart
PTFE	O-Ring: EPDM (K) oder Viton (V)	IP69K

Die Schutzklasse IP69K wurde für die Hochdruck- und Hochtemperaturreinigung nach DIN 40050-9 geschaffen. Der IP69K Code lautet:

- Der Code 6 definiert die Widerstandsfähigkeit gegen Staub.
- Der Code 9K definiert die Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung.

2.7.2 Isolierstoffklasse

Die Motoren entsprechen der Isolierstoffklasse F nach IEC 60085 (UL1446 class F).

2.7.3 Oberfläche

- Das AKMA Motorgehäuse ist aus eloxiertem 6082 Aluminium.
- Die hintere Abdeckung ist aus 316L-Edelstahl.

2.7.4 Wellenende

Die Kraftübertragung erfolgt über das zylindrische Wellenende aus 316L-Edelstahl, passend für k6 nach EN 50347 , mit einem Anzugsgewinde.

Für die Lebensdauer der Lager sind 20,000 Betriebsstunden zugrunde gelegt.

2.7.4.1 Radialkraft

Wenn die Motoren über Ritzel oder Zahnriemen angetrieben werden, treten hohe Radialkräfte auf.

- Die zulässigen Werte am Wellenende können von (→ Dimension Drawings # 113) entnommen werden.
- Die Maximalwerte bei Nenndrehzahl finden Sie in den technischen Daten.
- Bei Kraftangriff an der Mitte des freien Wellenendes kann F_R 10 % größer sein.

2.7.4.2 Axialkraft

Bei der Montage von Ritzeln oder Riemenscheiben an die Achse und der Verwendung von z. B. Winkelgetrieben treten Axialkräfte auf.

- Die zulässigen Werte am Wellenende können den Diagrammen in (→ Dimension Drawings # 113) entnommen werden.
- Die Maximalwerte bei Nenndrehzahl finden Sie in den technischen Daten.

2.7.4.3 Kupplung

Als ideale spielfreie Kupplungselemente haben sich doppelkonische Spannzangen, eventuell in Verbindung mit Metallbalg-Kupplungen, bewährt.

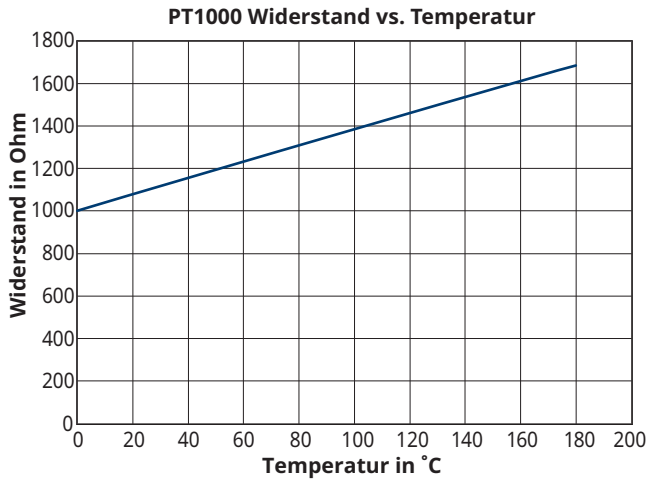
- Für hygienische Anwendungen werden lebensmittelverträgliche Kupplungen empfohlen.
- Der Kunde ist für die Verwendung einer geeigneten Kupplung auf der AKMA Welle je nach Anwendung verantwortlich.

2.7.5 Schutzeinrichtung

AKMAMotoren sind mit einem elektrisch isolierten Temperatursensor (Nenntemperatur $155\text{ °C} \pm 5\%$) ausgestattet, der in das Temperaturüberwachungssystem des Motors integriert ist (z. B. Kollmorgen's AKD).

Die Standardmotoroption ist mit einem PT1000-Thermosensor mit einer Grenzwerteinstellung von 1592 Ohm ausgestattet.

Die Standard-Sensoroption ist in diesem Diagramm definiert:



! WICHTIG

- Diese Schutzvorrichtungen dienen der Überwachung und dem Schutz des Motors während des normalen Betriebs und beim Versuch, den Betrieb zu maximieren.
- Es ist nicht zu erwarten, dass sie Schutz vor einem Kurzschluss oder einer anderen Überlastung bieten.

2.7.6 Schwingungsklasse

Die Motoren sind in der Schwingungsklasse A nach EN 60034-14 ausgeführt.

Das bedeutet, dass bei einem Drehzahlbereich von 600–3600 U/min und einer Gehäusegröße zwischen 56 und 132 mm der tatsächliche Wert der zulässigen Schwingstärke 1,6 mm/s beträgt.

Drehzahl [U/min]	Max. Rel. Schwingweg [μm]	Max. Nachlauf [μm]
≤ 1800	90	23
> 1800	65	16

2.7.7 Hygienisches Design

Die Food and Drug Administration (FDA) ist eine Behörde des United States Department of Health and Human Services.

Die FDA ist verantwortlich für den Schutz und die Förderung der öffentlichen Gesundheit durch die Regulierung und Überwachung von Lebensmittelsicherheit, Impfstoffen, Biopharmazeutika, Bluttransfusionen, medizinischen Geräten und anderen Produkten.

INFO

- Die Außenmaterialien des AKMA Motors entsprechen den in der (→ Verordnungen # 46) Tabelle angegebenen FDA Title 21 CFR Vorschriften.
- Ein direkter Kontakt mit unverpackten Lebensmitteln ist nicht erlaubt.

INFO

Der AKMA Motor entspricht diesen EU-Maschinenrichtlinien:

- 2006/42/ES
- 2023/1230

Anforderungen	IP69K	
	Lebensmittelverträglich	Nicht-lebensmittelverträglich
O-Ring	Notwendig	Notwendig
Wellendichtung	Notwendig	Notwendig

2.7.7.1 Verordnungen

Verordnung	Beschreibung
Anwendungsbereiche	Lebensmittel- und Getränkeindustrie, kein direkter Kontakt mit unverpackten Lebensmitteln. Pharmazeutische und medizinische Laboratorien.
Lagerfette	Lebensmittelverträglich gemäß FDA 21 CFR 178.3570.
Anschluss mit Viton-Dichtung	Edelstahl 1.4404 (316L), Viton-Dichtung FDA 21 CFR 177.2600.
Grad des Schutzes	IP69K
Beispiel	Schneiden, Verpacken und Abfüllen ohne direkten Kontakt mit Lebensmitteln. Der Motor befindet sich seitlich oder unterhalb der Lebensmittel.
Störfestigkeit	Gegen getestete industrielle Reinigungsmittel, korrosionsbeständig. Siehe (→ Reinigungsmittel und getestete Eigenschaften # 39).
Befestigungsschraube *	Edelstahl 1.4404 (316L), Dichtungsmaterial EPDM oder Viton FDA 21 CFR 175.300.
Name der Platte	Lasermarkierung auf der Endplatte.
O-Ring	EPDM oder Viton, FDA 21 CFR 177.2600.
Radialwellendichtung	Mineralgefülltes PTFE, einlippig, mineralisch: <ul style="list-style-type: none"> • FDA 21 CFR 175.300 • PTFE: FDA 21 CFR 177.1500
Welle	Edelstahl 1.4404 (316L).
Größe	AKMA2 zu AKMA5.
Normen	UL, CE, UKCA, gemäß DIN EN ISO 14159 und DIN EN 1672-2.
Oberfläche	6082 Eloxiertes Aluminium, 1.4404 (316L), Rauigkeit < 1,6 µm.

* Optional, im Montagesatz enthalten.

2.8 Mechanische Installation

INFO

Siehe (→ Dimension Drawings # 113).

2.8.1 Galvanische Korrosion

Die Eloxalschicht des AKMA Gehäuses bietet einen gewissen Schutz gegen chemische und galvanische Korrosion.

- Diese Eloxalschicht kann im Laufe der Zeit durch Wasser, Salz, Chemikalien, alkalische Reinigungsmittel und physische Beschädigungen beeinträchtigt werden.
- Es wird empfohlen, den Motor so zu installieren und zu warten, dass er nicht über längere Zeit mit Edelstahl oder anderen Metalloberflächen in Berührung kommt.

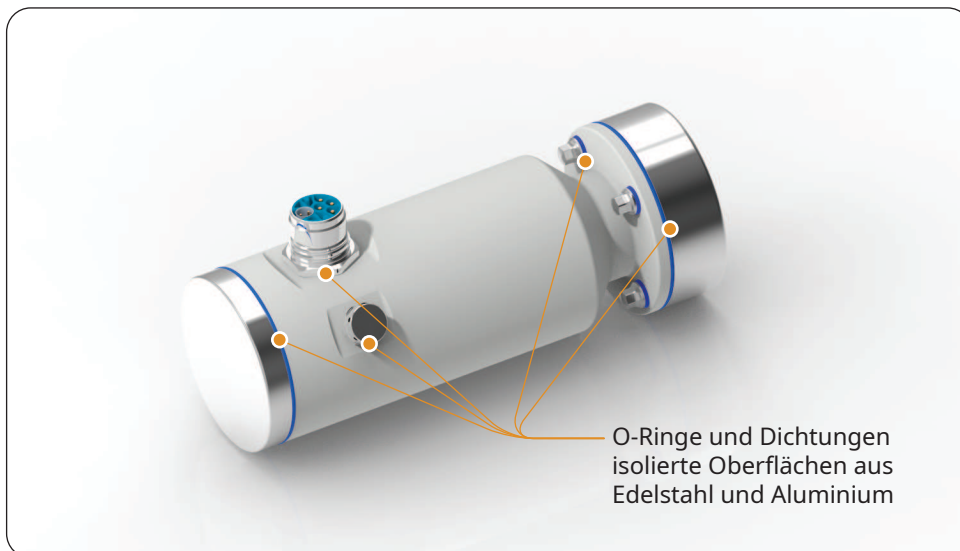


Installieren und warten Sie den Motor so, dass er nicht über längere Zeit mit Edelstahl oder anderen Metalloberflächen in Berührung kommt, um galvanische Korrosion zu vermeiden.

- Galvanische Korrosion tritt auf, wenn Aluminium in Gegenwart von Wasser, Salz, alkalischen Reinigungsmitteln und anderen Chemikalien mit Edelmetallen in Berührung kommt.
- Die Eloxalschicht des AKMA Gehäuses bietet zwar Schutz vor galvanischer Korrosion, kann aber im Laufe der Zeit durch Abnutzung und Kratzer, die durch wiederholte Reinigung mit Chemikalien und zufällige physische Beschädigungen verursacht werden, beeinträchtigt werden.

Der AKMA Servomotor ist mit O-Ringen und Dichtungen ausgestattet.

- Dies isoliert die Aluminium- und Edelstahloberflächen und hilft, galvanische Korrosion zu verhindern.
- Für die Installation des Motors müssen die mitgelieferten versiegelten Schrauben verwendet werden.
- Bei jedem Wiedereinbau des Motors sollten neue versiegelte Schrauben verwendet werden.



2.8.2 Flanschbefestigung



! WARNUNG

Galvanische Korrosion kann zur Verunreinigung des Produkts, zum Versagen der Motorhalterung und zum Ausfall des Motors führen.

- Ein Versagen der Motorbefestigung könnte zu einem Stromschlag führen, da die elektrischen Anschlüsse oder das Motorkabel durch die Belastung des Motorkabels versagen.
- Das Motorgehäuse ist aus eloxiertem Aluminium.
- Vermeiden Sie die direkte Verbindung des Motors mit aktiveren Metallen wie Edelstahl oder Kohlenstoffstahl, um galvanische Korrosion zu vermeiden.

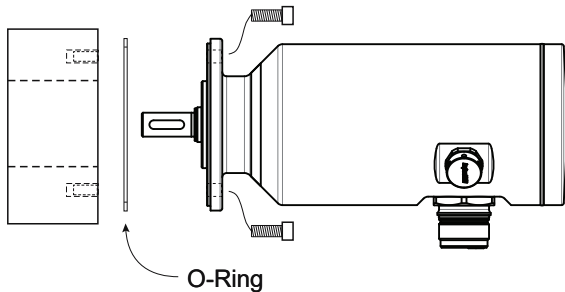
INFO

Nur Fachleute mit Maschinenbau-Kenntnissen dürfen den Motor montieren.

2.8.2.1 Flanschbefestigung (Flanschtypen Ax/Gx)

AKMA Motoren können entweder von der Rückseite des Flansches oder von der Vorderseite montiert werden.

Dies ist die Grundbauform für die Flanschmontage gemäß EN 60034-7:



- Schützen Sie den Motor und die Kabel vor unzulässiger Beanspruchung.
 - Bei Transport und Handhabung dürfen keine Bauteile beschädigt werden.
 - Vermeiden Sie Kratzer auf der Oberfläche und Schnitte am Kabel.
- Befestigen Sie das Wellenende nach oben.
 - Wenn die Welle freiliegt, decken Sie die Wellen-Mittelbohrung mit einer versiegelten Schraube ab.
- Die Kabelbuchse oben auf dem Motor ist in hygienischen Anwendungen nicht erlaubt.
- Verwenden Sie einen O-Ring (im Lieferumfang enthalten) für die Front- oder die Flanschschnittstelle bei der Motormontage.
- Verwenden Sie versiegelte Schrauben für die Motormontage.
- Montieren Sie die Kabelbuchse im unteren Bereich der Hemisphäre, um den Ablass nach dem Washdown zu fördern.
 - Fügen Sie bei Bedarf eine Zugentlastung am Kabel hinzu.
- Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Motoren sicher und beachten Sie die zulässige Umgebungs- und Flanshtemperatur.
 - Bei Umgebungstemperaturen über 40 °C wenden Sie sich zunächst an unsere Applikationsabteilung.
 - Sorgen Sie für eine ausreichende Wärmeübertragung in der Umgebung und am Motorflansch.
- Der Motorflansch und die Welle sind bei Lagerung und Einbau besonders gefährdet – vermeiden Sie daher rohe Kraftanwendung.
 - Verwenden Sie zum Anziehen von Kupplungen, Zahnrädern oder Riemenscheiben unbedingt das vorgesehene Anzugsgewinde und erwärmen Sie, sofern möglich, die Antriebskomponenten.
 - Schläge oder Gewaltanwendung führen zur Beschädigung der Lager und der Welle.
- Verwenden Sie nach Möglichkeit nur spielfreie, reibschlüssige Spannzangen oder Kupplungen.
 - Achten Sie auf korrektes Ausrichten der Kupplung.
 - Ein Versatz führt zu unzulässigen Vibrationen und zur Zerstörung der Lager und der Kupplung.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen eine mechanisch überbestimmte Lagerung der Motorwelle durch eine starre Kupplung mit externer Zusatzlagerung (z. B. im Getriebe).

- Vermeiden Sie möglichst eine axiale Belastung der Motorwelle.
 - Eine axiale Belastung verkürzt die Lebensdauer des Motors erheblich.
- Prüfen Sie die Einhaltung der zulässigen Radial- und Axialbelastungen F_R und F_A .
 - Bei Verwendung eines Zahnriemen-Antriebs ergibt sich der minimal zulässige Durchmesser des Ritzels nach der Gleichung: $d_{\min} \geq (M_0/F_R)^{*2}$.

2.8.2.2 Bolzenanzugsmoment pro Flanschgröße

Motor	Bolzen	Anzugsmoment [Nm]
AKMA2	M4	2,75
AKMA3	M5	5,50
AKMA4	M6	7,50
AKMA5	M8	18,50

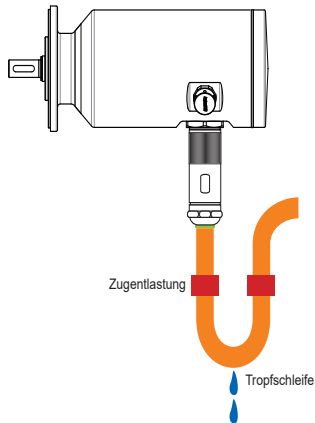
2.8.3 O-Ring-Dichtung

1. Setzen Sie den FDA-zugelassenen O-Ring (in der Packung enthalten) in die Nut des Motorflansches.
Siehe (→ Flanschbefestigung # 48).
2. Drücken Sie den Motor auf den Gegenflansch (z. B. den Getriebeflansch).
3. Befestigen Sie die versiegelten Schrauben.

2.9 Kabeleigenschaften und Steckerbelegung

2.9.1 Kabel-Installation

1. Montieren Sie den Kabelausgang im unteren Bereich der Hemisphäre, um den Ablass nach dem Washdown zu fördern.
2. Bilden Sie eine Tropfschleife.
Dadurch werden Flüssigkeiten oder Chemikalien, die auf das Kabel spritzen, in die Schleife geleitet und tropfen ab, anstatt direkt auf die Zugentlastungsbuchse des Motors zu laufen.



VORSICHT

- Die Kabelbuchse könnte sich lösen oder Verunreinigungen in den Motor eindringen lassen, wenn keine Zugentlastung am Kabel verwendet wird.
- Dies könnte zu einem unerwarteten Verhalten des Motors führen und die Gefahr eines Stromschlags aufgrund von Fehlern an den elektrischen Anschlüssen mit sich bringen.

2.9.2 Kabellängenoptionen

- Ein Standardkabel ist für alle Anwendungen geeignet, außer für Anwendungen im Lebensmittelbereich.
- Beachten Sie den Mindestbiegeradius für das Kabel.

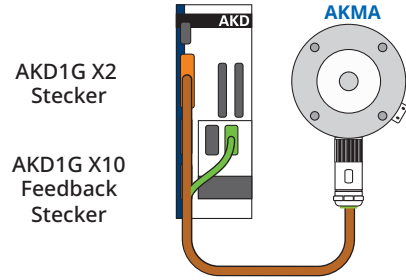
AKMA Kabeleigenschaften

Testspannung	3000 V AC
Betriebsspannung	1000 V AC
Temperaturbereich	-40 °C/+90 °C statisch/dynamisch/Lagerung
Minimaler Biegeradius – statisch	5xDurchmesser
Minimaler Biegeradius – dynamisch	8xDurchmesser
Max. Geschwindigkeit	300 m/min
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Max. Torsion	30 °/m
Max. Zyklenanzahl	5.000.000
Flammwidrig	EN50265-1-2/IEC60332-1-2/UL VW-1/ CSA FT1
Halogenfrei	EN50267-2-1/IEC60754-1
Kohlenwasserstoff- und Ölbeständigkeit	UL1581/VDE0472 Teil 803 A/B



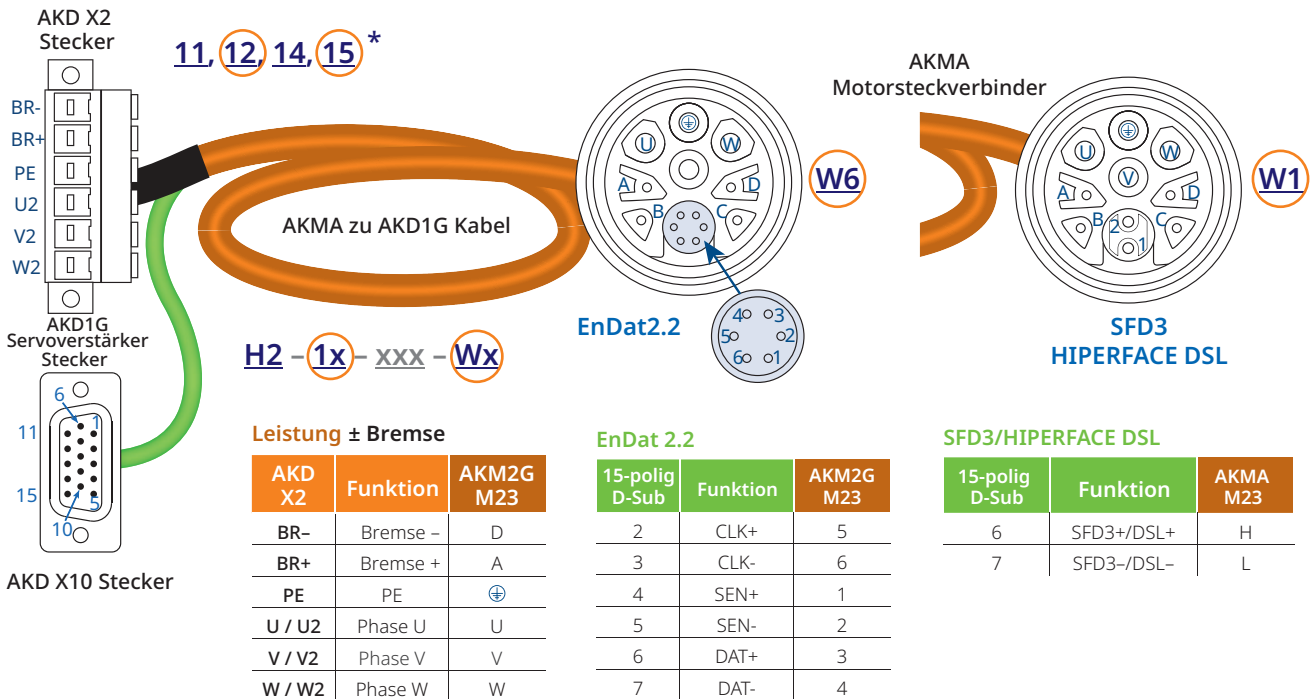
2.9.3 AKD Servoverstärker-Kabelbelegung

AKMAxx Motor zu AKD® Servoverstärkerkabel



Spannung (V _{AC})	Servoverstärker	Motorfeedback	Motorsteckverbinder	Nennstrom ¹ (A)	Hybridleitung		
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Einzel gerade IP69K	Rms < 11	H2-11-010-W1-00-XXXX00		
				Rms < 15	H2-11-015-W1-00-XXXX00		
	Rms < 15			H2-12-015-W1-00-XXXX00			
	Rms < 20			H2-12-025-W1-00-XXXX00			
	Rms < 27			H2-12-040-W1-00-XXXX00			
240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Einzel gerade IP69K	Rms < 15	H2-12-015-W1-00-XXXX00		
				Rms < 20	H2-12-025-W1-00-XXXX00		
				Rms < 27	H2-12-040-W1-00-XXXX00		
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606			EnDAT 2.2 (LD)	Einzel gerade IP69K	Rms < 15	H2-14-015-W6-00-XXXX00
						Rms < 15	H2-15-015-W6-00-XXXX00
	Rms < 20	H2-15-025-W6-00-XXXX00					
	Rms < 27	H2-15-040-W6-00-XXXX00					
	240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407	EnDAT 2.2 (LD)			Einzel gerade IP69K	Rms < 15
Rms < 20				H2-15-025-W6-00-XXXX00			
Rms < 27				H2-15-040-W6-00-XXXX00			

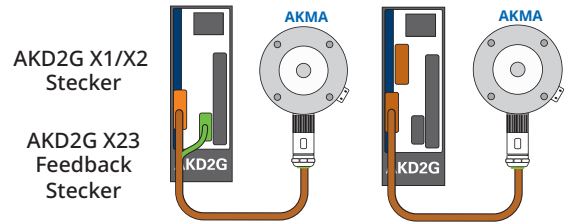
AKD® Servoverstärker-Kabelbelegung



* Die Bezeichnung des Steckers hängt vom Servoverstärkermodell ab. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Kabelnomenklatur auf der folgenden Seite.

2.9.4 AKD2G Servoverstärker-Kabelbelegung

AKMAxx Motor zu AKD®2G Servoverstärkerkabel



Spannung (VAC)	Servoverstärker	Motorfeedback	Motorsteckverbinder	Nennstrom* (A)	Hybridleitung
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Einzeln gerade IP69K	Rms < 11	H2-21-010-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x			Rms < 15	H2-21-015-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V12x				
240-480	AKD2G-SPx-7V03x				
	AKD2G-SPx-7V06x			Rms < 27	Wenden Sie sich an den Kollmorgen-Support
	AKD2G-SPx-7V12x				
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	EnDat 2.2 (LD)	Einzeln gerade IP69K	Rms < 15	H2-21-015-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x				
	AKD2G-SPx-6V12x				
240-480	AKD2G-SPx-7V03x			Rms < 20	H2-21-025-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V06x				
	AKD2G-SPx-7V12x			Rms < 27	Wenden Sie sich an den Kollmorgen-Support

* Nennstrom, der in der Norm IEC 60364-5-52 verwendet wird

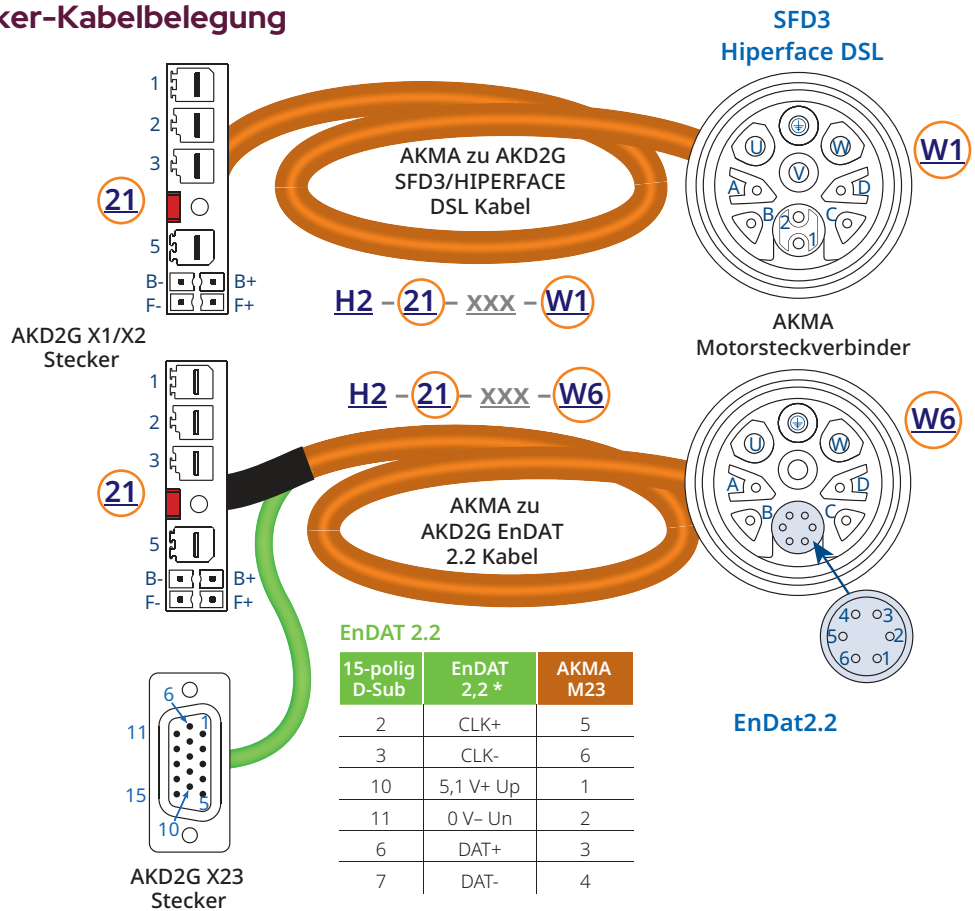
AKD®2G Servoverstärker-Kabelbelegung

Leistung ± Bremse +SFD3/DSL

AKD2G X1/X2	Funktion	AKMA M23
1	Phase U	U
2	Phase V	V
3	Phase W	W
Trennung,		
5	PE	⊕
B+	Bremse +	A
B-	Bremse -	D
F+	SFD3/DSL	1
F-	SFD3/DSL-	2

Leistung ± Bremse

AKD2G X1/X2	Funktion	AKMA M23
1	Phase U	U
2	Phase V	V
3	Phase W	W
Trennung, Schirmanschlusssch		
5	PE	⊕
B+	Bremse +	A
B-	Bremse -	D
F+	-	-
F-	-	-



2.10 Elektrische Installation

! WICHTIG

Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Motor anschließen.



! GEFAHR

- Montieren und verdrahten Sie die Motoren immer im spannungsfreien Zustand.
 - Es darf keine Betriebsspannung eines anzuschließenden Geräts eingeschaltet sein.
- Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen Schäden beim Berühren freiliegender Kontakte.
 - Achten Sie darauf, dass der Schaltschrank ausgeschaltet bleibt (z. B. Schranke, Warnschilder usw.).
 - Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.
- Gefahr durch elektrischen Schlag!
 - Lösen Sie die elektrischen Verbindungen des Motors niemals unter Spannung.
 - Unter ungünstigen Umständen können Lichtbögen entstehen, die Personen verletzen und Kontakte beschädigen.
- Eine gefährliche Spannung, die durch Restladung entsteht, kann bis zu 10 Minuten nach Abschalten der Netzspannung an den Kondensatoren anliegen.
 - Steuer- und Leistungsanschlüsse können auch bei nicht drehendem Motor unter Spannung stehen.
- Messen Sie zur Sicherheit die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis diese unter 50V_{DC} abgesunken ist.

INFO

- Die Kabelbelegung für den Anschluss finden Sie hier:
 - (→ AKD Servoverstärker-Kabelbelegung # 52)
 - (→ AKD2G Servoverstärker-Kabelbelegung # 53)
- Die Kabelbelegung auf der Seite des Servoantriebs finden Sie in der Bedienungsanleitung des Servoantriebs.

INFO

Verwenden Sie zum Anschließen des Motors die Anschlusspläne in der Installation-/Inbetriebnahmeanweisung des Servoantriebs.

2.10.1 Den Motor anschließen

- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den geltenden Normen und Vorschriften durch.
- Nicht korrekt aufgelegte Abschirmungen führen zu EMV-Störungen und beeinträchtigen die Funktion des Systems.
- Die Anschlussbelegung des Servoverstärkers finden Sie im entsprechenden Installationshandbuch des Servoverstärkers.
- Die maximale Leitungslänge beträgt 25 m.

Eine detaillierte Beschreibung der Kabel finden Sie unter kdn.kollmorgen.com.

2.11 Inbetriebnahme



Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik/Antriebstechnik dürfen die Antriebseinheit von Servoantrieb und Motor in Betrieb nehmen.



- Es können lebensgefährliche Spannungen bis zu 900V_{DC} auftreten.
- Gefahr durch elektrischen Schlag!
 - Prüfen Sie, ob alle unter Spannung stehenden Anschlusspunkte gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert sind.
 - Lösen Sie die elektrischen Verbindungen des Motors niemals unter Spannung.
- Die Restladung in den Kondensatoren des Antriebs kann bis zu 10 Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.
- Steuer- und Leistungsanschlüsse können auch bei nicht drehendem Motor unter Spannung stehen.
- Messen Sie zur Sicherheit die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis diese unter 50V_{DC} abgesunken ist.



- Die Oberflächentemperatur des Motors kann im Betrieb 100 °C überschreiten.
- Es besteht Verbrennungsgefahr!
- Prüfen (messen) Sie die Temperatur des Motors.
- Warten Sie, bis der Motor unter 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.



- Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Antrieb während der Inbetriebnahme unvorhergesehene Bewegungen ausführt.
- Stellen Sie sicher, dass auch bei unbeabsichtigter Bewegung des Antriebes keine Gefährdung für Personen oder Maschinen entstehen kann.
- Die Sicherheitsmaßnahmen, die Sie in diesem Zusammenhang für Ihre Tätigkeit ergreifen müssen, basieren auf der Risikobewertung der Anwendung.

2.11.1 Leitfaden für die Inbetriebnahme

Dieses Verfahren ist ein Beispiel für die Einrichtung.

Je nach Einsatz der Geräte kann eine andere Vorgehensweise sinnvoll oder notwendig sein.

1. Überprüfen Sie die Montage und Ausrichtung des Motors.
2. Überprüfen Sie die Antriebskomponenten (z. B. Kupplung, Getriebe, Riemenscheibe) auf festen Sitz und korrekte Einstellung.
3. Beachten Sie die zulässigen Radial- und Axialkräfte.
4. Überprüfen Sie die Verkabelung und die Anschlüsse des Servoantriebs.
5. Achten Sie auf ordnungsgemäße Erdung.
6. Überprüfen Sie die Funktion der Haltebremse, sofern vorhanden
Legen Sie 24V_{DC} an, Bremse muss gelöst sein.

7. Überprüfen Sie, ob sich der Rotor des Motors frei dreht.
Lösen Sie die eventuell vorhandene Parkbremse.
8. Achten Sie auf Schleifgeräusche.
9. Überprüfen Sie, ob alle erforderlichen Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren spannungsführender und beweglicher Teile getroffen wurden.
10. Führen Sie auf der Grundlage der Risikobewertung alle weiteren Tests durch, die speziell für das System erforderlich sind.
11. Nehmen Sie den Antrieb gemäß den Anweisungen zur Einrichtung des Servoantriebs in Betrieb.
12. Nehmen Sie bei Mehrachssystemen jede Antriebseinheit (Servoantrieb und Motor) einzeln in Betrieb.

2.12 Fehlerbehebung

Abhängig von den Bedingungen im System können vielfältige Ursachen für die auftretende Störung verantwortlich sein.

- Die Fehlerursachen in den Tabellen sind diejenigen, die den Motor direkt betreffen.
- Auftretende Auffälligkeiten im Regelverhalten haben meist ihre Ursache in fehlerhafter Parametrierung des Servoverstärkers.
- Die Dokumentation des Servoverstärkers und der Inbetriebnahmesoftware gibt darüber Auskunft.
- Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen auftreten.

Fehler	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Motor dreht nicht.	Servoverstärker gesperrt.	Freigabesignal anlegen.
	Sollwertleitung unterbrochen.	Sollwertleitung prüfen.
	Motorphasen vertauscht.	Motorphasen korrekt auflegen.
	Bremse ist nicht gelöst.	Bremsenansteuerung prüfen.
	Antrieb ist mechanisch blockiert.	Mechanik prüfen.
Motor geht durch.	Motorphasen vertauscht.	Motorphasen korrekt auflegen.
Motor schwingt.	Abschirmung Rückführleitung unterbrochen.	Motor austauschen.
	Servoantriebsverstärkung zu hoch.	Motorvorgabewerte verwenden.
Fehlermeldung: Motorbremse.	Kurzschluss in der Spannungszuleitung zur Motorhaltebremse.	Kurzschluss beseitigen.
	Defekte Motorhaltebremse.	Motor austauschen.
Fehlermeldung: Endstufenfehler.	Motorleitung hat einen Kurz-/Erdschluss.	Motor austauschen.
	Motor hat einen Kurz- oder Erdschluss.	Motor austauschen.
Fehlermeldung: Motortemperatur.	Motor-Temperatursensor hat angesprochen.	Abwarten, bis Motor abgekühlt ist. Überprüfen, warum der Motor zu heiß wird.
	Loser Rückführungsstecker oder Rückführleitung ist unterbrochen.	Steckverbindung überprüfen.

2.13 Technische Daten – Terminologie

INFO

- Die technischen Daten für jeden Motortyp sind in (→ Technical Data # 118) zu finden.
- Sämtliche Daten gelten für 40 °C Umgebungstemperatur und 100 Kelvin Übertemperatur der Wicklung.
- Die Nenndaten werden bei konstanter Temperatur des Adapterflansches von 65 °C ermittelt.
- Die Daten können eine Toleranz von +/- 10% aufweisen.

Begriff	Definition
Rück-EMK Spannungskonstante K_e [mV/min ⁻¹]	Die Konstante definiert die induzierte Motor-Gegen-EMK-Spannung als effektiven sinusförmigen Wert zwischen zwei Klemmen pro 1000 U/min. Gemessen bei 25 °C.
Dauerstrom I_{cs} [A]	Der Dauerstrom ist der effektive sinusförmige Strom, den der Motor bei $0 < n < 100$ U/min aufnimmt, um das Dauerdrehmoment zu erzeugen.
Dauerdrehmoment T_{cs} [Nm]	Das Dauerdrehmoment kann bei einer Drehzahl von $0 < n < 100$ U/min und Nenn-Umgebungsbedingungen unbegrenzt lange abgegeben werden.
Spitzenstrom (Impulsstrom) I_p [A]	Der Spitzenstrom (Sinus-Effektivwert) entspricht dem Vielfachen des Nennstroms in Abhängigkeit von der Motorwicklung. Der Istwert wird durch den Spitzenstrom des verwendeten Antriebs bestimmt.
Nenndrehmoment, T_{rtd} [Nm]	Das Nenndrehmoment wird abgegeben, wenn der Motor bei Nenndrehzahl Nennstrom aufnimmt. Das Nenndrehmoment kann im Dauerbetrieb (S1) bei Nenndrehzahl unbegrenzt lange abgegeben werden.
Lüftungsverzögerungszeit t_{BRH} [ms]/Einfallverzögerungszeit t_{BRL} [ms] der Bremse	Die Konstanten geben die Reaktionszeiten der Haltebremse bei Betrieb mit Nennspannung am Servoverstärker an.
Rotorträgheitsmoment J [kg.cm ²]	Die Konstante J ist ein Maß für das Beschleunigungsvermögen des Motors. Beispiel: Mit I_{cs} ergibt sich die Beschleunigungszeit t_b von 0 bis 3000 U/min zu: $t_b [s] = \frac{3000 - 2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4 - cm^2} - J$ mit T_{cs} in Nm und J in kg.cm ² .
Thermische Zeitkonstante t_{th} [min]	Die Konstante t_{th} gibt die Erwärmungszeit des kalten Motors bei Belastung mit I_{0rms} , bis zum Erreichen von einem $0,63 \times 105$ Kelvin Temperaturanstieg an. Bei Belastung mit Spitzenstrom erfolgt die Erwärmung in wesentlich kürzerer Zeit.
Drehmomentkonstante K_t [Nm/A]	Die Drehmomentkonstante gibt an, wie viel Drehmoment in Nm der Motor bei 1 A Sinus-Effektivstrom erzeugt. Es gilt $M = I \times K_t$.
V_{bus}	<ul style="list-style-type: none"> • V_{AC} = Netznennspannung. • V_{DC} = Zwischenkreisspannung. • Zwischenkreisspannung. • $V_n = \sqrt{2} \cdot V_N$

3 Français

3.1 À propos de ce manuel	59
3.1.1 Symboles utilisés	59
3.1.2 Abréviations utilisées	59
3.2 Tableau des références	60
3.3 Sécurité	61
3.3.1 Personnel spécialisé	61
3.3.2 Lecture de la documentation	61
3.3.3 Prise en compte des caractéristiques techniques	61
3.3.4 Appréciation du risque	61
3.3.5 Utilisation recommandée	63
3.3.6 Utilisation interdite	63
3.3.7 Directives européennes et normes pour le constructeur de la machine	64
3.4 Gestion du cycle de vie du produit	65
3.4.1 Transport	65
3.4.2 Emballage	65
3.4.3 Stockage	65
3.4.4 Maintenance et nettoyage	65
3.4.5 Nettoyage	66
3.4.6 Agents nettoyants et propriétés testées	66
3.4.7 Plan de nettoyage	67
3.4.8 Réparation et mise au rebut	67
3.5 Emballage	68
3.5.1 Contenu de l'emballage	68
3.5.2 Plaque signalétique	69
3.6 Caractéristiques techniques générales	70
3.7 Caractéristiques standard	71
3.7.1 Indice de protection	71
3.7.2 Catégorie de matériau isolant	71
3.7.3 Surface	71
3.7.4 Bout d'arbre	71
3.7.5 Dispositif de protection	72
3.7.6 Classe de vibrations	72
3.7.7 Conception hygiénique	73
3.8 Installation mécanique	74
3.8.1 Corrosion galvanique	74
3.8.2 Montage à bride	75
3.8.3 Étanchéité par joint torique	76
3.9 Propriétés des câbles et brochages des connecteurs	77
3.9.1 Installation du câble	77
3.9.2 Options de longueur de câble	78
3.9.3 AKD Brochages des câbles de servocommande	79
3.9.4 AKD2G Brochages des câbles de servocommande	80
3.10 Installation électrique	81
3.10.1 Branchement du moteur	81
3.11 Configuration	82
3.11.1 Guide de configuration	82
3.12 Dépannage	83
3.13 Terminologie des données techniques	84

3.1 À propos de ce manuel












Pour plus d'informations, rendez-vous sur le site du réseau d'assistance Kollmorgen, à l'adresse kdn.kollmorgen.com.

Le présent manuel décrit les différentes gammes AKMA (moteur de type washdown anodisé) de servomoteurs synchrones (version standard). Ces moteurs sont utilisés dans des systèmes de variateur avec des servovariateurs Kollmorgen.

Veillez lire l'ensemble de la documentation suivante :

- Manuel d'instructions du variateur
- Manuel de communication par bus (par ex. EtherCAT)
- Aide en ligne du logiciel de configuration du servovariateur
- Manuel régional des accessoires
- Manuel d'instructions des gammes AKMA de moteurs

3.1.1 Symboles utilisés

Symbole	Indication
	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraîne la mort ou de graves blessures.
	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou de graves blessures.
	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées.
	Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des dommages matériels.
	Indique des informations utiles.
	Indique des informations spécifiques susceptibles d'avoir une incidence sur les résultats.
	Avertissement d'un danger (général). Le type de danger concerné est indiqué dans le texte à côté du symbole.
	Avertissement d'un danger lié à l'électricité et ses effets.
	Avertissement d'un danger lié à une surface chaude.
	Avertissement d'un danger lié à des charges suspendues.
	Avertissement de corrosion galvanique.

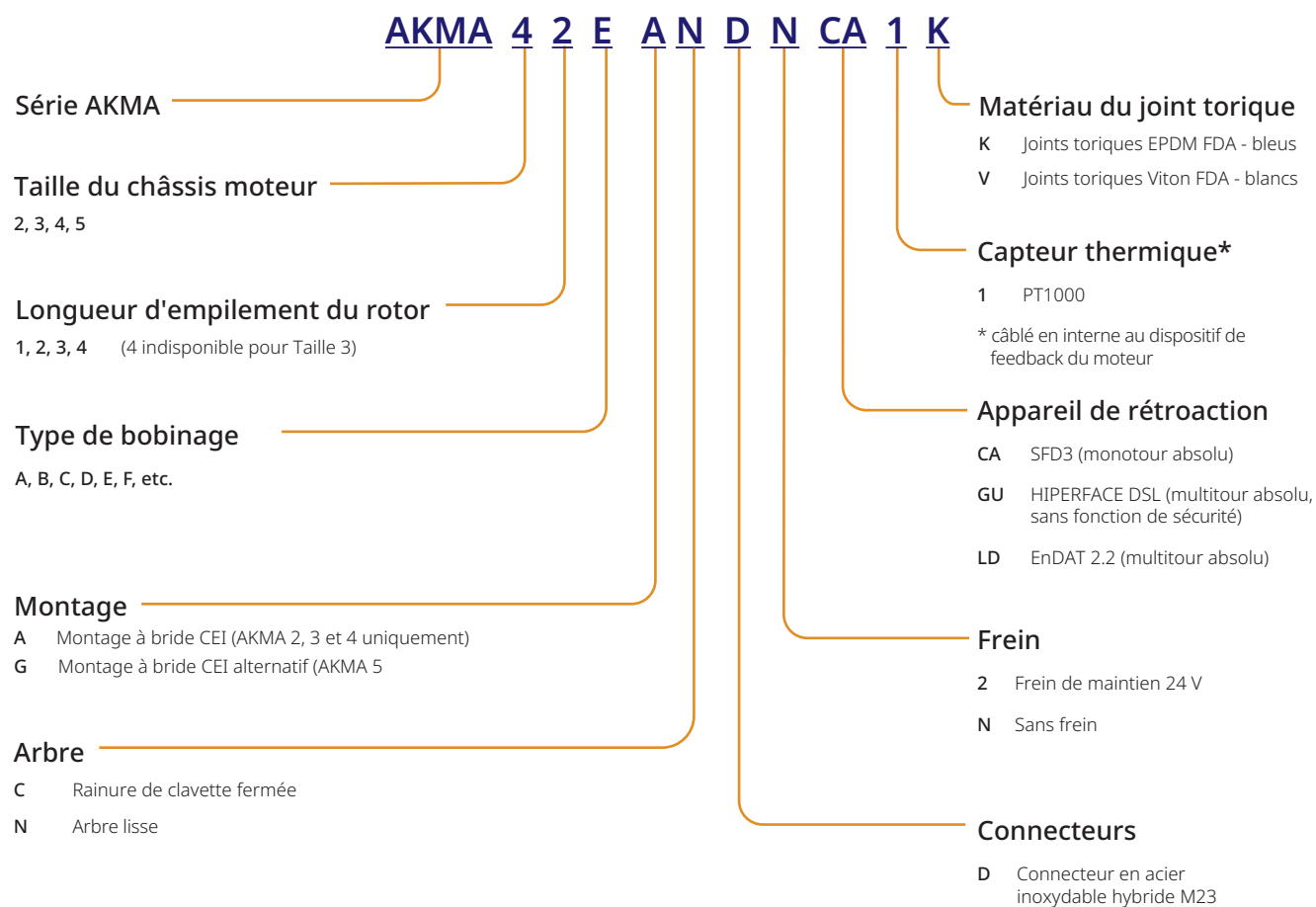
3.1.2 Abréviations utilisées

Se reporter à (→ Terminologie des données techniques # 84).

NOTE

Dans ce document, la symbolique (→ # 53) signifie « voir page 53 ».

3.2 Tableau des références



3.3 Sécurité

3.3.1 Personnel spécialisé

Seul un personnel dûment qualifié est autorisé à effectuer des opérations de transport, de montage, de configuration et de maintenance.

Par personnel qualifié, on entend toute personne familiarisée avec le transport, l'installation, le montage, la mise en service et l'utilisation des moteurs et utilisant ses qualifications minimales dans l'exercice de ses missions.

- Transport : exclusivement réservé à un personnel possédant des connaissances en matière de manipulation de composants sensibles à l'électricité statique.
- Hygiène : exclusivement réservée à un personnel ayant une connaissance approfondie des normes et directives d'hygiène en lien avec l'application.
- Installation mécanique : exclusivement réservée à des mécaniciens qualifiés.
- Installation électrique : exclusivement réservée à des électrotechniciens qualifiés.
- Configuration : exclusivement réservée à des spécialistes de l'électrotechnique et des technologies d'entraînement.

Le personnel qualifié doit connaître et respecter les normes IEC 60364 / IEC 60664, ainsi que les réglementations nationales en matière de prévention des accidents.

3.3.2 Lecture de la documentation

Lisez la documentation disponible avant l'installation et la mise en service.

- Toute manipulation incorrecte du moteur peut provoquer des blessures ou des dégâts.
- L'opérateur doit s'assurer que toutes les personnes intervenant sur le moteur ont lu et compris le manuel et appliquent les consignes de sécurité qui y sont énoncées.

3.3.3 Prise en compte des caractéristiques techniques


Respectez les caractéristiques techniques et les spécifications relatives aux conditions de connexion (plaque signalétique et documentation).






Le dépassement des valeurs autorisées de tension ou d'intensité peut entraîner des dommages sur les moteurs (par exemple, en raison d'une surchauffe).


3.3.4 Appréciation du risque

Le fabricant de la machine doit :

- Procéder à une appréciation du risque liée à la machine.
- Prendre des mesures appropriées afin d'éviter tout dommage corporel ou matériel provoqué par un éventuel mouvement inopportun.
- Des exigences supplémentaires concernant le personnel spécialisé peuvent découler de l'appréciation du risque.

Symbole	Description
<p data-bbox="134 1686 320 1742">Mise en sécurité de la clavette</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirez toute clavette éventuellement présente sur l'arbre avant de laisser le moteur fonctionner à vide sans charge couplée afin d'éviter toute situation dangereuse en cas de projection de la clavette due à la force centrifuge. • À la livraison, la clavette est protégée par un capuchon en plastique.

Symbole	Description
<p>Surface chaude</p> 	<p>Les surfaces des moteurs peuvent être très chaudes pendant le fonctionnement, conformément à leur catégorie de protection.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de brûlures mineures • La température de surface peut dépasser 100 °C. • Mesurez la température et attendez que le moteur ait refroidi en dessous de 40 °C avant de le toucher.
<p>Mise à la terre Haute tension</p> 	<p>Assurez-vous de la mise à la terre correcte du carter moteur avec la barre omnibus PE de l'armoire de commande comme potentiel de référence.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de choc électrique. <ul style="list-style-type: none"> • Aucune protection personnelle ne peut être garantie sans mise à la terre à basse résistance ; tout choc électrique peut entraîner la mort. • L'absence de signalétique ne garantit pas l'absence de tension. <ul style="list-style-type: none"> • Les connexions électriques peuvent être sous tension même si le moteur ne tourne pas. • Ne débranchez aucun connecteur pendant le fonctionnement. <ul style="list-style-type: none"> • Toucher des contacts exposés peut entraîner des blessures graves, voire la mort. • Les connexions électriques peuvent être sous tension même lorsque le moteur ne tourne pas. • Des arcs électriques peuvent alors se former, et endommager les contacts et occasionner des blessures. • Après avoir déconnecté le variateur de la source de tension d'alimentation, attendez plusieurs minutes avant de toucher des composants habituellement sous tension (par ex. contacts, raccords vissés) ou d'ouvrir un connecteur. • Les condensateurs du variateur peuvent encore présenter une tension dangereuse plusieurs minutes après la mise hors tension. <ul style="list-style-type: none"> • Par sécurité, mesurez la tension de liaison c.c. et attendez qu'elle descende sous 50 V_{c.c.}.
<p>Fixation des charges suspendues</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Les freins de maintien intégrés ne garantissent pas la sécurité fonctionnelle ! • Les charges suspendues (axes verticaux) nécessitent un frein mécanique externe supplémentaire pour garantir la sécurité du personnel.
<p>Évaluez la compatibilité chimique du câble du moteur !</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Il est nécessaire d'évaluer la compatibilité du câble avec les solutions de nettoyage utilisées dans l'application avant de soumettre le câble à une exposition de longue durée à des substances chimiques. • Une exposition de longue durée du câble du moteur à des substances chimiques incompatibles avec ce dernier peut entraîner la contamination du produit, la défaillance du moteur et un risque d'électrocution du fait de l'exposition du câblage haute tension dans le câble du moteur.
<p>Évitez les métaux métaux dissemblables</p> 	<p>Le carter moteur est en aluminium anodisé.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évitez de raccorder directement ce moteur à des métaux plus actifs tels que l'acier inoxydable ou l'acier au carbone dans des milieux humides afin d'éviter toute corrosion galvanique. • Une corrosion galvanique pourrait entraîner la contamination du produit, l'échec du montage du moteur et la défaillance du moteur. <ul style="list-style-type: none"> • L'échec du montage du moteur peut poser un risque d'électrocution en raison de la défaillance des terminaisons électriques ou du câble du moteur en raison de la contrainte exercée sur ce dernier. • Utilisez toujours les joints et le matériel de montage (vis) fournis lors de l'installation du moteur AKMA. • Se reporter à la section (→ Corrosion galvanique # 74).

Symbole	Description
<p data-bbox="132 232 352 264">Évitez les rayures !</p> 	<p data-bbox="430 232 962 264">Redoublez de précaution en manipulant le produit.</p> <ul data-bbox="486 286 1442 557" style="list-style-type: none"> • Toute rayure de la surface en aluminium anodisé peut entraîner une corrosion galvanique et, de ce fait, une contamination. • Dans un souci d'hygiène, vérifiez le moteur et le câble avant leur montage dans l'application pour vous assurer de l'absence de rayures pouvant cacher des agents pathogènes dangereux. • Des agents pathogènes cachés dans les rayures peuvent conduire à la contamination du produit fabriqué. • Se reporter à la section (→ Corrosion galvanique # 74).

3.3.5 Utilisation recommandée

- La gamme de servomoteurs synchrones AKMA a été spécifiquement conçue pour des variateurs pour des machines dans les industries agroalimentaire, chimique et pharmaceutique et des machines similaires soumises à des exigences hygiéniques et dynamiques élevées.
- L'utilisation de moteurs AKMA est autorisée dans les applications impliquant un contact indirect avec des denrées alimentaires et des boissons.
- L'utilisation des moteurs dans des zones exposées aux projections d'aliments est acceptable.
 - Se reporter à la section (→ Propriétés des câbles et brochages des connecteurs # 77).
- L'utilisation des moteurs est uniquement autorisée dans les conditions ambiantes définies dans la présente documentation.
- L'utilisation de moteurs AKMA est autorisée dans les environnements impliquant des acides caustiques et des bases, dans les conditions définies à la section (→ Conception hygiénique # 73).
- La gamme de moteurs AKMA est exclusivement destinée à être entraînée par des variateurs avec régulation de la vitesse et/ou du couple.
- Les moteurs sont installés en tant que composants dans des machines ou des équipements électriques et ne peuvent être exploités et mis en service qu'en tant que composants intégrés de ces équipements ou machines.
- Les freins de maintien sont conçus pour faire office de freins d'arrêt et ne se prêtent pas à des freinages opérationnels répétés.
- La conformité du servosystème aux normes indiquées dans la déclaration de conformité CE n'est garantie que si les composants utilisés (variateur, moteur, câbles, etc.) ont été fournis par Kollmorgen.
 - Se reporter à la section (→ Approvals # 136).

3.3.6 Utilisation interdite

- Il est interdit d'utiliser les moteurs AKMA directement sur des réseaux d'alimentation secteur.
- Les moteurs AKMA ne devraient pas être utilisés dans des applications impliquant un contact direct et continu avec des aliments.
- Les câbles AKMA standard ne sont pas suffisants pour une installation dans des zones exposées à des projections d'aliments.
- Les moteurs AKMA standard ne devraient pas être utilisés dans des milieux dangereux sujets aux explosions.
- Les moteurs AKMA standard ne devraient pas être utilisés dans des applications de salle blanche.
- Les moteurs AKMA ne devraient pas être montés dans le sens vertical avec l'arbre orienté vers le haut pour éviter l'accumulation de saleté, de terre et de liquides.
- La mise en service du moteur est interdite dans l'Union européenne si la machine sur laquelle il est installé :
 - ne satisfait pas aux exigences de la directive européenne « Machines ».
 - ne satisfait pas aux exigences de la directive CEM .
 - ne satisfait pas aux exigences de la directive « Basse tension ».
- Afin de garantir la sécurité fonctionnelle, les freins de maintien intégrés ne peuvent jamais être utilisés seuls sans équipement supplémentaire.

3.3.7 Directives européennes et normes pour le constructeur de la machine

Les moteurs AKMA sont destinés à être intégrés dans des usines électriques et des machines à usage industriel. Dans le cas d'un montage des moteurs dans des machines ou des installations, l'utilisation du moteur est interdite tant que la conformité de la machine ou de l'équipement à ces directives n'a pas été établie :

- Directive européenne « Machines » (2006/42/EC)
- Directive CEM (2014/30/EU)
- Directive européenne « Basse tension » (2014/35/EU)

3.3.7.1 Directive européenne « Machines » (2006/42/EC)

Ces normes doivent être mises en œuvre pour se conformer à cette directive :

- IEC 1672-2 (Machines pour les produits alimentaires - Prescriptions relatives à l'hygiène)
- IEC 60204-1 (Sécurité des machines - Équipement électrique des machines)
- ISO 14159 (Sécurité des machines - Prescriptions relatives à l'hygiène lors de la conception des machines)

Les moteurs Kollmorgen sont conformes à ces normes.

NOTE

Le constructeur de la machine doit vérifier si d'autres normes ou directives européennes doivent être mises en œuvre sur la machine.

3.3.7.2 Directive CEM (2014/30/EU)

Ces normes doivent être mises en œuvre pour se conformer à cette directive :

- IEC 61000-6-1 and 2 (Norme d'immunité pour les environnements résidentiels et industriels)
- IEC 61000-6-3 and 4 (Norme sur l'émission relative aux appareils utilisés dans les environnements résidentiels et industriels)

Il incombe au constructeur de la machine de s'assurer qu'elle respecte les limites imposées par la réglementation relative à la CEM.

3.3.7.3 Directive européenne « Basse tension » (2014/35/EU)

Ces normes doivent être mises en œuvre pour se conformer à cette directive :

- IEC 60204-1 (Sécurité des machines - Équipement électrique des machines)
- IEC 60439-1 (Ensembles d'appareillage à basse tension)

3.4 Gestion du cycle de vie du produit

3.4.1 Transport

- Seul le transport par du personnel qualifié, dans l'emballage recyclable d'origine du fabricant, est autorisé.
 - Évitez les chocs, en particulier au niveau du bout d'arbre.
- Classe climatique 2K3 selon la norme EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Température : -25 °C à +70 °C, taux de variation maximum de 20 K/heure.
- Humidité : 5 à 95 % d'humidité relative, sans condensation.
- Si l'emballage est abîmé, vérifiez si le moteur présente des dommages visibles. Informez-en le transporteur et, le cas échéant, le fabricant.



Ne soulevez pas le moteur par le câble !

- Le connecteur pourrait se détacher ou laisser des contaminants pénétrer dans le moteur si le câble devait supporter le poids du moteur.
- Cela pourrait poser un risque d'électrocution en raison de la défaillance des terminaisons électriques.

3.4.2 Emballage

- Emballage en carton avec mousse Instapak®.
 - La mousse peut être recyclée dans des points spécialisés de collecte des déchets.
- Vous pouvez renvoyer au fournisseur les éléments en plastique.
 - Se reporter à la section (→ Réparation et mise au rebut # 67).

Type de moteur	Emballage	Hauteur d'empilage max.
AKMA2	Carton	7
AKMA3	Carton	6
AKMA4	Carton	6
AKMA5	Carton	6

NOTE

Les emballages doivent être empilés dans le sens horizontal.

3.4.3 Stockage

- Classe climatique 1K4 selon la norme EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Hauteur d'empilage maximum - se reporter à (→ Emballage # 65).
- Température de stockage de -25 °C à +55 °C, variation maximum de 20K/heure.
- Le stockage doit être effectué uniquement dans l'emballage d'origine du fabricant.
- Humidité : 5 à 95 % d'humidité relative, sans condensation.
- Durée de stockage illimitée.

3.4.4 Maintenance et nettoyage

- La maintenance doit être effectuée par un personnel qualifié uniquement.
- L'ouverture du moteur annule la garantie.
- Le moteur AKMA est conçu pour ne pas nécessiter de maintenance dans des conditions d'utilisation normales.
 - Toutefois, certains composants doivent être inspectés régulièrement.
- Une fois par an : vérifiez l'usure des rainures d'arbre, la traînée des joints et l'usure due aux particules.
 - En cas de coupures ou de perforations, remplacez le joint.
 - Il est recommandé de remplacer les joints tous les deux ans dans des conditions de service normales.

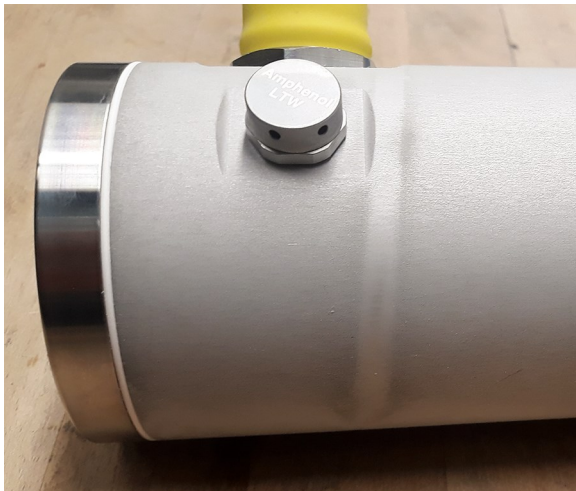
- Une fois par an : inspectez les câbles.
 - En cas de coupures ou de perforations, remplacez le câble.
- Une fois par an : inspectez les joints toriques, notamment à la recherche de coupures, de perforations et de tous dommages visibles pouvant nuire à l'étanchéité des joints.
 - En cas de dommages, remplacez les joints toriques (joint à bride et joint du couvercle arrière).
- Une fois par an ou après 2 500 heures de service :
 - Contrôlez si les roulements du moteur émettent du bruit.
 - Si des bruits anormaux sont perceptibles, éteignez le moteur.
 - Les roulements doivent être remplacés par le fabricant.
- Après 20 000 heures de fonctionnement normal : remplacez tous les roulements dans des conditions nominales (définies par le fabricant).

3.4.5 Nettoyage

- Le nettoyage doit être effectué par un personnel qualifié uniquement.
- Le nettoyage doit être réalisé uniquement lorsque le servosystème est hors tension.
- Respectez les normes IP69K pour la pression, la température et l'angle de lavage, la distance de la buse de pulvérisation et les pratiques d'essuyage.
- Respectez les consignes de compatibilité chimique pour le lavage et le nettoyage.
- N'utilisez pas de brosse métallique ou de méthodes de nettoyage par frottement pour la surface du moteur et des câbles.

3.4.6 Agents nettoyants et propriétés testées

Kollmorgen a testé la résistance des surfaces extérieures à ces agents de nettoyage industriels :



P3-topactive 500



P3-topax 66

- Les surfaces du moteur ont été plongées à plusieurs reprises dans chaque agent nettoyant à 22 °C pendant six jours.
 - Cela correspond à environ 3 000 cycles de nettoyage, soit l'équivalent de deux années de service 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 au rythme de 4 cycles de lavage quotidiens.
- Il est ressorti du test que le **P3-topactive 500** était un agent nettoyant approprié, qui ne perturbait ni ne dégradait sensiblement la surface du moteur, même après les multiples cycles.
 - En utilisant le **P3-topactive 500** pour un nettoyage régulier, même après la période de garantie, le moteur a conservé ses caractéristiques de base et est resté une unité de servomoteur fonctionnelle et lavable.
- Le test a révélé l'**inadéquation** du **P3-topax 66** comme agent nettoyant et la sensibilité générale de l'aluminium anodisé à un milieu alcalin.

Recommandation

Nous recommandons d'effectuer un rinçage à l'eau chaude propre immédiatement après un nettoyage, car cela :

- Augmente de manière générale la résistance du moteur aux agents nettoyants chimiques et à la corrosion.
- Élimine les résidus d'agents nettoyants chimiques et empêche la formation de dépôts solidifiés sur la surface du moteur.

AVIS

Kollmorgen ne peut accorder une garantie couvrant le cycle de vie du moteur qu'en cas d'utilisation d'agents nettoyants testés.

Kollmorgen peut tester sur demande tout autre agent nettoyant que le **P3-topactive 500** et, s'il convient, l'approuver.

3.4.7 Plan de nettoyage

Voici les plans de nettoyage recommandés (version simplifiée) avec les agents nettoyants testés :

3.4.7.1 Rinçage à l'eau (40 à 50 °C)

- Rinçage à basse pression.
- Du haut vers le bas dans le sens de l'évacuation.
- Nettoyez l'évacuation.

3.4.7.2 Nettoyage à la mousse

- Nettoyage à la mousse du haut vers le bas.

Acide	P3-topactive 500 (6 %, si nécessaire pendant 15 minutes).
Température	À froid, maximum 40 °C.

3.4.7.3 Désinfection

- Pulvérisation avec de l'eau (40 à 50 °C) à basse pression.
- Du haut vers le bas.

Désinfection par pulvérisation	P3-topax 990 (1 à 2 %, si nécessaire pendant 30 à 60 minutes).
Désinfection à la mousse	P3-topactiv DES (1 à 3 %, si nécessaire pendant 10 à 30 minutes).

3.4.8 Réparation et mise au rebut

Toute intervention de réparation sur le moteur doit être effectuée par le fabricant.

- L'ouverture du moteur annule la garantie.
- Le fabricant accepte le retour d'appareils ou d'accessoires usagés pour une mise au rebut professionnelle.
- Les frais de transport liés au retour du moteur sont à la charge de l'expéditeur.

Envoyez les appareils à :

KOLLMORGEN s.r.o

Evropská 864
664 42 Modřice, Brno
Czech Republic

3.5 Emballage

3.5.1 Contenu de l'emballage

Lors de la commande d'un AKMA, les éléments suivants sont inclus dans l'emballage :

- Moteur de la gamme AKMA
- Manuel d'instructions imprimé, une copie par commande
- Joint torique pour étanchéité de la bride
- 4 vis de montage avec joint

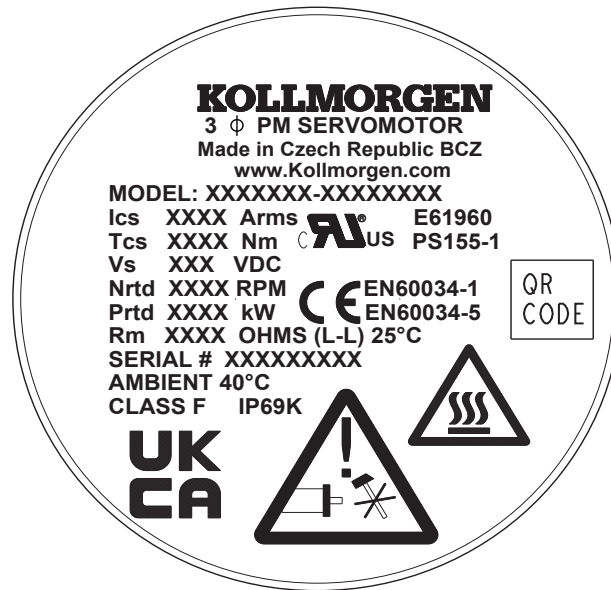
3.5.1.1 Accessoires

Voici les kits de montage CEI disponibles avec vis centrale d'arbre et vis de la bride.

Numéro de référence	Description
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	HDW, VIS EHEDG, JOINT TORIQUE EPDM AKMA2
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	HDW, VIS EHEDG, JOINT TORIQUE VITON AKMA2
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	HDW, VIS EHEDG, JOINT TORIQUE EPDM AKMA3
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	HDW, VIS EHEDG, JOINT TORIQUE VITON AKMA3
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	HDW, VIS EHEDG, JOINT TORIQUE EPDM AKMA4
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	HDW, VIS EHEDG, JOINT TORIQUE VITON AKMA4

3.5.2 Plaque signalétique

La plaque signalétique des moteurs AKMA est marquée au laser sur le couvercle du moteur.



Légende	Description
MODEL	Type de moteur
Ics	Courant continu
Tcs	Couple continu
Vs	Tension c.c.
NrtD	Vitesse nominale à V_S
Prtd	Puissance nominale
Rm	Résistance du bobinage à 25°
SERIAL	Numéro de série
AMBIENT	Température ambiante maximum

Les deux premiers chiffres du numéro de série correspondent à l'année de fabrication (par ex. 13 = 2013).

3.6 Caractéristiques techniques générales

Données techniques	Description
Température ambiante	-20 °C à 40 °C pour une altitude d'installation maximale de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer (aux valeurs nominales). Il est indispensable de contacter notre département Applications pour des températures ambiantes supérieures à 40 °C et/ou un environnement clos.
Durée de vie des roulements à billes	≥ 20 000 heures de service.
Température du moteur	Si l'application exige une réduction de puissance en raison d'une température inférieure de la surface du moteur, contactez le département Applications de Kollmorgen.
Réduction de puissance (courants et couples)	1 % / °C dans l'intervalle entre 40 °C et 50 °C jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer. Pour une altitude d'installation supérieure à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer et 40 °C : <ul style="list-style-type: none"> • 6 % jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer • 17 % jusqu'à 3 000 m au-dessus du niveau de la mer • 30 % jusqu'à 4 000 m au-dessus du niveau de la mer • 55 % jusqu'à 5 000 m au-dessus du niveau de la mer <p>Pour les altitudes d'installation supérieures à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer, aucune réduction de puissance avec une réduction de température de 10 °C/1 000 m.</p>

NOTE

Se reporter à la section (→ Caractéristiques techniques générales # 70) pour chaque type de moteur.

3.7 Caractéristiques standard

3.7.1 Indice de protection

Joint d'arbre	Étanchéité par bride	Indice de protection
PTFE	Joint torique : EPDM (K) ou Viton (V)	IP69K

L'indice de protection IP69K indique une protection contre un nettoyage à haute pression et à haute température conformément à la norme DIN 40050-9.

Dans le code IP69K :

- Le code 6 indique une résistance à la poussière.
- Le code 9K indique une résistance au nettoyage à haute pression/à vapeur.

3.7.2 Catégorie de matériau isolant

Le matériau isolant des moteurs correspond à la classe F selon la norme IEC 60085 (UL1446 class F).

3.7.3 Surface

- Le carter moteur AKMA est en aluminium 6082 anodisé.
- Le couvercle arrière est en acier inoxydable 316L.

3.7.4 Bout d'arbre

La transmission de puissance s'effectue via le bout d'arbre cylindrique en acier inoxydable 316L, ajustement k6 selon la norme EN 50347, à l'aide d'un filetage de blocage.

La durée de vie du roulement est calculée sur 20 000 heures de service.

3.7.4.1 Force radiale

Si l'entraînement du moteur s'effectue via des pignons ou des courroies crantées, des forces radiales élevées seront produites.

- Les valeurs admissibles en bout d'arbre sont indiquées dans la section (→ Dimension Drawings # 113).
- Les valeurs maximum à vitesse nominale sont énumérées dans les caractéristiques techniques.
- La prise de force au centre de l'extrémité libre de l'arbre engendre une augmentation de 10 % de la force radiale F_R .

3.7.4.2 Force axiale

Lors du montage de pignons ou de roues sur l'axe et en cas d'utilisation de réducteurs angulaires, des forces axiales sont générées.

- Les valeurs admissibles en bout d'arbre sont indiquées dans les diagrammes de la section (→ Dimension Drawings # 113).
- Les valeurs maximum à vitesse nominale sont énumérées dans les caractéristiques techniques.

3.7.4.3 Accouplement

Les pinces de serrage à double cône s'avèrent idéales comme dispositifs d'accouplement sans jeu, éventuellement en combinaison avec des accouplements à soufflets métalliques.

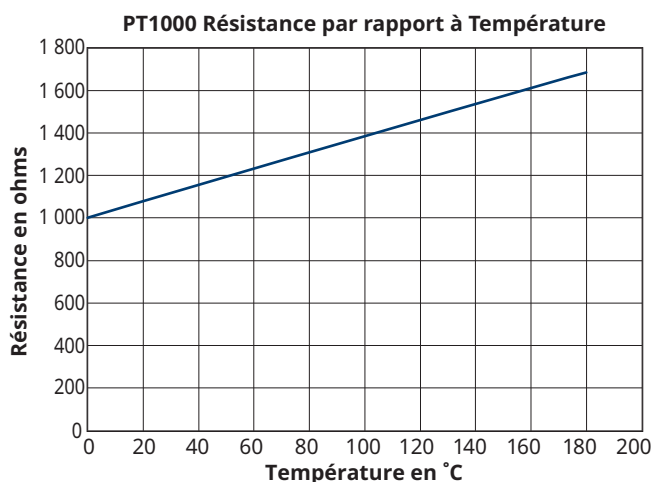
- Des accouplements de qualité alimentaire sont recommandés pour les applications où l'hygiène est essentielle.
- Il incombe au client d'utiliser un accouplement approprié sur l'arbre AKMA en fonction de l'application.

3.7.5 Dispositif de protection

Les moteurs AKMA sont équipés d'un capteur de température isolé sur le plan électrique (température nominale de $155\text{ °C} \pm 5\%$) intégré dans le système de contrôle de température du moteur (par ex. un AKD de Kollmorgen).

L'option de moteur standard est équipée d'un capteur thermique PT1000, avec un seuil réglé à 1 592 ohms.

L'option de capteur standard est définie dans le schéma suivant :



! IMPORTANT

- Ces dispositifs de protection servent à contrôler et à protéger le moteur en fonctionnement normal et à en optimiser le fonctionnement.
- Il ne faut pas s'attendre à ce qu'ils fournissent une protection contre les court-circuits ou d'autres événements de surcharge.

3.7.6 Classe de vibrations

Les moteurs sont conçus conformément à la classe de vibrations A selon la norme EN 60034-14.

Pour une plage de vitesses comprise entre 600 et 3 600 tr/min et une taille d'arbre entre 56 et 132 mm, la valeur réelle du niveau de vibrations admissible est de 1,6 mm/s.

Vitesse [tr/min]	Déplacement vibratoire relatif max. [μm]	Faux-rond max. [μm]
$\leq 1\,800$	90	23
$> 1\,800$	65	16

3.7.7 Conception hygiénique

La FDA (Food and Drug Administration) est une agence du ministère américain de la Santé et des Services sociaux. Elle est chargée de protéger et de promouvoir la santé publique par la régulation et la supervision de la sécurité sanitaire des aliments, des vaccins, des biomédicaments, des transfusions sanguines, des dispositifs médicaux et d'autres produits.

NOTE

- Les matériaux extérieurs du moteur AKMA sont conformes au titre 21 du Code de réglementations fédérales (CFR) de la FDA comme spécifié dans le tableau (→ Réglementations # 73).
- Tout contact direct avec des denrées alimentaires non emballées est interdit.

NOTE

Le moteur AKMA est conforme aux directives européennes « Machines » suivantes :

- 2006/42/ES
- 2023/1230

Exigences	IP69K	
	Qualité alimentaire	Qualité non alimentaire
Joint torique	Nécessaire	Nécessaire
Joint d'arbre	Nécessaire	Nécessaire

3.7.7.1 Réglementations

Réglementation	Description
Domaine d'application	Industrie des denrées alimentaires et des boissons, absence de contact direct avec des denrées alimentaires non emballées. Laboratoires pharmaceutiques et médicaux.
Graisse pour roulements	Qualité alimentaire selon FDA 21 CFR 178.3570.
Connecteur avec joint Viton	Acier inoxydable 1.4404 (316L), joint Viton FDA 21 CFR 177.2600.
Degré de protection	IP69K
Exemple	Découpage, emballage et remplissage sans contact direct avec des denrées alimentaires. Le moteur est installé sur le côté ou au-dessous des aliments.
Immunité	Contre les agents nettoyants industriels testés, anticorrosion. Se reporter à la section (→ Agents nettoyants et propriétés testées # 66).
Vis de montage*	Acier inoxydable 1.4404 (316L), agent d'étanchéité EPDM ou Viton FDA 21 CFR 175.300.
Plaque signalétique	Marquée au laser sur la plaque d'extrémité.
Joint torique	EPDM ou Viton, FDA 21 CFR 177.2600.
Joint d'arbre rotatif	PTFE à charge minérale, lèvre unique, minéral : <ul style="list-style-type: none"> • FDA 21 CFR 175.300 • PTFE : FDA 21 CFR 177.1500
Arbre	Acier inoxydable 1.4404 (316L).
Taille	AKMA2 à AKMA5.
Normes	UL, CE, UKCA, conformité aux normes DIN EN ISO 14159 et DIN EN 1672-2.
Surface	Aluminium anodisé 6082, 1.4404 (316L), rugosité < 1,6 µm.

*En option, incluse dans le kit de montage.

3.8 Installation mécanique

NOTE

Se reporter à (→ Dimension Drawings # 113).

3.8.1 Corrosion galvanique

Le revêtement anodisé du boîtier AKMA fournit une protection relative contre la corrosion chimique et la corrosion galvanique.

- Ce revêtement anodisé peut se dégrader avec le temps en raison de l'exposition à l'eau, au sel, aux substances chimiques, aux détergents alcalins et des dommages physiques.
- Il est recommandé d'installer et d'entretenir le moteur sans contact prolongé avec de l'acier inoxydable et d'autres surfaces métalliques.

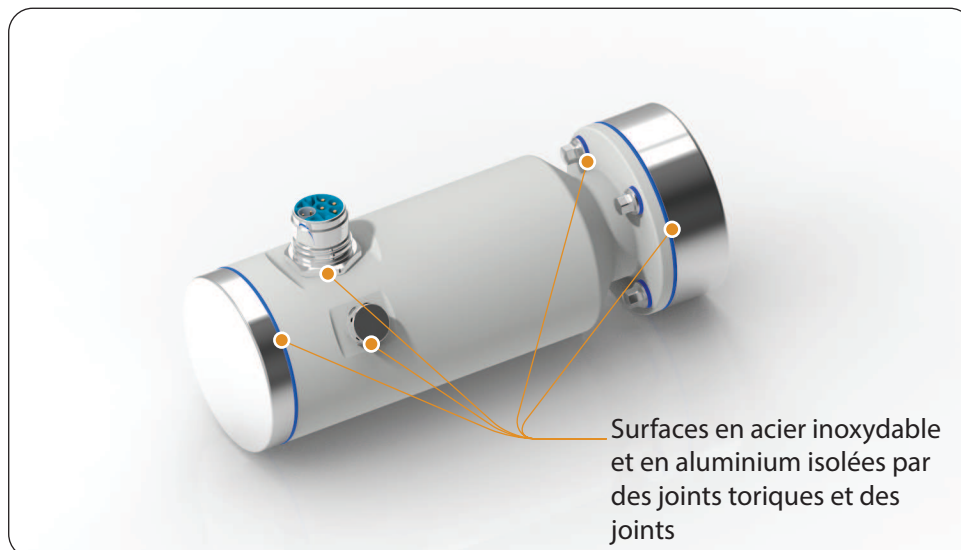


Installez et entretenez le moteur sans contact prolongé avec de l'acier inoxydable et d'autres surfaces métalliques pour éviter toute corrosion galvanique.

- Une corrosion galvanique se produit lorsque l'aluminium entre en contact avec des métaux nobles en présence d'eau, de sel, de détergents alcalins et d'autres substances chimiques.
- Bien que le revêtement anodisé du boîtier AKMA offre une protection contre la corrosion galvanique, il peut se détériorer avec le temps en raison de l'usure et des rayures causées par des nettoyages répétés avec des substances chimiques et des dommages physiques accidentels.

Le servomoteur AKMA est conçu avec des joints toriques et des joints.

- Ceux-ci isolent les surfaces en aluminium et en acier inoxydable et contribuent à empêcher toute corrosion galvanique.
- Utilisez les vis étanches fournies pour installer le moteur.
- Utilisez des vis étanches neuves à chaque réinstallation du moteur.



3.8.2 Montage à bride



AVERTISSEMENT

Une corrosion galvanique pourrait entraîner la contamination du produit, l'échec du montage du moteur et la défaillance du moteur.

- L'échec du montage du moteur peut poser un risque d'électrocution en raison de la défaillance des terminaisons électriques ou du câble du moteur en raison de la contrainte exercée sur ce dernier.
- Le carter moteur est en aluminium anodisé.
- Évitez de raccorder directement le moteur à des métaux plus actifs tels que l'acier inoxydable ou l'acier au carbone afin d'éviter toute corrosion galvanique.

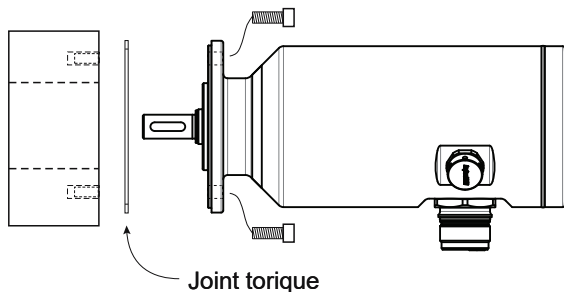
NOTE

Seul un personnel qualifié disposant des connaissances nécessaires en génie mécanique est autorisé à procéder au montage du moteur.

3.8.2.1 Montage à bride (types de bride Ax/Gx)

Les moteurs AKMA peuvent être montés par l'arrière ou par l'avant de la bride.

C'est le type de montage à bride de base selon la norme EN 60034-7 :



- Protégez le moteur et le câble contre toute contrainte inacceptable.
 - Lors du transport et de la manutention, veillez à n'endommager aucun composant.
 - Évitez les rayures sur la surface et les coupures dans le câble.
- Montage vers le haut du bout d'arbre.
 - Si l'arbre est exposé, recouvrez l'orifice central de l'arbre d'une vis étanche.
- L'utilisation d'une bague de câble au-dessus du moteur n'est pas autorisée dans les applications où l'hygiène est essentielle.
- Utilisez un joint torique (fourni) pour l'interface avec la face ou la bride au moment du montage du moteur.
- Utilisez des vis étanches pour le montage du moteur.
- Montez la bague de câble dans le bas ou dans l'hémisphère inférieure pour faciliter l'évacuation après un lavage.
 - S'il y a lieu, ajoutez un réducteur de tension sur le câble.
- Assurez-vous que la ventilation du moteur n'est pas gênée ou obstruée et respectez les valeurs admissibles de température ambiante et de bride.
 - Pour des températures ambiantes supérieures à 40 °C, contactez au préalable notre département Applications.
 - Veillez à ce que le transfert de chaleur aux alentours et au niveau de la bride du moteur soit adéquat.
- La bride et l'arbre du moteur sont particulièrement vulnérables lors du stockage et du montage. Évitez l'usage d'une force excessive sur les composants.
 - Il est important d'utiliser le filetage de blocage fourni pour serrer les accouplements, les roues dentées et les poulies, ainsi que de préchauffer les composants du variateur, si possible.
 - Évitez les coups ou l'usage d'une force excessive, qui peuvent endommager les roulements et l'arbre.
- Si possible, utilisez uniquement des accouplements ou des pinces de serrage sans jeu et à friction.
 - Veillez à ce que les accouplements soient correctement alignés.
 - Tout décalage engendrera des vibrations inacceptables et la destruction des roulements et de l'accouplement.

- Dans tous les cas, n'effectuez **pas** un montage sous contrainte mécanique de l'arbre du moteur en utilisant un accouplement rigide avec des roulements externes supplémentaires (par ex., dans une boîte de vitesses).
- Évitez si possible les charges axiales sur l'arbre moteur.
 - L'application de charges axiales réduit considérablement la durée de vie du moteur.
- Vérifiez la conformité vis-à-vis des forces radiales et axiales F_R et F_A admissibles.
 - En cas d'utilisation d'un variateur à courroie crantée, le diamètre minimum admissible du pignon doit correspondre à l'équation suivante : $d_{\min} \geq (M_0/F_R) \cdot 2$.

3.8.2.2 Couple de serrage des boulons par taille de bride

Moteur	Boulon	Couple de serrage (Nm)
AKMA2	M4	2,75
AKMA3	M5	5,50
AKMA4	M6	7,50
AKMA5	M8	18,50

3.8.3 Étanchéité par joint torique

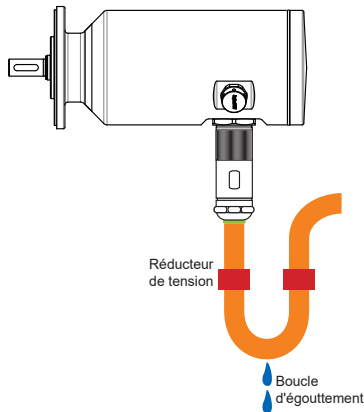
1. Installez le joint torique homologué par la FDA (présent dans l'emballage) dans la rainure de la bride du moteur. Se reporter à la section (→ Montage à bride # 75).
2. Enfoncez le moteur dans la contre-bride (par ex., la bride de la boîte de vitesses).
3. Attachez les vis étanches.

3.9 Propriétés des câbles et brochages des connecteurs

3.9.1 Installation du câble

1. Montez la sortie de câble dans le bas ou dans l'hémisphère inférieur pour faciliter l'évacuation après un lavage.
2. Formez une boucle d'égouttement.

Les liquides ou substances chimiques pulvérisés ou projetés sur le câble descendront ainsi jusqu'à la boucle et s'égoutteront plutôt que de couler le long du câble directement sur la bague du réducteur de tension du moteur.



ATTENTION

- Sans réducteur de tension sur le câble, la bague du câble pourrait se détacher ou laisser des contaminants pénétrer dans le moteur.
- Cela pourrait rendre imprévisible le comportement du moteur et poser un risque d'électrocution en raison de la défaillance des terminaisons électriques.

3.9.2 Options de longueur de câble

- Un câble standard peut s'utiliser dans toutes les applications à l'exception de celles alimentaires.
- Respectez le rayon de courbure minimum du câble.

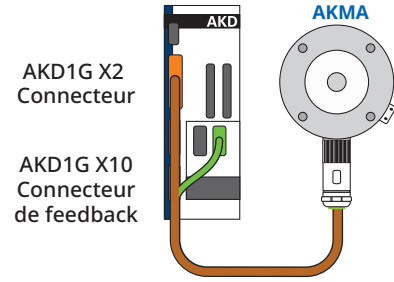
Propriétés des câbles AKMA

Tension d'essai	3 000 V c.a.
Tension de service	1 000 V c.a.
Plage de températures	-40 °C/+90 °C statique/dynamique/stockage
Rayon de courbure minimum - statique	5 x dia.
Rayon de courbure minimum - dynamique	8 x dia.
Vitesse max.	300 m/min
Accélération max.	50 m/s ²
Torsion max.	30°/m
Nombre max. de cycles	5 000 000
Résistance aux flammes	EN 50265-1-2/CEI 60332-1-2/UL VW-1/ CSA FT1
Sans halogène	EN 50267-2-1/CEI 60754-1
Résistance aux hydrocarbures et à l'huile	UL1581/VDE0472 partie 803 A/B



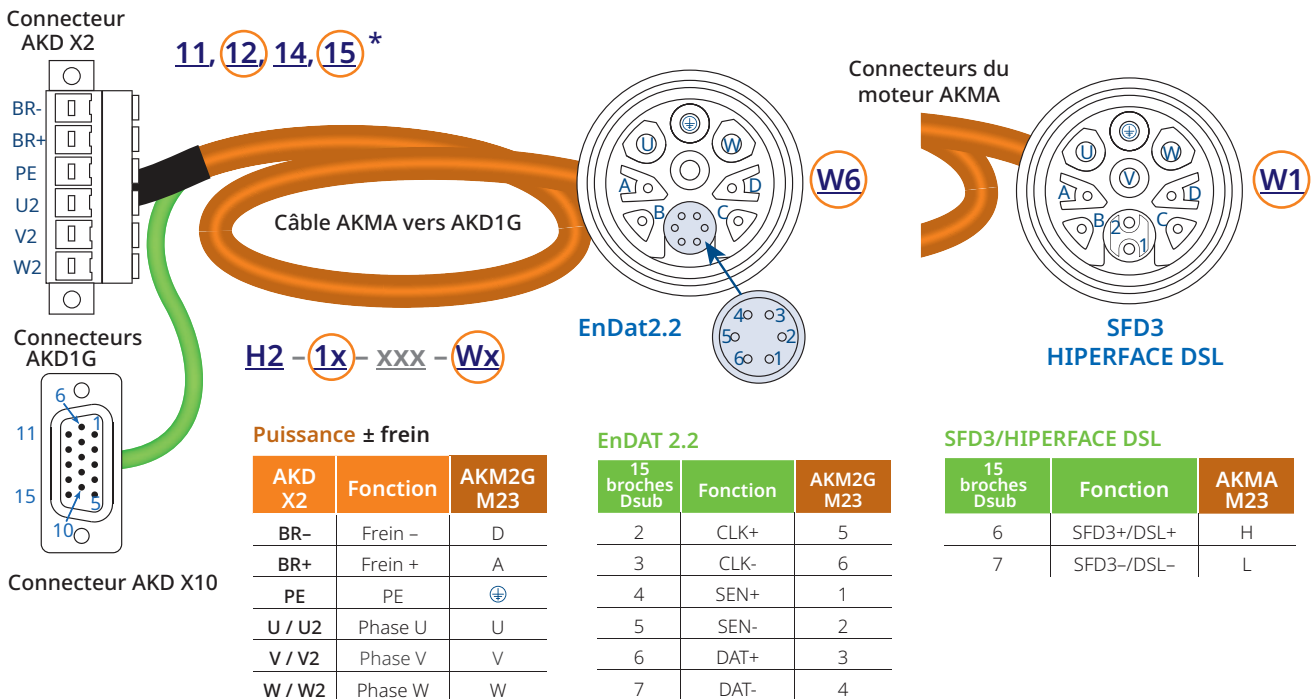
3.9.3 AKD Brochages des câbles de servocommande

Câbles moteur AKMAxx au servovariateur AKD®



Tension (V c.a.)	Variateur	Feedback du moteur	Connecteur du moteur	Courant nominal ¹ (A)	Câble hybride
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Droit simple IP69K	Eff. < 11	H2-11-010-W1-00-XXXX00
				Eff. < 15	H2-11-015-W1-00-XXXX00
	Eff. < 15			H2-12-015-W1-00-XXXX00	
	Eff. < 20			H2-12-025-W1-00-XXXX00	
240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407			Eff. < 27	H2-12-040-W1-00-XXXX00
				Eff. < 15	H2-12-015-W1-00-XXXX00
	Eff. < 20			H2-12-025-W1-00-XXXX00	
	Eff. < 27			H2-12-040-W1-00-XXXX00	
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606	EnDAT 2.2 (LD)	Droit simple IP69K	Eff. < 15	H2-14-015-W6-00-XXXX00
				Eff. < 15	H2-15-015-W6-00-XXXX00
	Eff. < 20			H2-15-025-W6-00-XXXX00	
	Eff. < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00	
240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407			Eff. < 15	H2-15-015-W6-00-XXXX00
				Eff. < 20	H2-15-025-W6-00-XXXX00
	Eff. < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00	
	Eff. < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00	

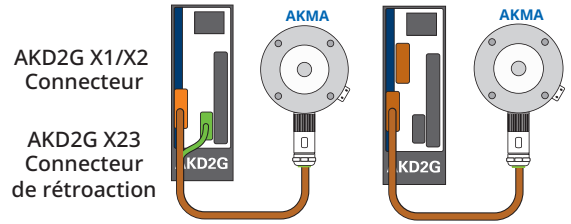
Brochages des câbles de servovariateur AKD®



* La désignation du connecteur dépend du modèle de variateur. Pour de plus amples informations, veuillez vous référer à la nomenclature des câbles à la page suivante.

3.9.4 AKD2G Brochages des câbles de servocommande

Câbles moteur AKMAxx à servovariateur AKD®2G



Tension (V c.a.)	Variateur	Rétroaction du moteur	Connecteur de moteur	Courant nominal* (A)	Câble hybride
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Droit simple IP69K	Eff. < 11	H2-21-010-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x				
	AKD2G-SPx-6V12x				
240-480	AKD2G-SPx-7V03x			Eff. < 15	H2-21-015-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V06x				
	AKD2G-SPx-7V12x				
	AKD2G-SPx-7V24x	Eff. < 20	H2-21-025-W1-00-XXXX00		
		Eff. < 27	Contacter l'assistance Kollmorgen		
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	EnDat 2.2 (LD)	Droit simple IP69K	Eff. < 15	H2-21-015-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x				
	AKD2G-SPx-6V12x				
240-480	AKD2G-SPx-7V03x			Eff. < 20	H2-21-025-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V06x				
	AKD2G-SPx-7V12x				
	AKD2G-SPx-7V24x	Eff. < 27	Contacter l'assistance Kollmorgen		

* Courants nominaux utilisés sur un CEI 60364-5-52 standard

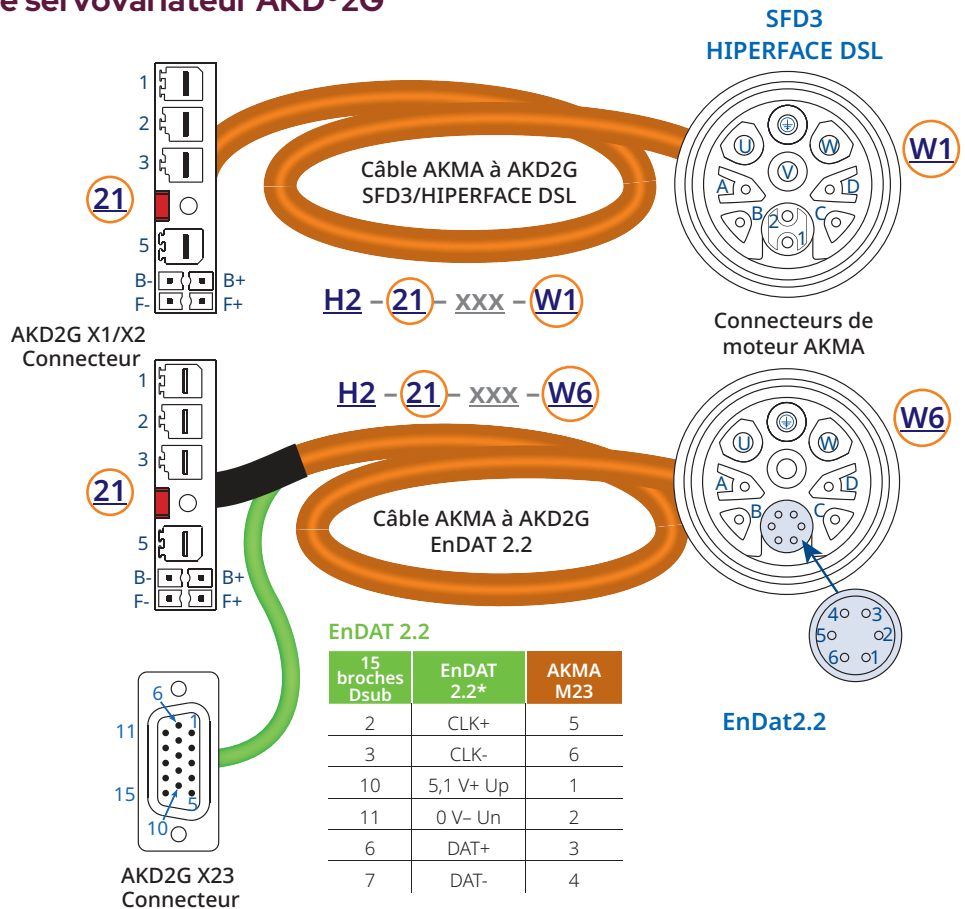
Brochages des câbles de servovariateur AKD®2G

Puissance ± frein + SFD3/DSL

AKD2G X1/X2	Fonction	AKMA M23
1	Phase U	U
2	Phase V	V
3	Phase W	W
Verrou de sécurité, vis de blindage		
5	PE	⊕
B+	Frein +	A
B-	Frein -	D
F+	SFD3/DSL+	1
F-	SFD3/DSL-	2

Puissance ± frein

AKD2G X1/X2	Fonction	AKMA M23
1	Phase U	U
2	Phase V	V
3	Phase W	W
Verrou de sécurité, vis de blindage		
5	PE	⊕
B+	Frein +	A
B-	Frein -	D
F+	-	-
F-	-	-



3.10 Installation électrique

! IMPORTANT

Seul un personnel qualifié et dûment formé en électrotechnique est autorisé à procéder au raccordement du moteur.



! DANGER

- Vérifiez toujours que les moteurs ne sont plus sous tension lors de toute opération de montage et de câblage.
 - Les éventuels équipements à raccorder ne peuvent pas être mis sous tension.
- Toucher des contacts exposés peut entraîner des blessures graves, voire la mort.
 - Vérifiez que l'alimentation de l'armoire de commande reste coupée (barrière, panneaux d'avertissement, etc.).
 - Les différentes tensions ne sont rétablies qu'au moment de la configuration.
- Risque de choc électrique
 - Ne débranchez jamais les connexions électriques du moteur pendant qu'il est sous tension.
 - Dans certaines circonstances défavorables, des arcs électriques peuvent se produire, ce qui peut endommager les contacts et provoquer des blessures.
- Il peut subsister une tension dangereuse découlant de la charge résiduelle au niveau des condensateurs jusqu'à 10 minutes après la coupure de l'alimentation secteur.
 - Les câbles de commande et d'alimentation peuvent encore être sous tension, même lorsque le moteur ne tourne pas.
- Mesurez la tension de liaison c.c. et attendez qu'elle chute sous $50 V_{c.c.}$.

NOTE

- Les brochages du connecteur sont indiqués dans les sections suivantes :
 - (→ AKD Brochages des câbles de servocommande # 79)
 - (→ AKD2G Brochages des câbles de servocommande # 80)
- Les brochages de l'extrémité du servovariateur sont précisés dans le manuel d'instructions de ce dernier.

NOTE

Pour effectuer le raccordement du moteur, reportez-vous aux schémas de câblage fournis dans le manuel d'installation et de configuration du variateur.

3.10.1 Branchement du moteur

- Effectuez le câblage conformément aux normes et réglementations en vigueur.
- Une installation incorrecte du blindage entraînera des interférences CEM et nuira au bon fonctionnement du système.
- Le brochage de l'extrémité du variateur est précisé dans le manuel d'installation du variateur concerné.
- Le câble peut avoir une longueur maximale de 25 m.

Pour une description détaillée des câbles, consulter kdn.kollmorgen.com.

3.11 Configuration

⚠ IMPORTANT

Seul un personnel spécialisé disposant de connaissances approfondies en électrotechnique et/ou en technologie d'entraînement est autorisé à mettre en service l'unité d'entraînement du variateur et du moteur.



⚠ DANGER

- Présence possible de tensions mortelles, jusqu'à 900 V_{c.c.}.
- Risque de choc électrique
 - Vérifiez que tous les points de raccordement sous tension sont sécurisés et protégés contre tout contact accidentel.
 - Ne débranchez jamais les connexions électriques du moteur pendant qu'il est sous tension.
- La charge résiduelle des condensateurs du variateur peut générer des tensions dangereuses, jusqu'à 10 minutes après la coupure de l'alimentation secteur.
- Les câbles de commande et d'alimentation peuvent encore être sous tension, même lorsque le moteur ne tourne pas.
- Mesurez la tension de liaison c.c. et attendez qu'elle descende sous 50 V_{c.c.}.



⚠ ATTENTION

- La température de surface du moteur peut dépasser 100 °C en fonctionnement.
- Risque de brûlures légères !
- Vérifiez (mesurez) la température du moteur.
- Attendez qu'il ait refroidi en dessous de 40 °C avant de le toucher.

⚠ ATTENTION

- L'entraînement est susceptible d'effectuer des mouvements inattendus lors de la phase de mise en service.
- Vérifiez que le personnel et les équipements à proximité ne peuvent pas subir de blessures/dommages dans une telle éventualité.
- Les mesures de sécurité à prendre dans le cadre de vos attributions reposent sur l'appréciation du risque de l'application en question.

3.11.1 Guide de configuration

Cette procédure d'installation est un exemple.

Une procédure différente peut s'avérer judicieuse ou nécessaire, selon l'utilisation prévue pour les appareils.

1. Vérifiez le montage et l'orientation du moteur.
2. Vérifiez que les composants du variateur (embrayage, boîte à engrenages, poulie à courroie, etc.) sont correctement mis en place et réglés.
3. Respectez les forces radiales et axiales admissibles.
4. Contrôlez le câble et les raccordements au variateur.
5. Vérifiez que la mise à la masse est correcte.
6. Testez le fonctionnement du frein de maintien, le cas échéant.
Appliquez une tension de 24 V_{c.c.}, le frein doit être relâché.
7. Vérifiez que le rotor du moteur tourne librement.
Relâchez le frein si nécessaire.
8. Écoutez pour détecter tout bruit de grincement.
9. Vérifiez que toutes les mesures nécessaires ont été exécutées afin d'éviter tout contact accidentel avec des pièces sous tension ou en mouvement.
10. Procédez à tous tests supplémentaires spécifiquement requis pour le système sur la base de l'appréciation du risque.
11. Mettez en service le variateur conformément aux instructions de configuration du servovariateur.
12. Dans les systèmes multi-axes, mettez en service individuellement chaque unité d'entraînement (variateur et moteur).

3.12 Dépannage

Chaque défaillance peut avoir de nombreuses causes différentes, suivant les conditions d'utilisation particulières du système.

- Les causes de panne indiquées dans les tableaux sont celles qui ont une influence directe sur le moteur.
- Les singularités qui apparaissent dans le comportement de la boucle de régulation peuvent généralement être attribuées à une erreur de paramétrage du variateur.
- La documentation du variateur et le logiciel de configuration fournissent des informations à ce sujet.
- Dans les systèmes multi-axes, les pannes peuvent avoir d'autres causes cachées.

Panne	Cause possible	Mesures
Le moteur ne tourne pas.	Le variateur n'est pas activé.	Fournissez un signal d'activation (ENABLE).
	Rupture du câble de point de consigne.	Vérifiez le câble de point de consigne.
	Séquence des phases moteur incorrecte.	Corrigez la séquence des phases moteur.
	Le frein n'est pas desserré.	Vérifiez les commandes de frein.
	Blocage mécanique de l'entraînement.	Vérifiez le mécanisme.
Le moteur s'emballe.	Séquence des phases moteur incorrecte.	Corrigez la séquence des phases moteur.
Oscillation du moteur.	Blindage du câble de feedback endommagé.	Remplacez le câble.
	Gain du servovariateur trop élevé.	Restaurez les valeurs par défaut du moteur.
Message d'erreur : frein moteur.	Court-circuit au niveau du câble de tension d'alimentation du frein de maintien du moteur.	Éliminez le court-circuit.
	Frein de maintien du moteur défectueux.	Remplacez le moteur.
Message d'erreur : étage de sortie défectueux.	Court-circuit ou défaut à la masse au niveau du câble moteur.	Remplacez le moteur.
	Court-circuit ou défaut à la masse au niveau du moteur.	Remplacez le moteur.
Message d'erreur : température du moteur.	Capteur thermique du moteur déclenché.	Attendez que le moteur ait refroidi. Déterminez la cause de la température excessive du moteur.
	Connecteur de feedback desserré ou rupture du câble de feedback.	Vérifiez le connecteur.

3.13 Terminologie des données techniques

NOTE

- Les données techniques correspondant à chaque type de moteur se trouvent à la section (→ Technical Data # 118).
- Toutes les données sont validées pour une température ambiante de 40 °C et une surtempérature de l'enroulement de 100 K.
- Détermination des données nominales avec une température constante de 65 °C au niveau de la bride d'adaptation.
- Les données peuvent présenter une tolérance de +/- 10%.

Terme	Définition
EMF arrière Constante de tension K_e [mV/min ⁻¹]	La constante définit la tension de la force contre-électromotrice induite par le moteur comme une valeur sinusoïdale effective entre deux bornes, par 1 000 tours/minute. Valeur mesurée à 25 °C.
Courant continu I_{cs} [A]	Le courant continu est le courant sinusoïdal efficace que le moteur absorbe à 0<n<100 tr/min pour pouvoir délivrer le couple continu.
Couple continu T_{cs} [Nm]	Le couple continu peut être maintenu indéfiniment à un régime de 0<n<100 tr/min et aux conditions ambiantes nominales.
Courant de crête (courant impulsionnel) I_p [A]	Le courant de crête (valeur sinusoïdale efficace) est égal à plusieurs fois le courant nominal, suivant l'enroulement du moteur. La valeur réelle est déterminée par le courant de crête du variateur utilisé.
Couple nominal T_{rtd} [Nm]	Le couple nominal est délivré lorsque le moteur consomme le courant nominal au régime nominal. Il peut être produit indéfiniment au régime nominal en service continu (S1).
Délai d'attente de desserrage du frein t_{BRH} [ms] / Délai d'attente de serrage du frein t_{BRL} [ms]	Ces constantes définissent les temps de réaction du frein de maintien lorsqu'il est alimenté avec la tension nominale du variateur.
Moment d'inertie du rotor J [kg.cm ²]	La constante J est une mesure de la capacité d'accélération du moteur. Exemple : à I_{cs} , le temps d'accélération t_b de 0 à 3 000 tr/min est le suivant : $t_b [s] = \frac{3000-2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4-cm^2} - J$ avec T_{cs} exprimé en Nm et J en kg.cm ² .
Constante de temps thermique t_{th} [min]	La constante t_{th} définit le temps que met le moteur froid, à une charge de I_{0eff} , pour chauffer à une hausse de température de 0,63 x 105 Kelvin. Cette hausse de température a lieu dans un délai bien plus court en cas de charge du moteur avec le courant de crête.
Constante de couple K_t [Nm/A]	La constante de couple définit le couple (en Nm) produit par le moteur avec un courant de 1 A eff. La relation est $M=I \times K_t$.
V_{bus}	<ul style="list-style-type: none"> • $V_{c.a.}$ = tension secteur nominale. • $V_{c.c.}$ = tension de la liaison du bus c.c. • Tension de la liaison de bus c.c. • $V_n = \sqrt{2} \bullet V_N$

4 Italiano

4.1	Informazioni sul presente manuale	86
4.1.1	Simboli usati	86
4.1.2	Abbreviazioni usate	86
4.2	Schema dei codici articolo	87
4.3	Sicurezza	88
4.3.1	È richiesto l'intervento di personale specializzato.	88
4.3.2	Leggere la documentazione in materia.	88
4.3.3	Prestare attenzione ai dati tecnici.	88
4.3.4	Eseguire una valutazione dei rischi.	88
4.3.5	Uso secondo le istruzioni	90
4.3.6	Uso vietato	90
4.3.7	Direttive e norme europee per i costruttori di macchine	91
4.4	Gestione del ciclo di vita di un prodotto	92
4.4.1	Trasporto	92
4.4.2	Imballaggio	92
4.4.3	Stoccaggio	92
4.4.4	Manutenzione e pulizia	93
4.4.5	Pulizia	93
4.4.6	Agenti detergenti e proprietà testate	93
4.4.7	Programma di pulizia	94
4.4.8	Riparazione e smaltimento	95
4.5	Confezione	96
4.5.1	Contenuto della confezione	96
4.5.2	Targhetta	97
4.6	Dati tecnici generali	98
4.7	Caratteristiche standard	99
4.7.1	Classe di protezione	99
4.7.2	Classe del materiale isolante	99
4.7.3	Superficie	99
4.7.4	Estremità dell'albero	99
4.7.5	Dispositivo di protezione	100
4.7.6	Classe di vibrazione	100
4.7.7	Design igienico	101
4.8	Installazione meccanica	102
4.8.1	Corrosione galvanica	102
4.8.2	Montaggio su flangia	103
4.8.3	Tenuta O-Ring	104
4.9	Proprietà dei cavi e collegamenti dei connettori	105
4.9.1	Installazione del cavo	105
4.9.2	Opzioni di lunghezza dei cavi	106
4.9.3	Collegamenti dei cavi dei servozionamenti AKD	107
4.9.4	Collegamenti dei cavi dei servozionamenti AKD2G	108
4.10	Installazione elettrica	109
4.10.1	Collegamento del motore	109
4.11	Configurazione	110
4.11.1	Guida alla configurazione	110
4.12	Risoluzione dei guasti	111
4.13	Terminologia relativa ai dati tecnici	112

4.1 Informazioni sul presente manuale










Ulteriori informazioni di base sono presenti nella Kollmorgen Support Network, disponibile all'indirizzo kdn.kollmorgen.com.

Il presente manuale descrive la serie di servomotori sincroni AKMA (motore Washdown anodizzato (versione standard)). I motori sono utilizzati in sistemi di azionamento insieme ai servoazionamenti Kollmorgen.

Leggere tutta la documentazione di sistema elencata di seguito:

- Manuale di istruzioni dell'azionamento
- Manuale di comunicazione del bus (ad es. EtherCAT)
- Guida in linea del software di configurazione dell'azionamento
- Manuale regionale accessori
- Manuale di istruzioni della serie di motori AKMA

4.1.1 Simboli usati

Simbolo	Indicazione
 PERICOLO	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca conseguenze gravi o letali .
 AVVERTENZA	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare conseguenze gravi o letali .
 ATTENZIONE	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, può comportare lesioni lievi o moderate.
AVVISO	Indica situazioni che, se non evitate, possono causare danni materiali.
NOTA	Indica informazioni utili.
 IMPORTANTE	Indica informazioni specifiche che potrebbero avere un impatto sui risultati.
	Avviso di un pericolo (generale). Il tipo di pericolo è specificato dal testo accanto al simbolo.
	Avviso di un pericolo causato dall'elettricità e dai relativi effetti.
	Avviso di un pericolo causato da una superficie calda.
	Avviso di pericolo derivante dalla presenza di carichi sospesi.
	Avviso di possibile corrosione galvanica.

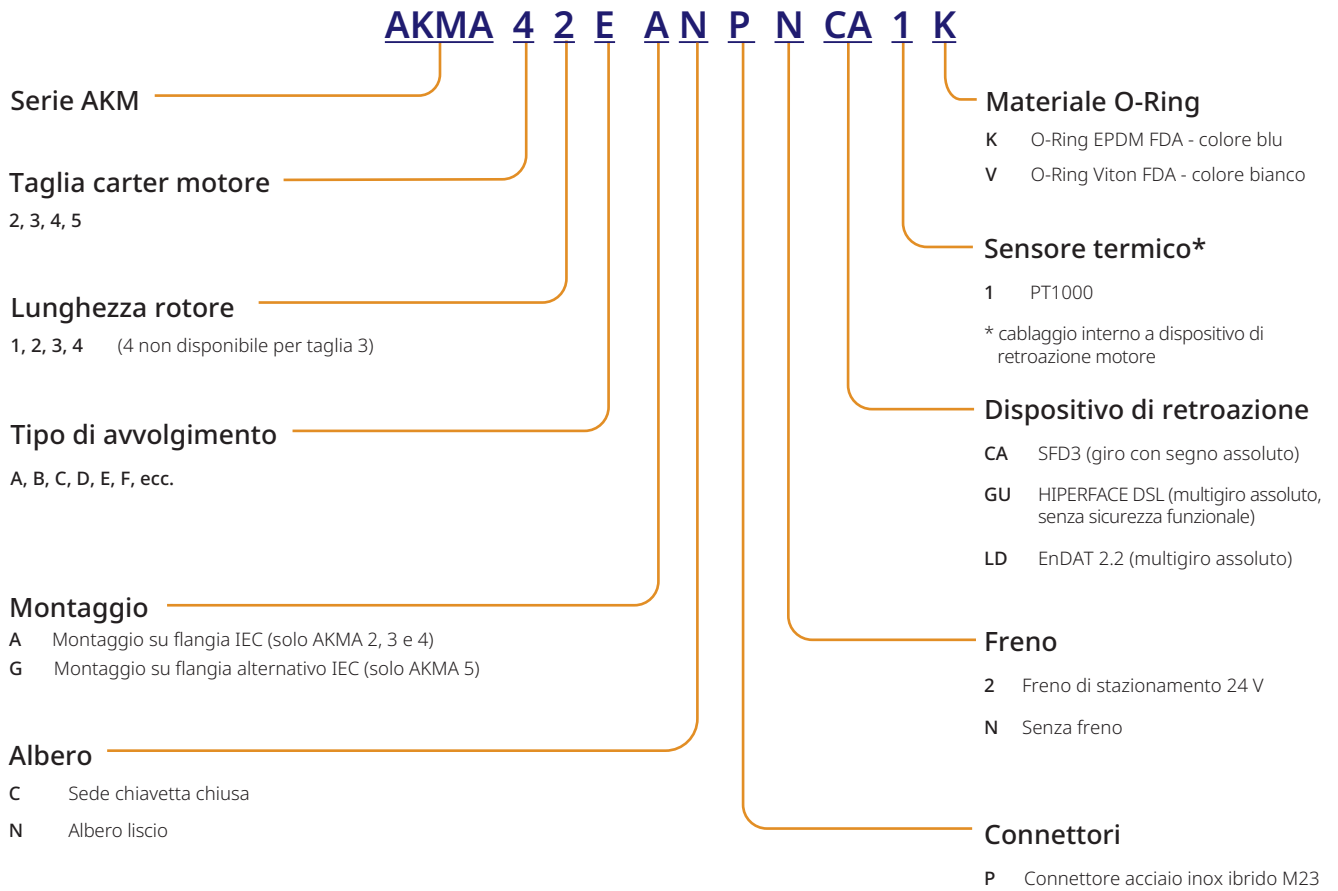
4.1.2 Abbreviazioni usate

Vedere (→ Terminologia relativa ai dati tecnici # 112).

NOTA

Nel presente documento il simbolo (→ # 53) significa: vedere pagina 53.

4.2 Schema dei codici articolo



4.3 Sicurezza

4.3.1 È richiesto l'intervento di personale specializzato.

Solo personale debitamente qualificato può eseguire attività di trasporto, installazione, configurazione e manutenzione.

Con personale qualificato e specializzato si intende il personale che ha dimestichezza con le fasi di trasporto, installazione, montaggio, messa in servizio e funzionamento dei motori e che utilizza le qualifiche di cui dispone per svolgere le rispettive mansioni.

- Trasporto: solo a cura di personale con nozioni di movimentazione di componenti sensibili alle cariche elettrostatiche.
- Igiene: solo a cura di personale con conoscenza approfondita delle norme e direttive igieniche valide per l'applicazione.
- Installazione meccanica: solo a cura di meccanici qualificati.
- Installazione elettrica: solo a cura di elettricisti qualificati.
- Configurazione: solo a cura di personale qualificato esperto in elettrotecnica e nelle tecnologie di azionamento.

Il personale qualificato è tenuto a conoscere e a rispettare le norme IEC 60364 / IEC 60664 e le disposizioni antinfortunistiche nazionali.

4.3.2 Leggere la documentazione in materia.

Leggere la documentazione disponibile prima di procedere all'installazione e alla messa in funzione.

- L'utilizzo improprio del motore può provocare danni alle persone o alle cose.
- L'operatore deve garantire che tutte le persone incaricate di lavorare sul motore abbiano letto e compreso il manuale e che vengano rispettate le avvertenze di sicurezza in esso contenute.

4.3.3 Prestare attenzione ai dati tecnici.



Attenersi ai dati tecnici e alle specifiche relative ai collegamenti (targhetta e documentazione).





In caso di superamento dei valori di tensione o corrente ammessi potrebbero verificarsi danni ai motori (ad es. a causa del surriscaldamento).


4.3.4 Eseguire una valutazione dei rischi.

Il costruttore della macchina è tenuto a:

- Eseguire una valutazione di rischio per la macchina.
- Adottare misure adeguate per evitare che movimenti imprevisti causino lesioni alle persone o danni alle cose.
- Il personale specializzato dovrebbe avere requisiti supplementari derivanti dalla valutazione di rischio.

Simbolo	Descrizione
 <p>Fissare la chiavetta!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rimuovere dall'albero qualsiasi chiavetta installata (se presente) prima di azionare il motore senza carico accoppiato per evitare il pericolo che la chiave venga espulsa dalle forze centrifughe. • Al momento della consegna la chiave è protetta con un tappo di plastica.
 <p>Superficie calda!</p>	<p>Le superfici dei motori possono essere molto calde durante il funzionamento, a seconda della loro categoria di protezione.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rischio di lievi ustioni • La temperatura della superficie può superare 100 °C. • Misurare la temperatura e attendere che la temperatura del motore scenda al di sotto di 40 °C prima di toccarlo.

Simbolo	Descrizione
<p>Messa a terra! Tensioni elevate!</p> 	<p>È essenziale accertarsi che l'alloggiamento del motore sia messo a terra in sicurezza alla barra collettiva PE (terra protettiva) nell'armadio elettrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rischio di scossa elettrica. <ul style="list-style-type: none"> • In assenza di messa a terra a bassa resistenza non è possibile garantire la protezione delle persone e sussiste il rischio di morte per scossa elettrica. • L'assenza di display ottici non garantisce l'assenza di tensione. <ul style="list-style-type: none"> • I collegamenti di alimentazione possono condurre tensione anche se il motore non gira. • Non scollegare i connettori durante il funzionamento. <ul style="list-style-type: none"> • Toccare i contatti esposti comporta un pericolo di morte o di lesioni gravi. • I collegamenti di alimentazione possono essere sotto tensione anche se il motore non gira. • Questo può causare fiammate con conseguenti lesioni alle persone e danni ai contatti. • Dopo aver scollegato l'azionamento dalla tensione di alimentazione, attendere alcuni minuti prima di toccare i componenti normalmente sotto tensione (ad es. contatti, collegamenti a vite) o aprire eventuali collegamenti. • I condensatori nell'azionamento possono ancora condurre una tensione pericolosa diversi minuti dopo l'interruzione delle tensioni di alimentazione. <ul style="list-style-type: none"> • Per garantire la sicurezza, misurare la tensione DC-link e attendere che la tensione sia scesa sotto i 50 V_{CC}.
<p>Fissare i carichi sospesi!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • I freni di stazionamento incorporati non garantiscono la sicurezza funzionale. • I carichi sospesi (assi verticali) richiedono un freno meccanico esterno supplementare per garantire la sicurezza del personale.
<p>Valutare la compatibilità chimica del cavo del motore!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • La compatibilità del cavo con le soluzioni detergenti utilizzate nell'applicazione va valutata prima di esporre il cavo all'azione a lungo termine di agenti chimici. • L'esposizione a lungo termine del cavo del motore ad agenti chimici non compatibili potrebbe causare la contaminazione del prodotto, guasti al motore e il rischio di folgorazione dovuto alla presenza di cablaggi ad alta tensione all'interno del cavo del motore.
<p>Usare metalli dello stesso tipo!</p> 	<p>L'alloggiamento del motore è realizzato in alluminio anodizzato.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non accoppiare direttamente questo motore con metalli più attivi come acciaio inox o acciaio al carbonio in ambienti umidi per evitare fenomeni di corrosione galvanica. • La corrosione galvanica potrebbe causare la contaminazione del prodotto, un montaggio non corretto e guasti al motore. <ul style="list-style-type: none"> • Un montaggio non corretto del motore potrebbe comportare il rischio di folgorazione dovuto ad anomalie dei terminali elettrici o del cavo del motore per l'eccessiva sollecitazione dello stesso. • Utilizzare sempre le guarnizioni e i materiali di montaggio (viti) forniti per l'installazione del motore AKMA. • Vedere (→ Corrosione galvanica # 102).

Simbolo	Descrizione
Evitare graffi! 	<p>Maneggiare con estrema cura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualsiasi graffio sulla superficie in alluminio anodizzato può essere all'origine di fenomeni di corrosione galvanica e conseguente contaminazione. • Per garantire il rispetto dei requisiti igienici, controllare cavo e motore prima del montaggio nell'applicazione per assicurarsi che non vi siano graffi e scongiurare la presenza di agenti patogeni pericolosi. • Agenti patogeni nascosti nei graffi potrebbero causare la contaminazione del prodotto realizzato. • Vedere (→ Corrosione galvanica # 102).

4.3.5 Uso secondo le istruzioni

- La serie di servomotori sincroni AKMA è progettata specialmente per azionamenti destinati a macchinari per l'industria degli alimenti e delle bevande, per il settore chimico e farmaceutico e simili con elevati requisiti in termini di igiene e dinamica.
- L'uso dei motori AKMA è consentito in applicazioni che prevedono il contatto indiretto con alimenti e bevande.
- I motori sono ammessi per l'uso in zone a contatto con alimenti e spruzzi.
 - Vedere (→ Proprietà dei cavi e collegamenti dei connettori # 105).
- All'utilizzatore è consentito azionare i motori solo nelle condizioni ambientali che sono definite nella presente documentazione.
- L'uso di motori AKMA è consentito in ambienti con detergenti nel rispetto delle condizioni definite in (→ Design igienico # 101).
- La serie di motori AKMA è esclusivamente destinata ad essere azionata da servoazionamenti in condizioni di controllo di velocità e/o coppia.
- I motori vengono installati come componenti in apparecchi elettrici o macchine e possono essere messi in servizio e in funzione come parti integranti di tali apparecchi o macchine.
- I freni di stazionamento sono progettati a scopo di arresto e non sono adatti per la frenata operativa ripetuta.
- La conformità del servosistema alle norme menzionate nella Dichiarazione di conformità CE è garantita solo quando i componenti (azionamento, motore, cavi ecc.) usati sono stati forniti da Kollmorgen.
 - Vedere (→ Approvals # 136).

4.3.6 Uso vietato

- L'uso dei motori AKMA è vietato direttamente su reti di alimentazione elettrica.
- I motori AKMA non devono essere utilizzati in applicazioni con contatto diretto e continuo con alimenti.
- I cavi AKMA standard non sono sufficienti per zone a contatto con alimenti e spruzzi.
- I motori AKMA standard non devono essere installati in ambienti pericolosi a rischio di esplosione.
- I motori AKMA standard non devono essere usati in applicazioni in camera bianca.
- I motori AKMA non devono essere montati in verticale con l'albero verso l'alto per evitare l'accumulo di sporcizia, contaminanti e liquidi.
- La messa in funzione del motore è vietata nell'UE se la macchina in cui è stato installato:
 - non soddisfa i requisiti della Direttiva Macchine CE
 - non è conforme alla direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (EMC)
 - non è conforme alla Direttiva Bassa Tensione
- Non utilizzare i freni di stazionamento integrati senza ulteriori dispositivi per garantire la sicurezza funzionale.

4.3.7 Direttive e norme europee per i costruttori di macchine

I motori AKMA sono destinati all'integrazione in impianti elettrici e macchine per uso industriale.

Quando i motori sono inseriti in macchine o impianti, non devono essere usati finché non si è stabilito che la macchina o l'impianto soddisfa i requisiti delle direttive seguenti:

- Direttiva Macchine CE (2006/42/EC)
- Direttiva EMC (2014/30/EU)
- Direttiva Bassa Tensione CE (2014/35/EU)

4.3.7.1 Direttiva Macchine CE (2006/42/EC)

Queste norme vanno applicate per conformità a questa direttiva:

- IEC 1672-2 (Macchine per l'industria alimentare - Requisiti di igiene)
- IEC 60204-1 (Sicurezza ed equipaggiamento elettrico delle macchine)
- ISO 14159 (Sicurezza del macchinario - Requisiti relativi all'igiene per la progettazione del macchinario)

I motori Kollmorgen soddisfano queste norme.

NOTA

I costruttori delle macchine sono tenuti a verificare se si applicano altre norme o direttive CE in materia.

4.3.7.2 Direttiva EMC (2014/30/EU)

Queste norme vanno applicate per conformità a questa direttiva:

- IEC 61000-6-1 and 2 (Immunità per gli ambienti residenziali e industriali)
- IEC 61000-6-3 and 4 (Emissione per gli ambienti residenziali e industriali)

I costruttori delle macchine sono tenuti a garantire che rientrino nei limiti imposti dalle normative in materia di compatibilità elettromagnetica.

4.3.7.3 Direttiva Bassa Tensione CE (2014/35/EU)

Queste norme vanno applicate per conformità a questa direttiva:

- IEC 60204-1 (Sicurezza ed equipaggiamento elettrico delle macchine)
- IEC 60439-1 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione)

4.4 Gestione del ciclo di vita di un prodotto

4.4.1 Trasporto

- Il trasporto può essere effettuato solo ad opera di personale qualificato ed esclusivamente nell'imballaggio originale riciclabile del produttore.
 - Evitare urti, soprattutto all'estremità dell'albero.
- Categoria climatica 2K3 secondo EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Temperatura: da -25 °C a +70 °C, max. scostamento 20 K/h.
- Umidità: umidità rel. dal 5% al 95%, senza formazione di condensa.
- Se l'imballaggio è danneggiato, controllare che il motore non presenti danni visibili. Informare il trasportatore e, nel caso, il produttore.



Non sollevare il motore dal cavo!

- Se il cavo è costretto a supportare il peso del motore, il connettore potrebbe allentarsi o favorire l'ingresso di contaminanti nel motore.
- La conseguenza potrebbe essere un rischio di folgorazione dovuta al guasto dei terminali elettrici.

4.4.2 Imballaggio

- Imballaggio in cartone con protezione in schiuma Instapak®.
 - È possibile riciclare la schiuma portandola in speciali punti di raccolta.
- È possibile restituire la parte di plastica al fornitore.
 - Vedere (→ Riparazione e smaltimento # 95).

Tipo motore	Imballo	Max. altezza d'impilaggio
AKMA2	Cartone	7
AKMA3	Cartone	6
AKMA4	Cartone	6
AKMA5	Cartone	6

NOTA

Le confezioni, se impilate, devono avere un orientamento orizzontale.

4.4.3 Stoccaggio

- Categoria climatica 1K4 secondo EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Altezza di impilaggio massima, vedere (→ Imballaggio # 92).
- Temperatura di stoccaggio da -25 °C a +55 °C, scostamento max. 20 K/h.
- Conservare unicamente nell'imballaggio originale del costruttore.
- Umidità: umidità rel. dal 5% al 95%, senza formazione di condensa.
- Durata di stoccaggio illimitata.

4.4.4 Manutenzione e pulizia

- La manutenzione deve essere eseguita solo da personale qualificato.
- L'apertura del motore inficia la validità della garanzia.
- Il motore AKMA è progettato per essere esente da manutenzione in caso di uso normale.
 - Tuttavia, alcuni componenti vanno regolarmente sottoposti a ispezione.
- Una volta l'anno: verificare la presenza di segni usura, ad es. scanalature negli alberi, attrito nella guarnizione e usura da particolato.
 - Sostituire la guarnizione in caso di tagli o perforazioni.
 - In normali condizioni operative si raccomanda di sostituire le guarnizioni ogni due anni.
- Una volta l'anno: ispezionare i cavi.
 - Sostituire il cavo in caso di tagli o perforazioni.
- Una volta l'anno: verificare la presenza di segni di usura sugli O-Ring, tra cui tagli, perforazioni e altri danni visibili che potrebbero compromettere la tenuta dei giunti.
 - In caso di danni, sostituire gli O-Ring (guarnizione della flangia e guarnizione del coperchio posteriore).
- Una volta l'anno o dopo 2.500 ore di esercizio:
 - verificare la rumorosità dei cuscinetti del motore.
 - In presenza di rumori anomali, arrestare il funzionamento del motore.
 - I cuscinetti devono essere sostituiti dal costruttore.
- Dopo 20.000 ore di funzionamento normale: sostituire tutti i cuscinetti in condizioni nominali (ad opera del costruttore).

4.4.5 Pulizia

- Pulizia da eseguirsi esclusivamente ad opera di personale qualificato.
- La pulizia deve essere eseguita solamente quando il servosistema non è sotto tensione.
- Attenersi agli standard IP69K per la pressione e la temperatura di lavaggio, l'angolazione, la distanza dell'ugello di spruzzatura e le procedure di pulizia.
- Attenersi alle linee guida in materia di compatibilità con gli agenti chimici per le operazioni di lavaggio e pulizia.
- Non utilizzare spazzole metalliche né strofinare le superfici del motore e del cavo.

4.4.6 Agenti detergenti e proprietà testate

Kollmorgenha testato la resistenza delle superfici esterne a questi agenti di pulizia industriale:



P3-topactive 500



P3-topax 66

- Le superfici dei motori sono state immerse ripetutamente nel rispettivo detergente a 22 °C per sei giorni.
 - Questa procedura simula all'incirca 3.000 cicli di pulizia, equivalenti a due anni di funzionamento 24 ore su 24, 7 giorni su 7 e con 4 cicli di lavaggio al giorno.
- **P3-topactive 500** si è rivelato un detergente idoneo, non ha mostrato problemi particolari né ha deteriorato la superficie del motore, nemmeno dopo svariati cicli.
 - L'uso di **P3-topactive 500** per una pulizia regolare, anche dopo il periodo di garanzia, ha consentito al motore di mantenere le caratteristiche di base di unità funzionale e lavabile.
- Il test ha dimostrato invece che **P3-topax 66 non è idoneo** come detergente per la generale sensibilità dell'alluminio anodizzato agli ambienti alcalini.

Raccomandazione

Raccomandiamo di risciacquare con acqua calda pulita subito dopo il lavaggio perché in questo modo:

- Si aumenta la resistenza del motore ai detersivi chimici e alla corrosione in generale.
- Si rimuovono i residui di detersivi chimici e si evita la formazione di depositi solidificati sulla superficie del motore.

AVVISO

Kollmorgen può garantire il ciclo di vita del motore solo in caso di impiego degli agenti detersivi testati. Su richiesta è possibile sottoporre detersivi diversi da **P3-topactive 500** a test da parte di Kollmorgen, che può poi eventualmente approvarli.

4.4.7 Programma di pulizia

Di seguito sono riportati i programmi di pulizia raccomandati (versione breve) con i detersivi testati:

4.4.7.1 Lavaggio con acqua (da 40 °C a 50 °C)

- Lavaggio a bassa pressione.
- Dall'alto al basso in direzione dello scarico.
- Pulire lo scarico.

4.4.7.2 Pulizia con schiuma

- Applicazione di schiuma dall'alto al basso.

Acido	P3-topactive 500 (6%, se necessario per 15 minuti).
Temperatura	Freddo, max. 40 °C.

4.4.7.3 Disinfezione

- Spruzzatura con acqua (da 40 °C a 50 °C) a bassa pressione.
- Dall'alto al basso.

Disinfezione con spray	P3-topax 990 (1-2%, se necessario 30-60 minuti).
Disinfezione con schiuma	P3-topactiv DES (1-3%, se necessario 10-30 minuti).

4.4.8 Riparazione e smaltimento

La riparazione del motore deve essere effettuata dal costruttore.

- L'apertura del motore inficia la validità della garanzia.
- Il costruttore accetta la restituzione di vecchi dispositivi ed accessori per uno smaltimento professionale.
- I costi di trasporto per la restituzione del motore sono a carico del mittente.

Spedire i dispositivi a:

KOLLMORGEN s.r.o

Evropská 864

664 42 Modřice, Brno

Czech Republic

4.5 Confezione

4.5.1 Contenuto della confezione

Quando si ordina AKMA, nella confezione sono inclusi questi articoli:

- Motore della serie AKMA
- Manuale di istruzioni stampato, uno per consegna
- O-Ring per la guarnizione della flangia
- 4 viti di montaggio con guarnizione

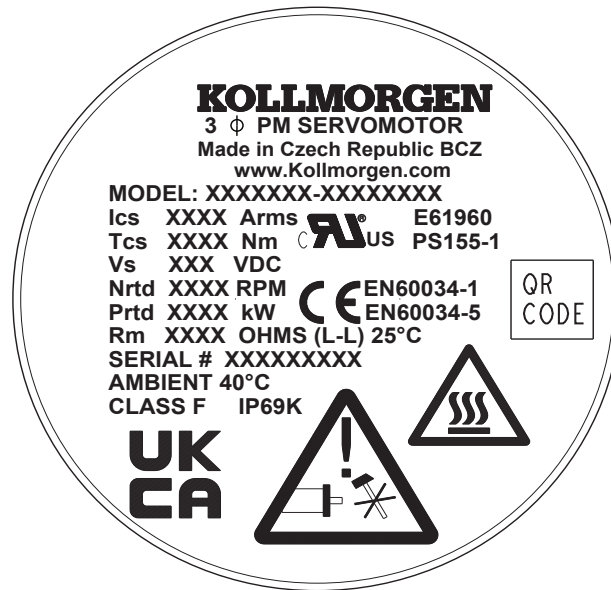
4.5.1.1 Accessori

Di seguito sono riportati i kit di montaggio IEC con vite centrale dell'albero e viti flangiate.

Codice articolo	Descrizione
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA2 HDW, VITI EHEDG, O-RING EPDM
AKMA2-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA2 HDW, VITI EHEDG, O-RING VITON
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA3 HDW, VITI EHEDG, O-RING EPDM
AKMA3-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA3 HDW, VITI EHEDG, O-RING VITON
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-EPDM	AKMA4 HDW, VITI EHEDG, O-RING EPDM
AKMA4-MOUNT-KIT-EHEDG-VITON	AKMA4 HDW, VITI EHEDG, O-RING VITON

4.5.2 Targhetta

Nei motori AKMA la targhetta è marcata a laser sulla copertura.



Legenda	Descrizione
MODEL	Tipo motore
Ics	Corrente continua
Tcs	Coppia continua
Vs	Tensione CC
Nrtd	Velocità nominale a V_S
Prtd	Potenza nominale
Rm	Resistenza avvolgimento a 25°
SERIAL	Numero di serie
AMBIENT	Temperatura ambiente max.

Le prime due cifre del numero di serie rappresentano l'anno di fabbricazione (ad es. 13 significa 2013).

4.6 Dati tecnici generali

Dati tecnici	Descrizione
Temperatura ambiente	Da -20 °C a 40 °C per un'altitudine del sito fino a 1000 m slm (ai valori nominali). È essenziale consultare il nostro reparto applicazioni per temperature ambiente superiori a 40 °C e in caso di ambienti chiusi.
Durata dei cuscinetti a sfera	≥ 20.000 ore di esercizio.
Temperatura motore	Se l'applicazione richiede una riduzione di potenza a causa della minor temperatura di superficie del motore, contattare il reparto applicazioni Kollmorgen.
Riduzione di potenza (correnti e coppie)	1% / °C nell'intervallo 40 °C a 50 °C fino a 1000 m slm. Per altitudini superiori a 1000m slm e 40 °C: <ul style="list-style-type: none"> • 6% fino a 2000 m slm • 17% fino a 3000 m slm • 30% fino a 4000 m slm • 55% fino a 5000 m slm <p>Nessuna riduzione di potenza per altitudini del sito oltre 1000 m slm con riduzione di temperatura di 10 °C/1000 m.</p>

NOTE

Vedere (→ Dati tecnici generali # 98) per ciascun tipo di motore.

4.7 Caratteristiche standard

4.7.1 Classe di protezione

Guarnizione albero	Tenuta flangia	Classe di protezione
PTFE	O-Ring: EPDM (K) o Viton (V)	IP69K

La classe di protezione IP69K è stata concepita per la pulizia ad alta pressione e ad alta temperatura secondo DIN 40050-9.

Il codice IP69K significa:

- 6 definisce la resistenza alla polvere.
- 9K definisce la pulizia ad alta pressione/a getto di vapore.

4.7.2 Classe del materiale isolante

I motori sono conformi allo standard per la classe del materiale isolante F secondo IEC 60085 (UL1446 class F).

4.7.3 Superficie

- L'alloggiamento del motore AKMA è realizzato in alluminio 6082 anodizzato.
- Il coperchio posteriore è in acciaio inox 316L.

4.7.4 Estremità dell'albero

La trasmissione di potenza è realizzata attraverso l'estremità dell'albero cilindrica in acciaio inox 316L, montare k6 secondo EN 50347, con filettatura di serraggio.

La durata dei cuscinetti è calcolata su 20.000 ore di esercizio.

4.7.4.1 Forza radiale

Se l'azionamento dei motori avviene tramite pignoni o cinghie dentate, si generano forze radiali elevate.

- I valori ammissibili all'estremità dell'albero sono consultabili in (→ Dimension Drawings # 113).
- I valori massimi alla velocità nominale sono elencati nei dati tecnici.
- La presa di forza dal centro dell'estremità libera dell'albero permette un aumento del 10% di F_R .

4.7.4.2 Forza assiale

Durante il montaggio di pignoni o ruote all'asse e l'uso ad es. di riduttori angolari, si generano forze assiali.

- I valori ammissibili all'estremità dell'albero sono consultabili dagli schemi presenti in (→ Dimension Drawings # 113).
- I valori massimi alla velocità nominale sono elencati nei dati tecnici.

4.7.4.3 Accoppiamento

Gli anelli di serraggio a doppio cono si sono rivelati la soluzione ideale per dispositivi di accoppiamento senza gioco, in combinazione, se necessario, con accoppiamenti a soffietto in metallo.

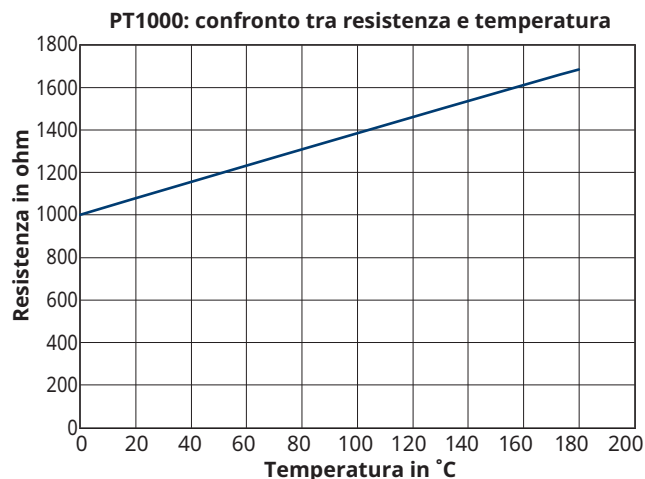
- Gli accoppiamenti per uso alimentare sono raccomandati per applicazioni igieniche.
- Il cliente è responsabile dell'uso dell'accoppiamento idoneo sull'albero AKMA in base all'applicazione.

4.7.5 Dispositivo di protezione

I motori AKMA sono dotati di un sensore di temperatura elettricamente isolato (temperatura nominale $155\text{ °C} \pm 5\%$) integrato nel sistema di monitoraggio della temperatura del motore (ad es. AKD di Kollmorgen).

L'opzione motore standard è equipaggiata con un sensore termico PT1000, che presenta un'impostazione limite di 1592 ohm.

L'opzione sensore standard è definita in questo schema:



! IMPORTANTE

- Questi dispositivi di protezione sono destinati al monitoraggio e alla protezione del motore durante il normale funzionamento e quando si cerca di incrementare al massimo la resa.
- Non sono destinati alla protezione in caso di cortocircuito o altri tipi di sovraccarico.

4.7.6 Classe di vibrazione

I motori sono realizzati secondo la classe di vibrazione A secondo EN 60034-14.

Per un intervallo di velocità di 600-3600 giri/min e una dimensione del telaio di 56-132 mm, il valore effettivo della gravità della vibrazione permessa è di 1,6 mm/s.

Velocità [giri/min]	Max. spostamento rel. per vibrazione [μm]	Max. coassialità [μm]
≤ 1800	90	23
> 1800	65	16

4.7.7 Design igienico

La Food and Drug Administration (FDA) è un'agenzia del Dipartimento della salute pubblica e dei servizi sociali degli Stati Uniti.

La FDA è responsabile della tutela e della promozione della salute pubblica attraverso la regolamentazione e la supervisione della sicurezza alimentare, dei vaccini, dei biofarmaci, delle trasfusioni sanguigne, dei dispositivi medici e di altri prodotti.

NOTA

- I materiali esterni del motore AKMA sono conformi alle normative del Titolo 21 CFR della FDA come specificate nella tabella (→ Normative # 101).
- Non sono ammessi contatti diretti con alimenti non imballati.

NOTA

Il motore AKMA è conforme a queste direttive UE sulle macchine.

- 2006/42/ES
- 2023/1230

Requisiti	IP69K	
	Uso alimentare	Uso non alimentare
O-Ring	Necessario	Necessario
Guarnizione albero	Necessaria	Necessaria

4.7.7.1 Normative

Normative	Descrizione
Ambito di applicazione	Settore degli alimenti e delle bevande, nessun contatto diretto con alimenti non imballati. Laboratori medici e farmaceutici.
Grasso per cuscinetti	Uso alimentare secondo FDA 21 CFR 178.3570.
Connettore con guarnizione Viton	Acciaio inox 1.4404 (316L), guarnizione Viton FDA 21 CFR 177.2600.
Grado di protezione	IP69K
Esempio	Taglio, confezionamento e riempimento senza contatto diretto con alimenti. Il motore è in posizione laterale o inferiore rispetto agli alimenti.
Immunità	Da detergenti industriali testati, a prova di corrosione. Vedere (→ Agenti detergenti e proprietà testate # 93).
Vite di montaggio*	Acciaio inox 1.4404 (316L), sigillante EPDM o Viton FDA 21 CFR 175.300.
Targhetta	Marcata a laser sul terminale.
O-Ring	EPDM o Viton, FDA 21 CFR 177.2600.
Guarnizione per alberi rotativi	PTFE con carica minerale, labbro singolo, minerale: <ul style="list-style-type: none"> • FDA 21 CFR 175.300 • PTFE: FDA 21 CFR 177.1500
Albero	Acciaio inox 1.4404 (316L).
Taglia	Da AKMA2 a AKMA5.
Norme	UL, CE, UKCA, secondo DIN EN ISO 14159 e DIN EN 1672-2.
Superficie	Alluminio anodizzato 6082, 1.4404 (316L), rugosità < 1,6 µm.

*Opzionale, inclusa nel kit di montaggio.

4.8 Installazione meccanica

NOTA

Vedere (→ Dimension Drawings # 113).

4.8.1 Corrosione galvanica

Il rivestimento anodizzato dell'alloggiamento dell'AKMA assicura una certa protezione dalla corrosione galvanica e causata da agenti chimici.

- Questo rivestimento anodizzato può deteriorarsi nel corso del tempo a causa dell'esposizione ad acqua, sale, sostanze chimiche, detersivi alcalini e danni fisici.
- Si raccomanda di installare e sottoporre a manutenzione il motore evitando il contatto prolungato con superfici in acciaio inox e in altri metalli.

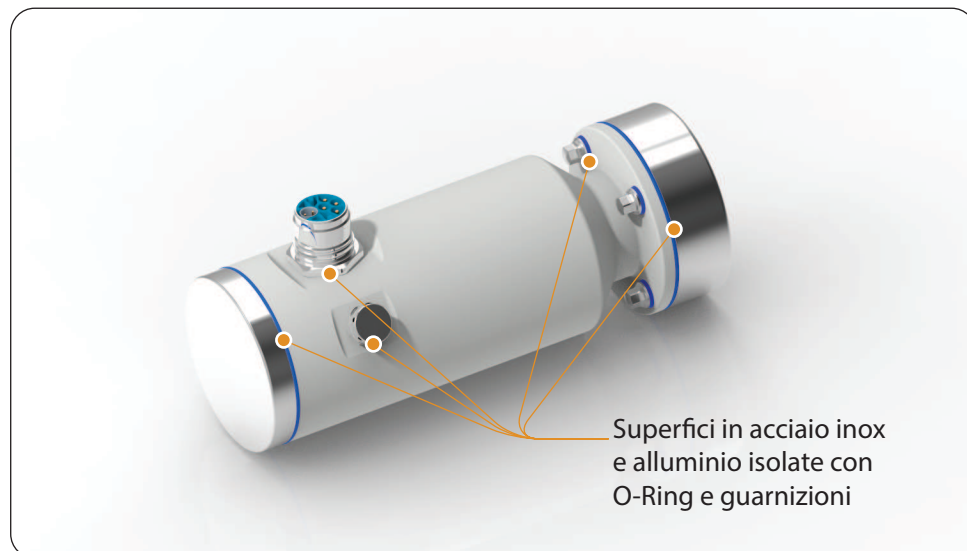


Installare e sottoporre a manutenzione il motore evitando il contatto prolungato con superfici in acciaio inox e in altri metalli per evitare la corrosione galvanica.

- La corrosione galvanica si verifica quando l'alluminio entra in contatto con metalli nobili in presenza di acqua, sale, detersivi alcalini o altre sostanze chimiche.
- Sebbene il rivestimento anodizzato dell'alloggiamento dell'AKMA protegga dalla corrosione galvanica, nel corso del tempo può deteriorarsi a causa dell'usura e dei graffi causati dalle ripetute operazioni di pulizia con agenti chimici e da danni fisici accidentali.

Il servomotore AKMA è progettato con O-Ring e guarnizioni.

- La presenza di questi componenti isola le superfici in alluminio e acciaio inox e contribuisce a prevenire la corrosione galvanica.
- Quando si installa il motore utilizzare le viti munite di guarnizioni fornite in dotazione.
- Ogni volta che si ripete l'installazione si devono utilizzare nuove viti con guarnizioni.



4.8.2 Montaggio su flangia



AVVERTENZA

La corrosione galvanica potrebbe causare la contaminazione del prodotto, un montaggio non corretto e guasti al motore.

- Un montaggio non corretto del motore potrebbe comportare il rischio di folgorazione dovuto ad anomalie dei terminali elettrici o del cavo del motore per l'eccessiva sollecitazione dello stesso.
- L'alloggiamento del motore è in alluminio anodizzato.
- Non accoppiare direttamente il motore con metalli più attivi come acciaio inox o acciaio al carbonio per evitare fenomeni di corrosione galvanica.

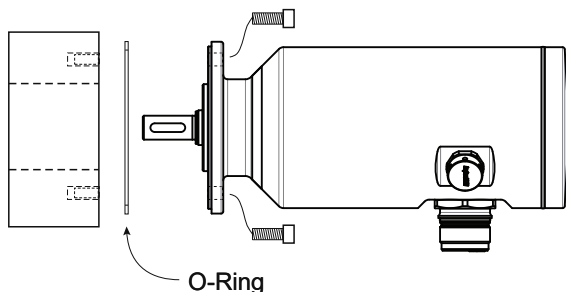
NOTA

Solo personale qualificato esperto in meccanica è autorizzato ad assemblare il motore.

4.8.2.1 Montaggio su flangia (tipi di flangia Ax/Gx)

I motori AKMA possono essere montati dal lato posteriore della flangia o dal lato anteriore.

Di seguito è illustrato il montaggio su flangia convenzionale secondo EN 60034-7:



- Proteggere motore e cavo da sollecitazioni non consentite.
 - Durante il trasporto e la movimentazione i componenti non devono essere danneggiati.
 - Evitare graffi sulla superficie e tagli sul cavo.
- Estremità dell'albero con montaggio verso l'alto.
 - Se l'albero è esposto, coprire il foro centrale con una vite munita di guarnizione.
- Non è ammessa la presenza di una boccola per il cavo nella parte superiore del motore in caso di applicazioni igieniche.
- Utilizzare un O-ring (in dotazione) per la superficie o l'interfaccia di montaggio motore.
- Utilizzare viti dotate di guarnizione per il montaggio del motore.
- Montare la boccola del cavo nella regione semisferica inferiore per favorire lo scarico dopo il lavaggio.
 - Aggiungere un pressacavo se necessario.
- Garantire una ventilazione libera e senza ostacoli dei motori e rispettare le temperature consentite per ambiente e flange.
 - Per temperature ambiente superiori a 40 °C, consultare preventivamente il nostro reparto applicazioni.
 - Assicurarvi che vi sia un adeguato scambio termico nell'ambiente circostante e sulla flangia del motore.
- L'albero e la flangia del motore sono particolarmente vulnerabili nelle fasi di stoccaggio e assemblaggio, adottare pertanto la dovuta cautela.
 - È importante utilizzare la filettatura di bloccaggio fornita per serrare giunti, ruote dentate, puleghe e riscaldare i componenti di azionamento, ove possibile.
 - Eventuali urti, o l'applicazione di forza, possono danneggiare i cuscinetti e l'albero.
- Ove possibile, utilizzare unicamente anelli di serraggio o giunti ad attrito senza gioco.
 - Verificare il corretto allineamento dei giunti.
 - Uno spostamento può provocare il verificarsi di vibrazioni non consentite nonché la distruzione dei cuscinetti e del giunto.
- In ogni caso, è opportuno **non** realizzare un albero motore vincolato meccanicamente montando un giunto rigido con cuscinetti esterni aggiuntivi (ad es. in un riduttore).

- Evitare, per quanto possibile, carichi assiali sull'albero motore.
 - Il carico assiale riduce significativamente la durata del motore.
- Verificare la conformità alle forze radiali e assiali ammesse F_R e F_A .
 - In caso di impiego di un azionamento a cinghia dentata, il diametro minimo ammesso del pignone deriva dall'equazione: $d_{\min} \geq (M_0/F_R)^*2$.

4.8.2.2 Coppia di serraggio dei bulloni per dimensione delle flange

Motore	Bullone	Coppia di serraggio (Nm)
AKMA2	M4	2,75
AKMA3	M5	5,50
AKMA4	M6	7,50
AKMA5	M8	18,50

4.8.3 Tenuta O-Ring

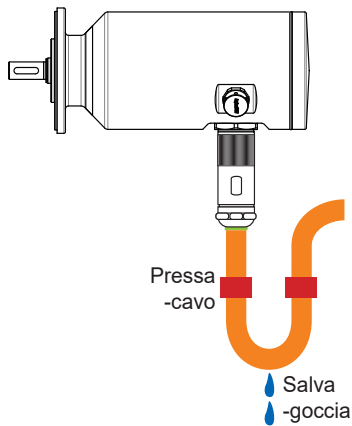
1. Posizionare l'O-Ring con approvazione FDA (incluso nella confezione) nella scanalatura della flangia del motore.
Vedere (→ Montaggio su flangia # 103).
2. Spingere il motore sulla contro-flangia (cioè la flangia del riduttore).
3. Fissare le viti con guarnizione.

4.9 Proprietà dei cavi e collegamenti dei connettori

4.9.1 Installazione del cavo

1. Montare l'uscita del cavo nella regione emisferica inferiore per favorire lo scarico dopo il lavaggio.
2. Creare un salvagoccia.

In questo modo eventuali liquidi o agenti chimici che vengono spruzzati o schizzati sul cavo sgoccioleranno sul salvagoccia invece di scivolare sul cavo e direttamente sulla boccola pressacavo del motore.



ATTENZIONE

- Se non si utilizza un pressacavo, la boccola del cavo potrebbe allentarsi o favorire l'ingresso di contaminanti nel motore.
- La conseguenza potrebbe essere un comportamento inaspettato del motore e il rischio di folgorazione dovuta al guasto dei terminali elettrici.

4.9.2 Opzioni di lunghezza dei cavi

- In tutte le applicazioni si può usare un cavo standard, ad eccezione di quelle per uso alimentare.
- Attenersi al raggio di curvatura minimo per il cavo.

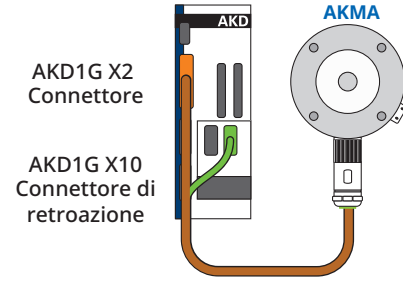
Proprietà dei cavi AKMA

Tensione di prova	3 kV CA
Tensione di esercizio	1000 V CA
Intervallo di temperatura	-40 °C/+90 °C statica/dinamica/stoccaggio
Raggio di curvatura minimo - statico	5 x diam.
Raggio di curvatura minimo - dinamico	8 x diam.
Velocità max.	300 m/min
Accelerazione max.	50 m/s ²
Torsione max.	30°/m
Numero di cicli max.	5.000.000
Resistenza alla fiamma	EN50265-1-2/IEC60332-1-2/UL VW-1/ CSA FT1
Esenti da alogeni	EN50267-2-1/IEC60754-1
Resistenza agli idrocarburi e agli oli	UL1581/VDE0472 parte 803 A/B



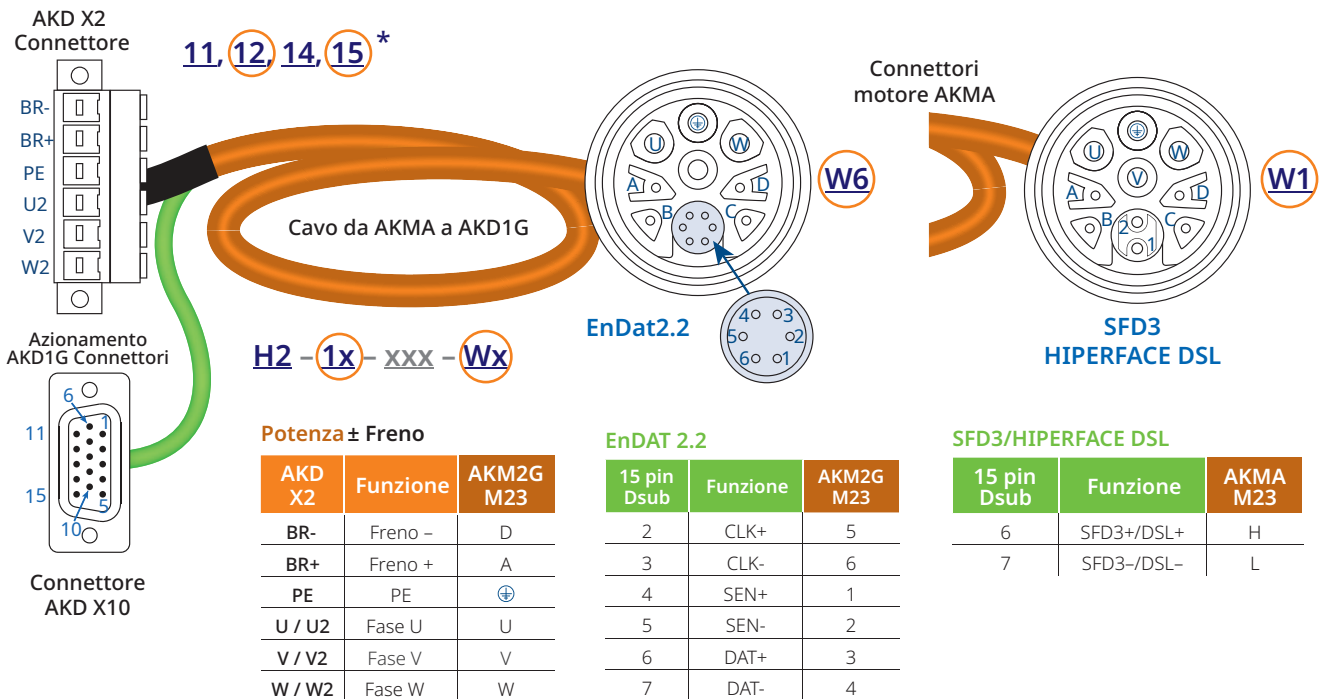
4.9.3 Collegamenti dei cavi dei servozionamenti AKD

Cavi da motore AKMAxx a servozionamento AKD®



Tensione (V CA)	Azionamento	Retroazione motore	Connettore motore	Corrente nominale ¹ (A)	Cavo ibrido
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Singolo dritto IP69K	Rms < 11	H2-11-010-W1-00-XXXX00
				Rms < 15	H2-11-015-W1-00-XXXX00
	Rms < 15			H2-12-015-W1-00-XXXX00	
	Rms < 20			H2-12-025-W1-00-XXXX00	
240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407			Rms < 27	H2-12-040-W1-00-XXXX00
				Rms < 15	H2-12-015-W1-00-XXXX00
	Rms < 20			H2-12-025-W1-00-XXXX00	
	Rms < 27			H2-12-040-W1-00-XXXX00	
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606	EnDAT 2.2 (LD)	Singolo dritto IP69K	Rms < 15	H2-14-015-W6-00-XXXX00
				Rms < 15	H2-15-015-W6-00-XXXX00
	Rms < 20			H2-15-025-W6-00-XXXX00	
	Rms < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00	
240-480	AKD-x00307 AKD-x01207 AKD-x02407			Rms < 15	H2-15-015-W6-00-XXXX00
				Rms < 20	H2-15-025-W6-00-XXXX00
	Rms < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00	
	Rms < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00	

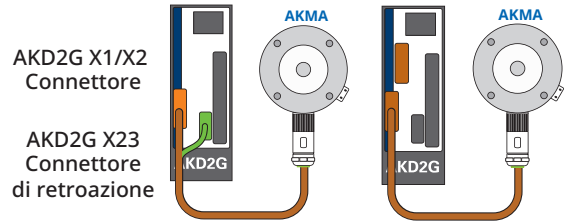
Collegamenti dei cavi dei servozionamenti AKD®



* La designazione dei connettori dipende dal modello dell'azionamento. Per maggiori informazioni consultare la nomenclatura dei cavi alla pagina successiva.

4.9.4 Collegamenti dei cavi dei servozionamenti AKD2G

Cavi da motore AKMAxx a servozionamento AKD®2G



Tensione (V cA)	Azionamento	Retroazione motore	Connettore e motore	Corrente nominale* (A)	Cavo ibrido
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	SFD3 (CA) HIPERFACE DSL (GU)	Singolo rettilineo IP69K	Rms < 11	H2-21-010-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x			Rms < 15	H2-21-015-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V12x				
240-480	AKD2G-SPx-7V03x			Rms < 20	H2-21-025-W1-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V06x				
	AKD2G-SPx-7V12x			Rms < 27	Contattare l'assistenza Kollmorgen
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	EnDat 2.2 (LD)	Singolo rettilineo IP69K	Rms < 15	H2-21-015-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-6V06x				
	AKD2G-SPx-6V12x				
240-480	AKD2G-SPx-7V03x			Rms < 20	H2-21-025-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V06x				
	AKD2G-SPx-7V12x			Rms < 27	Contattare l'assistenza Kollmorgen

* Correnti nominali utilizzate in base alla norma IEC 60364-5-52

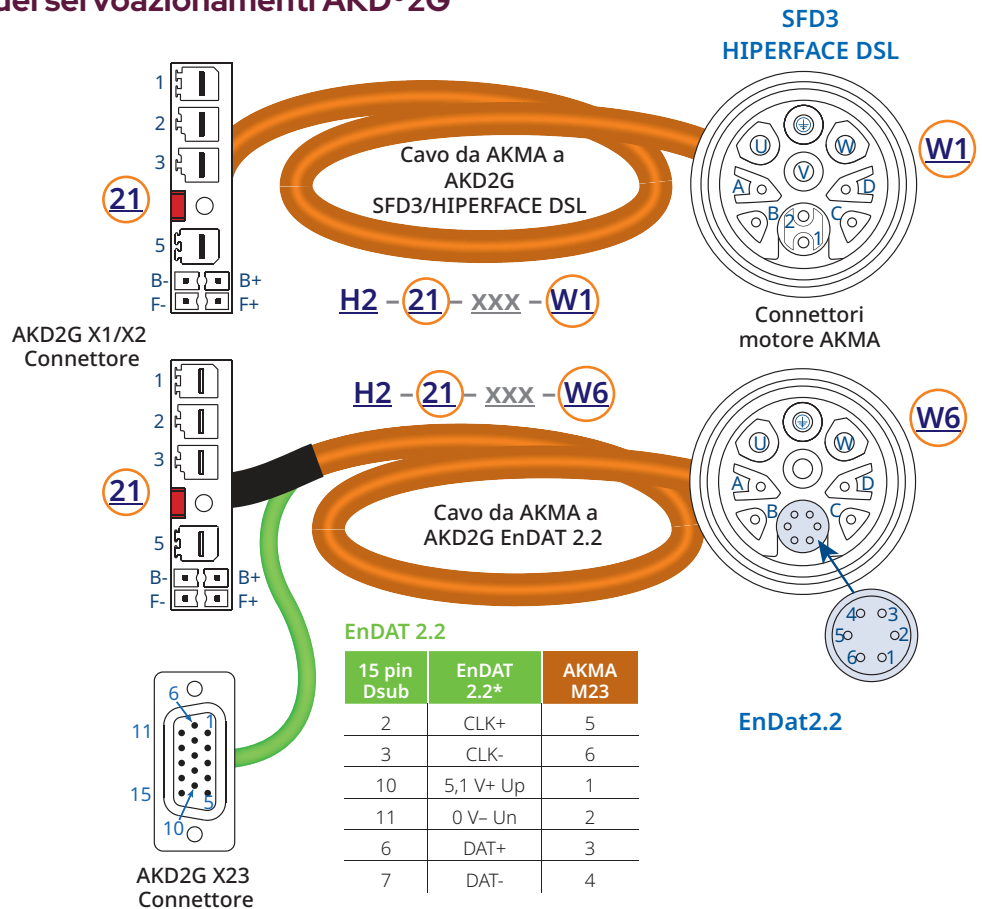
Collegamenti dei cavi dei servozionamenti AKD®2G

Potenza ± Freno + SFD3/DSL

AKD2G X1/X2	Funzione	AKMA M23
1	Fase U	U
2	Fase V	V
3	Fase W	W
Fermo di blocco, vite di schermatura		
5	PE	⊕
B+	Freno +	A
B-	Freno -	D
F+	SFD3/DSL+	1
F-	SFD3/DSL-	2

Potenza ± Freno

AKD2G X1/X2	Funzione	AKMA M23
1	Fase U	U
2	Fase V	V
3	Fase W	W
Fermo di blocco, vite di schermatura		
5	PE	⊕
B+	Freno +	A
B-	Freno -	D
F+	-	-
F-	-	-



4.10 Installazione elettrica

! IMPORTANTE

Affidare il collegamento del motore unicamente a personale qualificato e adeguatamente formato in elettrotecnica.



! PERICOLO

- Accertarsi sempre che i motori siano diseccitati durante le fasi di assemblaggio e di cablaggio.
 - La tensione non può essere attivata in alcun apparecchio da collegare.
- Toccare i contatti esposti comporta un pericolo di morte o di lesioni gravi.
 - Verificare che l'armadio elettrico rimanga spento (barriera, cartelli di avvertimento, ecc.).
 - Le singole tensioni verranno attivate nuovamente solo durante la procedura di configurazione.
- Rischio di scossa elettrica!
 - Non staccare mai i collegamenti elettrici al motore quando quest'ultimo è sotto tensione.
 - In condizioni sfavorevoli possono verificarsi archi elettrici che possono causare lesioni alle persone e danneggiare i contatti.
- Sui condensatori può persistere una tensione pericolosa risultante dalla carica residua, fino a 10 minuti dopo l'interruzione dell'alimentazione di rete.
 - Anche quando il motore non gira, i cavi di controllo e di alimentazione possono essere sotto tensione.
- Misurare la tensione DC-link e attendere che la tensione sia scesa sotto i 50 V_{CC}.

NOTA

- I collegamenti per i connettori sono illustrati qui:
 - (→ Collegamenti dei cavi dei servoazionamenti AKD # 107)
 - (→ Collegamenti dei cavi dei servoazionamenti AKD2G # 108)
- I collegamenti relativi al lato del servoazionamento sono illustrati nel manuale di istruzioni del servoazionamento.

NOTA

Per collegare il motore, utilizzare gli schemi di cablaggio nelle istruzioni di installazione e configurazione dell'azionamento.

4.10.1 Collegamento del motore

- Effettuare il cablaggio in conformità con le norme e i regolamenti in vigore.
- La schermatura non installata correttamente provoca interferenze elettromagnetiche e influisce negativamente sul funzionamento del sistema.
- Il collegamento della parte di azionamento è illustrato nel manuale di installazione dell'azionamento corrispondente.
- La lunghezza massima del cavo è di 25 m.

Per una descrizione dettagliata dei cavi, visitare kdn.kollmorgen.com.

4.11 Configurazione

! IMPORTANTE

Solo personale specializzato esperto in elettrotecnica e/o nella tecnologia di azionamento può eseguire la messa in funzione dell'unità di azionamento dell'azionamento e del motore.



! PERICOLO

- Possono essere generate tensioni letali fino a 900 V_{CC}.
- Rischio di scossa elettrica!
 - Verificare che tutti i punti di collegamento sotto tensione siano protetti dal contatto accidentale.
 - Non staccare mai i collegamenti elettrici al motore quando quest'ultimo è sotto tensione.
- La carica residua nei condensatori dell'azionamento può produrre tensioni pericolose fino a 10 minuti dopo l'interruzione dell'alimentazione di rete.
- Anche quando il motore non gira, i cavi di controllo e di alimentazione possono essere sotto tensione.
- Misurare la tensione DC-link e attendere che la tensione sia scesa sotto i 50 V_{CC}.



! ATTENZIONE

- La temperatura superficiale del motore può superare i 100 °C durante il funzionamento.
- Pericolo di ustioni lievi!
- Controllare (misurare) la temperatura del motore
- e attendere che scenda al di sotto di 40 °C prima di toccare il motore.

! ATTENZIONE

- Durante la messa in funzione il motore esegue movimenti imprevisti, che non possono essere controllati.
- Verificare che, se il motore si sposta in modo imprevisto, non sussistano pericoli per il personale o per i macchinari.
- Le misure di sicurezza da adottare si basano sulla valutazione dei rischi dell'applicazione.

4.11.1 Guida alla configurazione

Questa procedura di impostazione è un esempio.

Può essere appropriato o necessario un metodo diverso, a seconda dell'applicazione delle apparecchiature.

1. Verificare il montaggio e l'orientamento del motore.
2. Controllare il corretto posizionamento e la regolazione dei componenti dell'azionamento (ad es. frizione, riduttore, puleggia).
3. Attenersi alle forze radiali e assiali ammesse.
4. Controllare cablaggi e collegamenti all'azionamento.
5. Controllare che la messa a terra sia corretta.
6. Verificare il funzionamento del freno di stazionamento, se utilizzato.
Applicare 24 V_{CC}, il freno deve essere rilasciato.
7. Verificare che il rotore del motore giri liberamente.
Se necessario, rilasciare il freno.
8. Verificare che non vi siano rumori anomali.
9. Controllare che siano state attuate tutte le misure necessarie ad evitare il contatto accidentale con parti in movimento e sotto tensione.
10. Eseguire eventuali altri test specificamente richiesti per il sistema in base alla valutazione di rischi.
11. Mettere in funzione l'azionamento secondo le istruzioni di configurazione del servoazionamento.
12. In sistemi multiasse, mettere singolarmente in funzione ciascuna unità di azionamento (azionamento e motore).

4.12 Risoluzione dei guasti

Un guasto può essere determinato da diverse cause, a seconda delle condizioni particolari dell'impianto specifico.

- Nelle tabelle sono descritte le cause che maggiormente influenzano direttamente il motore.
- Le anomalie che si manifestano nel comportamento del circuito di controllo possono essere solitamente ricondotte a un errore di parametrizzazione dell'azionamento.
- La documentazione relativa all'azionamento e al software di configurazione fornisce informazioni utili su tali questioni.
- Per sistemi multiasse i guasti possono essere dovuti a altre cause nascoste.

Guasto	Causa possibile	Misure
Il motore non gira.	Azionamento non abilitato.	Inviare segnale di abilitazione.
	Rottura del cavo di setpoint.	Controllare il cavo di setpoint.
	Fasi motore in sequenza errata.	Correggere la sequenza delle fasi.
	Freno non rilasciato.	Controllare i comandi del freno.
	Il motore bloccato meccanicamente.	Controllare il meccanismo.
Il motore è fuori controllo.	Fasi motore in sequenza errata.	Correggere la sequenza delle fasi.
Il motore oscilla.	Schermatura del cavo di retroazione rotta.	Sostituire il motore.
	Guadagno del servozionamento troppo elevato.	Applicare i valori predefiniti del motore.
Messaggio di errore: Freno motore.	Cortocircuito nel cavo di alimentazione al freno di stazionamento del motore.	Eliminare il cortocircuito.
	Freno di stazionamento del motore guasto.	Sostituire il motore.
Messaggio di errore: Guasto dello stadio di uscita.	Cortocircuito del cavo del motore o di terra.	Sostituire il motore.
	Cortocircuito del motore o di terra.	Sostituire il motore.
Messaggio di errore: Temperatura motore.	Termosensore del motore commutato.	Attendere finché il motore non si è raffreddato. Indagare il motivo per cui il motore si surriscalda.
	Connettore di retroazione allentato o cavo di retroazione rotto.	Controllare il connettore.

4.13 Terminologia relativa ai dati tecnici

NOTA

- I dati tecnici di ogni tipo di motore sono riportati in (→ Technical Data # 118).
- Tutti i dati validi per 40 °C di temperatura ambiente e 100 K di sovratemperatura dell'avvolgimento.
- Determinazione dei dati nominali con temperatura costante della flangia dell'adattatore di 65 °C.
- I dati possono avere una tolleranza di +/- 10%.

Termine	Definizione
Back EMF Costante di tensione K_e [mV/min ⁻¹]	La costante definisce la tensione indotta del motore come un valore sinusoidale effettivo tra due terminali, per 1000 giri/min. Misurata a 25 °C.
Corrente continua I_{cs} [A]	La corrente continua è la corrente sinusoidale effettiva che il motore assorbe a $0 < n < 100$ giri/min per generare la coppia continua.
Coppia continua T_{cs} [Nm]	La coppia continua può essere mantenuta per un tempo indefinito a una velocità di $0 < n < 100$ giri/min e in condizioni ambientali nominali.
Corrente di picco (corrente a impulsi) I_p [A]	La corrente di picco (valore sinusoidale effettivo) è pari a diverse volte la corrente nominale, a seconda dell'avvolgimento del motore. Il valore effettivo viene determinato dalla corrente di picco dell'azionamento utilizzato.
Coppia nominale T_{rd} [Nm]	La coppia nominale è prodotta quando il motore assorbe la corrente nominale alla velocità nominale. La coppia nominale può essere prodotta per un tempo indefinito alla velocità nominale in funzionamento continuo (S1).
Tempo di ritardo del rilascio t_{BRH} [ms] / Tempo di ritardo nell'applicazione t_{BRL} [ms] del freno	Queste costanti definiscono i tempi di risposta del freno di stazionamento quando viene azionato con la tensione nominale dal servoamplificatore.
Momento di inerzia del rotore J [kg.cm ²]	La costante J è una misura della capacità di accelerazione del motore. Esempio: a I_{cs} il tempo di accelerazione t_b da 0 a 3000 giri/min è dato come: $t_b [s] = \frac{3000-2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4-cm^2} - J$ $t_b [s] = \frac{3000-2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4-cm^2} - J$ con T_{cs} in Nm e J in kg.cm ² .
Costante di tempo termica t_{th} [min]	La costante t_{th} definisce il tempo impiegato dal motore a freddo, sotto un carico I_{0rms} , per riscaldarsi fino a una sovratemperatura di $0,63 \times 105$ Kelvin. Questo aumento di temperatura avviene in un tempo molto più breve quando il motore è carico con la corrente di picco.
Costante di coppia K_t [Nm/A]	La costante di coppia definisce la quantità di coppia in Nm che è prodotta dal motore con una corrente 1 A rms. Il rapporto è $M=I \times K_t$.
V_{bus}	<ul style="list-style-type: none"> • V_{AC} = Tensione di rete nominale. • V_{DC} = Tensione del bus DC-link. • Tensione del bus DC-link. • $V_n = \sqrt{2} \bullet V_N$

5 Dimension Drawings

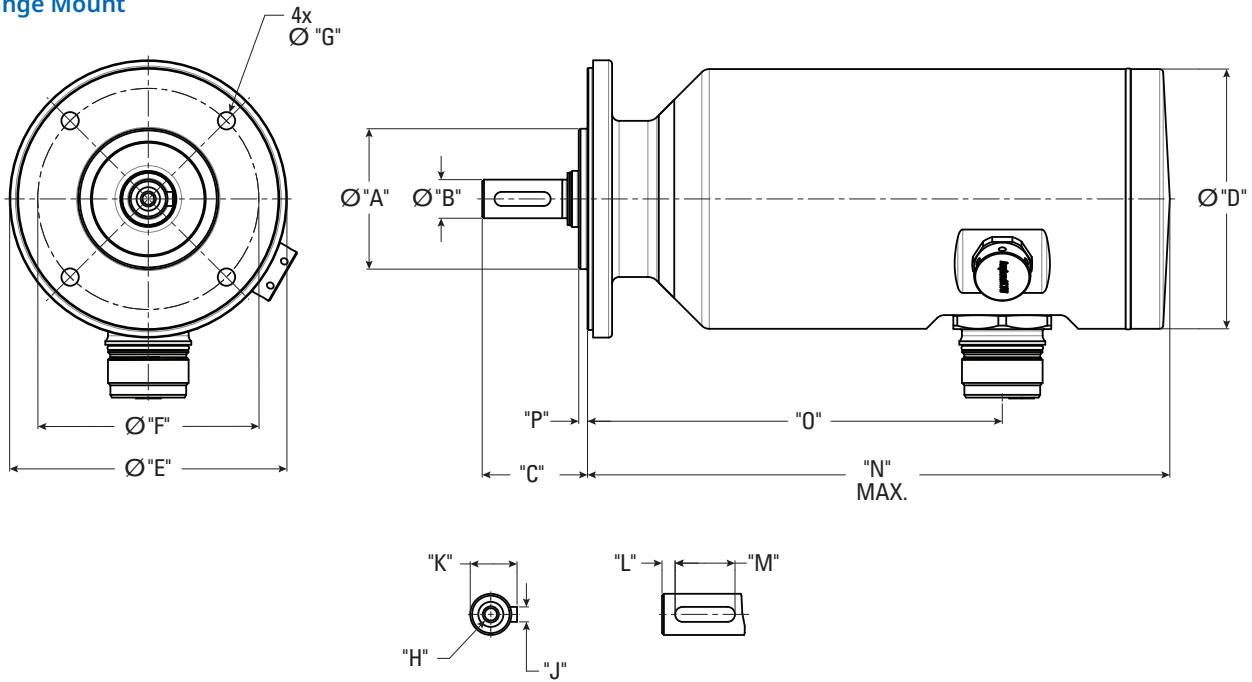
- (→ AKMA2 Dimensional Drawings and Data (Ax Flanges) # 114)
- (→ AKMA3 Dimensional Drawings and Data (Ax Flanges) # 115)
- (→ AKMA4 Dimensional Drawings and Data (Ax Flanges) # 116)
- (→ AKMA5 Dimensional Drawings and Data (Gx Flanges) # 117)

NOTE

- All drawings are in principle (not scaled).
- 3D Models are available at www.kollmorgen.com.

5.1 AKMA2 Dimensional Drawings and Data (Ax Flanges)

Flange Mount



AKMA2x Dimension Data

Code	Shaft	Pilot Dia. "A"	Shaft Dia. "B"	Shaft Length "C"	Motor Body Dia. "D"	Flange Dia. "E"	Bolt Circle Dia. "F"	Bolt Hole Dia. "G"
AC	Keyway	Ø40j6	Ø11k6	30	74	79	63	4.8 +0.30/-0.0
AN	Smooth	Ø40j6	Ø11k6	30	74	79	63	4.8 +0.30/-0.0

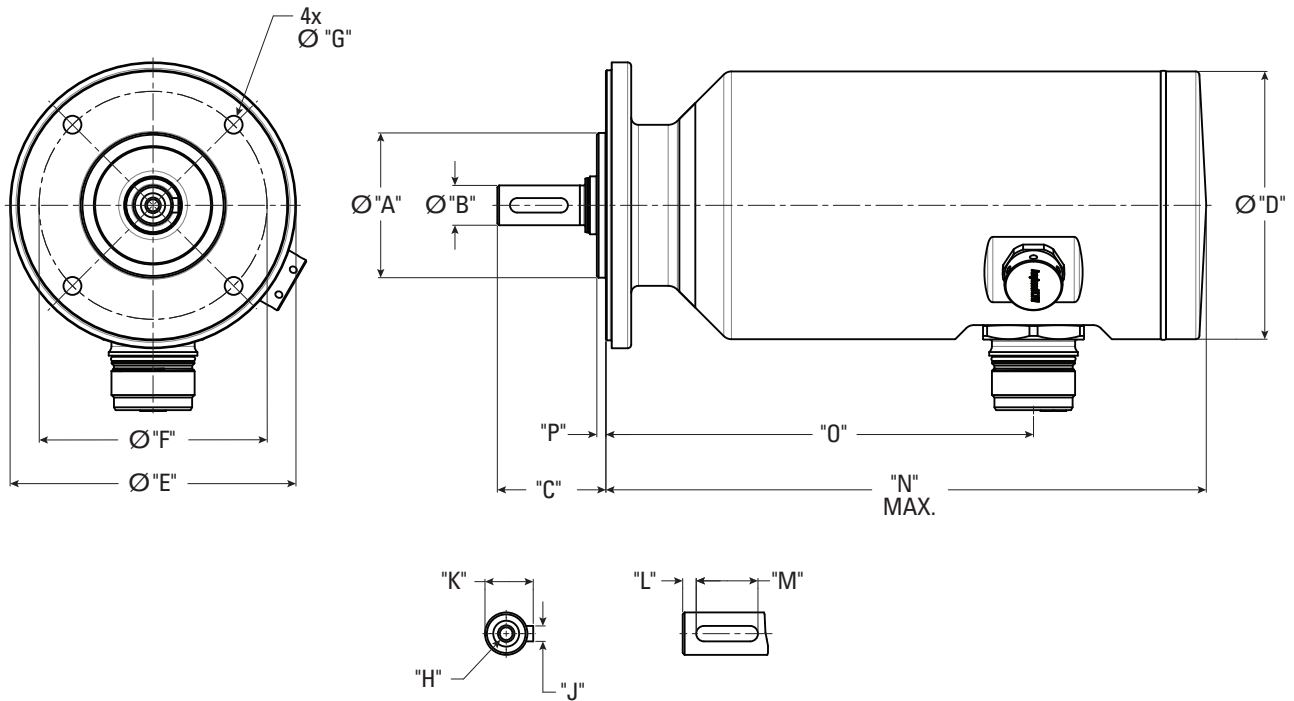
Code	"H"	Key Width "J"	Key Height "K"	"L"	Key Length "M"	Pilot Height "P"
AC	M4 DIN332	4h9	12.5 +0/-0.13	3.5	16 +0/-0.20	2.5 +0/-0.25
AN	M4 DIN332	-	-	-	-	2.5 +0/-0.25

MODEL	Connector Position "O"		Motor Length "N"	
	W/O Brake	W/ Brake	W/O Brake	W/ Brake
AKMA21	118.2	164.8	166.2	212.8
AKMA22	137.2	183.8	185.2	231.8
AKMA23	156.2	202.8	204.2	250.8
AKMA24	175.2	221.8	223.2	269.8

Dimensions are in mm.

5.2 AKMA3 Dimensional Drawings and Data (Ax Flanges)

Flange Mount



AKMA3x Dimension Data

Code	Shaft	Pilot Dia. "A"	Shaft Dia. "B"	Shaft Length "C"	Motor Body Dia. "D"	Flange Dia. "E"	Bolt Circle Dia. "F"	Bolt Hole Dia. "G"
AC	Keyway	Ø60j6	Ø14k6	30	85	89	75	5.8 +0.30/-0.0
AN	Smooth	Ø60j6	Ø14k6	30	85	89	75	5.8 +0.30/-0.0

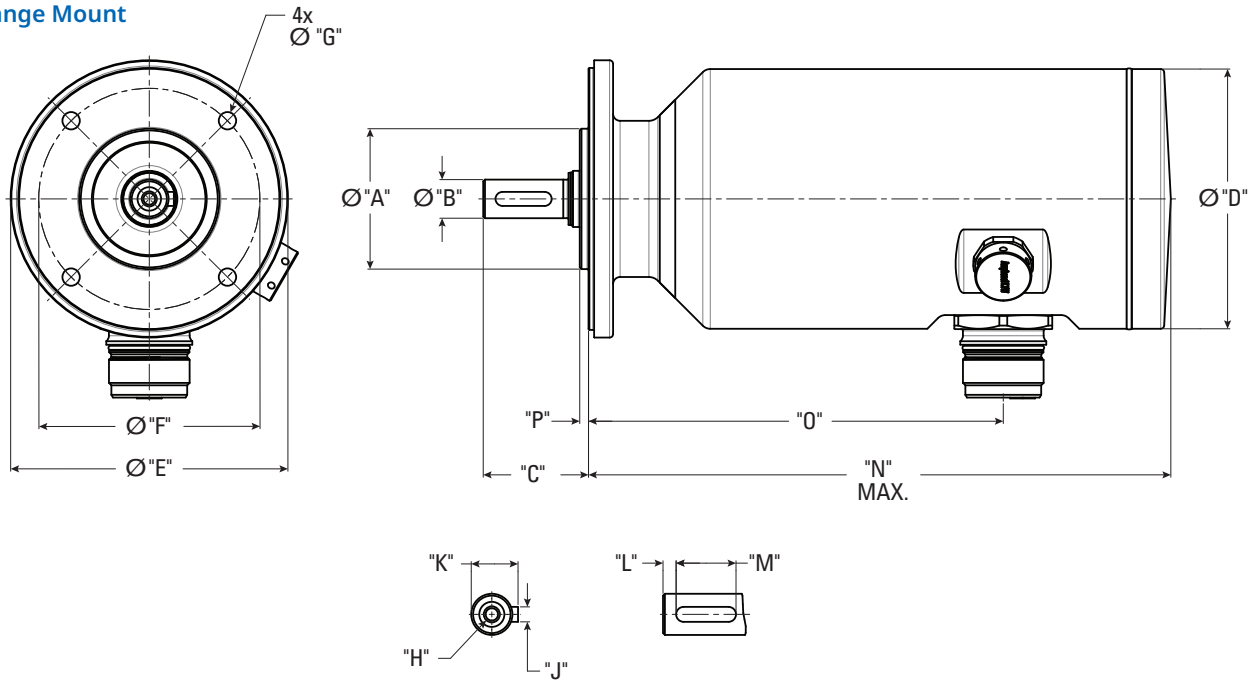
Code	"H"	Key Width "J"	Key Height "K"	"L"	Key Length "M"	Pilot Height "P"
AC	M5 DIN332	5h9	16+0/-0.13	3.5	16 +0/-0.20	2.5 +0/-0.25
AN	M5 DIN332	-	-	-	-	2.5 +0/-0.25

MODEL	Connector Position "O"		Motor Length "N"	
	W/O Brake	W/ Brake	W/O Brake	W/ Brake
AKMA31	118.3	156.3	166.4	204.3
AKMA32	149.3	187.3	197.4	235.3
AKMA33	180.3	218.3	228.4	266.3

Dimensions are in mm.

5.3 AKMA4 Dimensional Drawings and Data (Ax Flanges)

Flange Mount



AKMA4x Dimension Data

Code	Shaft	Pilot Dia. "A"	Shaft Dia. "B"	Shaft Length "C"	Motor Body Dia. "D"	Flange Dia. "E"	Bolt Circle Dia. "F"	Bolt Hole Dia. "G"
AC	Keyway	Ø80j6	Ø19k6	40	113	117	100	7 +0.3/-0.0
AN	Smooth	Ø80j6	Ø19k6	40	113	117	100	7 +0.3/-0.0

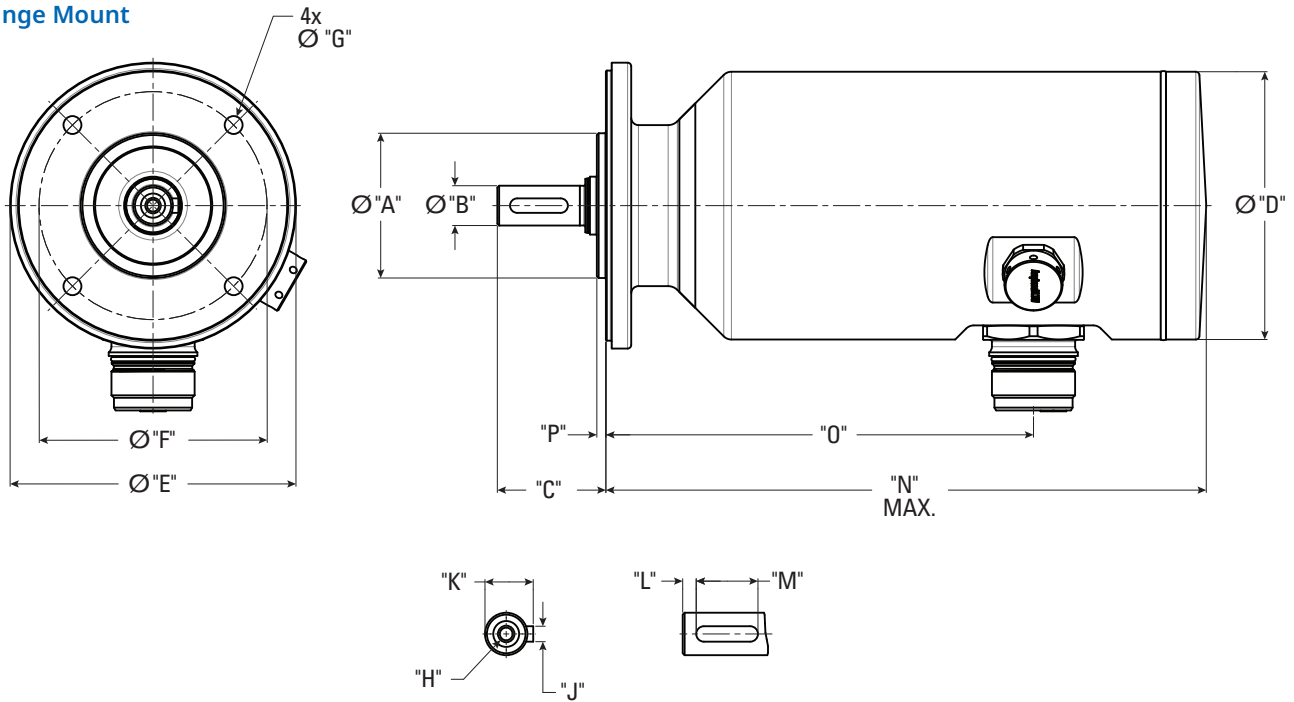
Code	"H"	Key Width "J"	Key Height "K"	"L"	Key Length "M"	Pilot Height "P"
AC	M6 DIN332	6h9	21.5 +0/-0.13	4	25 +0/-0.20	3.0 +0/-0.25
AN	M6 DIN332	-	-	-	-	3.0 +0/-0.25

MODEL	Connector Position "O"		Motor Length "N"	
	W/O Brake	W/ Brake	W/O Brake	W/ Brake
AKMA41	122.7	165.9	171.4	214.5
AKMA42	151.7	194.9	200.4	243.5
AKMA43	180.7	223.9	229.4	272.5
AKMA44	209.7	252.9	258.4	301.5

Dimensions are in mm.

5.4 AKMA5 Dimensional Drawings and Data (Gx Flanges)

Flange Mount



AKMA5x Dimension Data

Code	Shaft	Pilot Dia. "A"	Shaft Dia. "B"	Shaft Length "C"	Motor Body Dia. "D"	Flange Dia. "E"	Bolt Circle Dia. "F"	Bolt Hole Dia. "G"
GC	Keyway	Ø95j6	Ø24k6	50	132	137	115	9+0.36/-0.0
GN	Smooth	Ø95j6	Ø24k6	50	132	137	115	9+0.36/-0.0

Code	"H"	Key Width "J"	Key Height "K"	"L"	Key Length "M"	Pilot Height "P"
GC	M8 DIN332	8h9	27 +0/-0.13	4	36 +0/-0.30	3.0 +0/-0.25
GN	M8 DIN332	-	-	-	-	3.0 +0/-0.25

MODEL	Connector Position "O"		Motor Length "N"	
	W/O Brake	W/ Brake	W/O Brake	W/ Brake
AKMA51	138.1	188.6	186.3	236.9
AKMA52	169.1	219.6	217.3	267.9
AKMA53	200.1	250.6	248.3	298.9
AKMA54	231.1	281.6	279.3	329.9

Dimensions are in mm.

6 Technical Data

All data valid for 40 °C environmental temperature and 100K overtemperature of the winding.

- Determination of nominal data with constant temperature of adapter flange of 65 °C.
- The data can have a tolerance of +/- 10%.

6.1 Technical Data Terminology

6.1.1 Motor Terms

English	Deutsch	Español	Italiano
Axial load permitted	Zulässige Axialkraft	Fuerza axial admitido	Soll. assiale ammessa
Data	Daten	Datos	Dati
Derating in case of built-in encoder (and brake)	Begrenzung der Nennwerte bei eingebautem Encoder (und Bremse)	El reducir la capacidad normal en caso de codificador (y de freno) incorporados	Riducendo le imposte nel caso del codificatore (e del freno) incorporati
Electrical data	Elektrische Daten	Datos eléctricos	Dati elettrici
Max. mains voltage	Max. Netz-Nennspannung	Tensión max del red	Tensione di rete nom. max.
Mechanical data	Mechanische Daten	Datos mecánicos	Dati meccanici
Minimum cross section	Minimaler Querschnitt	Sección máx.	Sezione max.
Peak current	Spitzenstrom	Corriente máxima	Corrente di picco
Peak torque	Spitzendrehmoment	Par motor motor máximo	Coppia di picco
Pole number	Polzahl	N° de polos	Numero di poli
Radial Force at shaft end	Radialkräfte am Wellenende	Fuerza radial en el extremo del eje	Forza radiale all'estremità dell'albero
Radial ILoad pPermitted at sShaft eEnd	Zulässige Radialkraft am Wellenende	Fuerza radiale admitido en el extremo del eje	Soll. radiale ammessa sull'estr. dell'albero
Rated pPower	Nennleistung	Potencia nominal	Potenza nominale
Rated sSpeed	Nendrehzahl	Velocidad nominal	Velocità nominale
Rated torque	Nendrehmoment	Par motor nominal	Coppia nominale
Reference flange	Bemessungsflansch	Brida de la referencia	Flangia di calcolo
Rotor moment of inertia	Rotorträgheitsmoment	Momento de inercia del rotor	Momento di inerzia del rotore
Shaft fatigue limit	Ermüdungsgrenze der Welle	Límite de fatiga del eje	Limite di fatica dell'albero
Standstill Current	Stillstandsstrom	Corriente de parada	Corrente cont. allo stallo
Standstill Torque	Stillstandsrehmoment	Par motor de parada	Coppia cont. allo stallo
Static friction torque	Statisches Reibmoment	Par estático de fricción	Momento di aderenza statica
Symbol [Unit]	Symbol [Einheit]	Símbolo [unidad]	Simbolo [unità]
Thermal time constant	Thermische Zeitkonstante	Constante térmica de tiempo	Costante di tempo termica
Torque constant	Drehmomentkonstante	Constante de par motor	Costante di coppia
Voltage constant	Spannungskonstante	Constante de tensión	Costante di tensione
Weight standard	Gewicht standard	Peso de estándar	Peso standard

English	Deutsch	Español	Italiano
Winding inductance	Wicklungsinduktivität	Inductividad de la bobina	Induttivà avvolgimento
Winding resistance	Wicklungswiderstand	Resistencia de la bobina	Resistenza avvolgimento

6.1.2 Brake Terms

English	Deutsch	Español	Italiano
Brake data	Bremsendaten	Datos de frenos	Dati freno
Electrical power	Elektrische Leistung	Potencia eléctrica	Potenza elettrica
Engage delay time	Einfallverzögerungszeit	Tiempo de reacción	Ritardo all'incidenza
Holding torque	Haltemoment	Momento de parada	Coppia di arresto
Moment of inertia	Trägheitsmoment	Momento de inercia	Momento d'inerzia
Operating voltage	Anschlussspannung	Tensión de conexión	Tensione di allacciamento
Release delay time	Lüftverzögerungszeit	Tiempo de respuesta	Ritardo al rilascio
Typical backlash	typisches Spiel	Contragolpe típico	Gioco tipico
Weight of the brake	Gewicht der Bremse	Peso de freno	Peso del freno

6.2 AKMA2 Technical Data

6.2.1 AKMA2 Performance Data

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA21			AKMA22			AKMA23				AKMA24			
				C	E	G	C	E	G	C	D	E	F	C	D	E	F
Max Rated Voltage	Max	V _{bus}	V _{AC}	240	120	-	480	240	120	480	480	240	240	480	480	240	240
			V _{DC}	320	160	75	640	320	160	640	640	320	320	640	640	320	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	0.43	0.44	0.45	0.79	0.81	0.82	1.08	1.10	1.11	1.13	1.32	1.35	1.35	1.36
			lb-in	3.8	3.9	4.0	7.0	7.2	7.3	9.6	9.7	9.9	10.0	11.7	11.9	12.0	12.0
Continuous Current (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	I _{CS}	A _{RMS}	1.58	3.11	4.87	1.39	2.73	4.82	1.41	2.19	2.78	4.31	1.42	2.21	2.79	3.89
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 60°C ②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	0.33	0.34	0.35	0.61	0.63	0.64	0.84	0.85	0.86	0.87	1.03	1.04	1.05	1.05
			lb-in	2.9	3.0	3.1	5.4	5.6	5.6	7.4	7.5	7.6	7.7	9.1	9.2	9.3	9.3
Max Mechanical Speed ⑤	Nom	N _{max}	rpm	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Peak Torque ①②	Nom	T _p	Nm	1.47	1.49	1.51	2.73	2.76	2.79	3.77	3.84	3.86	3.88	4.73	4.76	4.79	4.82
			lb-in	13.0	13.2	13.4	24.2	24.4	24.7	33.4	34.0	34.2	34.3	41.9	42.1	42.4	42.7
Peak Current	Nom	I _p	A _{RMS}	6.3	12.4	19.5	5.6	10.9	19.3	5.6	8.8	11.1	17.2	5.7	8.8	11.2	15.6
Rated Torque (speed) ①②④⑦	75 V _{DC}	T _{rtd}	Nm	-	0.43	0.41	-	0.80	0.78	-	-	-	1.10	-	-	-	1.34
			lb-in	-	3.8	3.7	-	7.1	6.9	-	-	-	9.8	-	-	-	11.9
Rated Speed	75 V _{DC}	N _{rtd}	rpm	-	2000	4000	-	1000	2500	-	-	-	1500	-	-	-	1000
Rated Power (speed) ①②④⑦	75 V _{DC}	P _{rtd}	kW	-	0.09	0.17	-	0.08	0.20	-	-	-	0.17	-	-	-	0.14
			Hp	-	0.12	0.23	-	0.11	0.27	-	-	-	0.23	-	-	-	0.19
Rated Torque (speed) ①②④⑦	120 V _{AC} / 160 V _{DC}	T _{rtd}	Nm	0.41	0.37	0.36	0.78	0.76	0.69	1.06	1.07	1.05	1.02	-	1.31	1.29	1.28
			lb-in	3.6	3.2	3.2	6.9	6.7	6.1	9.4	9.5	9.3	9.1	-	11.6	11.4	11.4
Rated Speed	120 V _{AC} / 160 V _{DC}	N _{rtd}	rpm	2500	7000	8000	1000	3500	7000	1000	1500	2500	4500	-	1500	2000	3000
Rated Power (speed) ①②④⑦	120 V _{AC} / 160 V _{DC}	P _{rtd}	kW	0.11	0.27	0.30	0.08	0.28	0.50	0.11	0.17	0.28	0.48	-	0.21	0.27	0.40
			Hp	0.14	0.36	0.40	0.11	0.37	0.67	0.15	0.23	0.37	0.65	-	0.28	0.36	0.54
Rated Torque (speed) ①②④⑦	240 V _{AC} / 320 V _{DC}	T _{rtd}	Nm	0.34	-	-	0.73	0.65	-	1.03	0.98	0.93	0.89	1.27	1.24	1.19	1.07
			lb-in	3.0	-	-	6.5	5.7	-	9.1	8.7	8.3	7.9	11.3	11.0	10.6	9.5
Rated Speed	240 V _{AC} / 320 V _{DC}	N _{rtd}	rpm	8000	-	-	3500	8000	-	2500	5000	6500	8000	2000	4000	5500	8000
Rated Power (speed) ①②④⑦	240 V _{AC} / 320 V _{DC}	P _{rtd}	kW	0.28	-	-	0.27	0.54	-	0.27	0.51	0.64	0.75	0.27	0.52	0.69	0.90
			Hp	0.38	-	-	0.36	0.73	-	0.36	0.69	0.85	1.00	0.36	0.70	0.92	1.21
Rated Torque (speed) ①②④⑦	400 V _{AC} / 560 V _{DC}	T _{rtd}	Nm	-	-	-	0.63	-	-	0.94	0.87	-	-	1.20	1.06	-	-
			lb-in	-	-	-	5.6	-	-	8.3	7.7	-	-	10.6	9.4	-	-
Rated Speed	400 V _{AC} / 560 V _{DC}	N _{rtd}	rpm	-	-	-	8000	-	-	5500	8000	-	-	4500	8000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦	400 V _{AC} / 560 V _{DC}	P _{rtd}	kW	-	-	-	0.53	-	-	0.54	0.73	-	-	0.57	0.89	-	-
			Hp	-	-	-	0.71	-	-	0.73	0.98	-	-	0.76	1.19	-	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦	480 V _{AC} / 640 V _{DC}	T _{rtd}	Nm	-	-	-	0.63	-	-	0.90	0.87	-	-	1.17	1.06	-	-
			lb-in	-	-	-	5.6	-	-	8.0	7.7	-	-	10.4	9.4	-	-
Rated Speed	480 V _{AC} / 640 V _{DC}	N _{rtd}	rpm	-	-	-	8000	-	-	7000	8000	-	-	5500	8000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦	480 V _{AC} / 640 V _{DC}	P _{rtd}	kW	-	-	-	0.53	-	-	0.66	0.73	-	-	0.68	0.89	-	-
			Hp	-	-	-	0.71	-	-	0.89	0.98	-	-	0.91	1.19	-	-

See following page for notes.

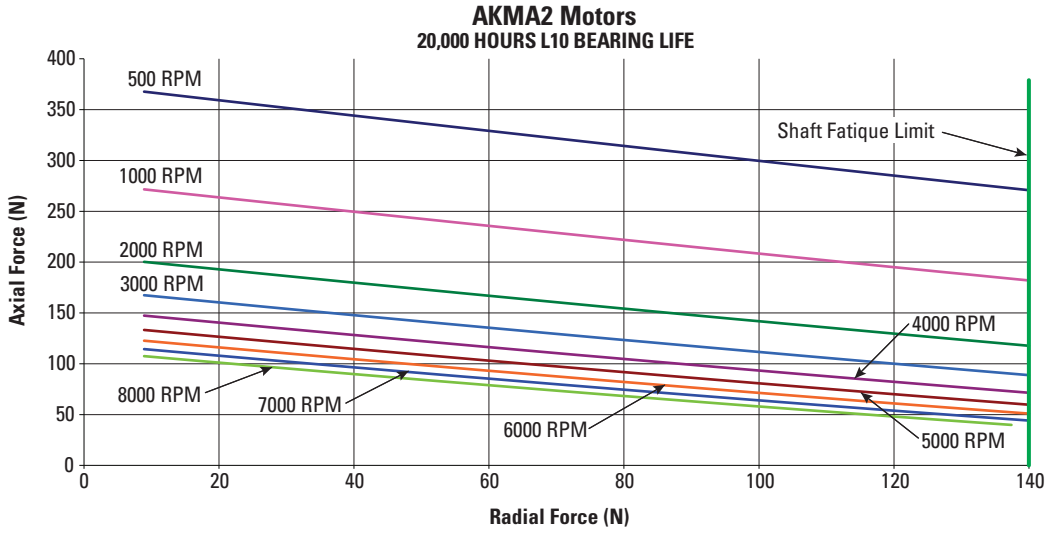
6.2.2 AKMA2 Mechanical Parameters

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA21			AKMA22			AKMA23				AKMA24			
				C	E	G	C	E	G	C	D	E	F	C	D	E	F
Torque Constant ①②	±10%	K _t	Nm/A _{rms}	0.30	0.16	0.10	0.61	0.32	0.18	0.80	0.52	0.42	0.27	0.97	0.63	0.50	0.36
			lb-in/A _{rms}	2.7	1.4	0.9	5.4	2.8	1.6	7.1	4.6	3.7	2.4	8.6	5.6	4.5	3.2
Back EMF Constant ⑥	±10%	K _e	V _{rms} /krpm	19.5	10.2	6.6	39.0	20.4	11.7	51.8	33.8	27.0	17.6	62.4	40.8	32.5	23.4
Motor Constant ①	Nom	K _m	N-m/√W	0.07	0.07	0.07	0.11	0.11	0.11	0.14	0.14	0.15	0.14	0.18	0.17	0.17	0.17
			lb-in/√W	0.61	0.62	0.61	0.98	1.00	0.98	1.26	1.28	1.28	1.28	1.55	1.53	1.55	1.52
Resistance (line-line) ⑥	±10%	R _m	ohm	13.00	3.42	1.44	19.98	5.22	1.77	21.23	8.77	5.44	2.34	20.40	9.02	5.44	2.94
Inductance (line-line)		L	mH	19.0	5.2	2.2	35.5	9.7	3.2	40.7	17.3	11.1	4.7	43.8	18.7	11.8	6.2
Inertia (includes feedback) ③	±10%	J _m	kg-cm ²	0.11			0.16			0.22				0.27			
			lb-in-s ²	9.7E-05			1.4E-04			1.9E-04				2.4E-04			
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J _m	kg-cm ²	0.013			0.013			0.013				0.013			
			lb-in-s ²	1.2E-05			1.2E-05			1.2E-05				1.2E-05			
Weight ⑧		W	kg	1.7			2.0			2.3				2.7			
			lb	3.7			4.4			5.1				6.0			
Static Friction ④		T _f	Nm	0.049			0.051			0.054				0.057			
			lb-in	0.43			0.44			0.48				0.50			
Viscous Damping ④		K _{dv}	Nm/krpm	0.005			0.006			0.007				0.007			
			lb-in/krpm	0.04			0.05			0.06				0.07			
Thermal Time Constant		TCT	minutes	8			9			10				11			
Thermal Resistance		R _{thw-a}	°C/W	1.43			1.19			1.10				1.07			
Pole Pairs				3			3			3				3			
Heat Sink Size				10"x10"x0.25" Aluminum Plate			10"x10"x0.25" Aluminum Plate			10"x10"x0.25" Aluminum Plate				10"x10"x0.25" Aluminum Plate			

Notes:

- ① Motor winding temperature rise, ΔT=100°C, at 40 °C ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with 125 °C rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of V_{bus}.
- ⑥ Measured at 25°C.
- ⑦ Brake option reduces continuous torque rating by:
AKMA21 = 0.00 Nm AKMA22 = 0.02 Nm AKMA23 = 0.05 Nm AKMA24 = 0.12 Nm
- ⑧ Brake option increases weight by 0.5 kg (1.1 lb)

6.2.3 AKMA2 Radial / Axial Forces



6.3 AKMA3 Technical Data

6.3.1 AKMA3 Performance Data

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA31			AKMA32				AKMA33		
				C	E	H	C	D	E	H	C	E	H
Max Rated Voltage	Max	V _{bus}	V _{AC}	480	240	120	480	480	480	240	480	480	240
			V _{DC}	640	320	160	640	640	640	320	640	640	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	1.10	1.15	1.18	1.95	1.98	1.99	2.05	2.66	2.75	2.84
			lb-in	9.8	10.2	10.5	17.2	17.5	17.6	18.2	23.6	24.3	25.1
Continuous Current (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	I _{CS}	A _{RMS}	1.37	2.99	5.85	1.44	2.23	2.82	5.50	1.47	2.58	5.62
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 60°C ②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	0.85	0.89	0.92	1.51	1.53	1.54	1.59	2.06	2.13	2.20
			lb-in	7.6	7.9	8.1	13.4	13.6	13.7	14.1	18.3	18.9	19.4
Max Mechanical Speed ⑥	Nom	N _{max}	rpm	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Peak Torque ①②	Nom	T _p	Nm	3.88	4.00	4.06	7.01	7.06	7.12	7.26	9.76	9.96	10.21
			lb-in	34.3	35.4	35.9	62.0	62.5	63.0	64.3	86.4	88.1	90.4
Peak Current	Nom	I _p	A _{RMS}	5.5	12.0	23.4	5.8	8.9	11.3	22.0	5.9	10.3	22.5
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{Rtd}	Nm	-	1.12	0.92	-	1.95	1.96	1.91	-	-	2.61
			lb-in	-	9.9	8.2	-	17.3	17.4	16.9	-	-	23.1
Rated Speed		N _{Rtd}	rpm	-	2500	6000	-	1000	1000	3000	-	-	2500
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{Rtd}	kW	-	0.29	0.58	-	0.20	0.21	0.60	-	-	0.68
			Hp	-	0.39	0.78	-	0.27	0.28	0.81	-	-	0.92
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{Rtd}	Nm	1.07	0.90	-	1.90	1.88	1.86	1.40	2.59	2.57	2.22
			lb-in	9.5	8.0	-	16.8	16.7	16.5	12.4	22.9	22.8	19.7
Rated Speed		N _{Rtd}	rpm	2500	6000	-	1500	2500	3000	7000	1000	2000	5500
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{Rtd}	kW	0.28	0.57	-	0.30	0.49	0.59	1.03	0.27	0.54	1.28
			Hp	0.38	0.76	-	0.40	0.66	0.78	1.38	0.36	0.72	1.72
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{Rtd}	Nm	0.95	-	-	1.81	1.60	1.45	-	2.49	2.29	-
			lb-in	8.4	-	-	16.0	14.2	12.9	-	22.1	20.3	-
Rated Speed		N _{Rtd}	rpm	5000	-	-	3000	5500	6500	-	2000	4500	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{Rtd}	kW	0.50	-	-	0.57	0.92	0.99	-	0.52	1.08	-
			Hp	0.67	-	-	0.76	1.24	1.33	-	0.70	1.45	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{Rtd}	Nm	0.86	-	-	1.78	1.53	1.17	-	2.45	2.22	-
			lb-in	7.6	-	-	15.8	13.6	10.4	-	21.7	19.7	-
Rated Speed		N _{Rtd}	rpm	6000	-	-	3500	6000	8000	-	2500	5000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{Rtd}	kW	0.54	-	-	0.65	0.96	0.98	-	0.64	1.16	-
			Hp	0.73	-	-	0.88	1.29	1.32	-	0.86	1.56	-

See following page for notes.

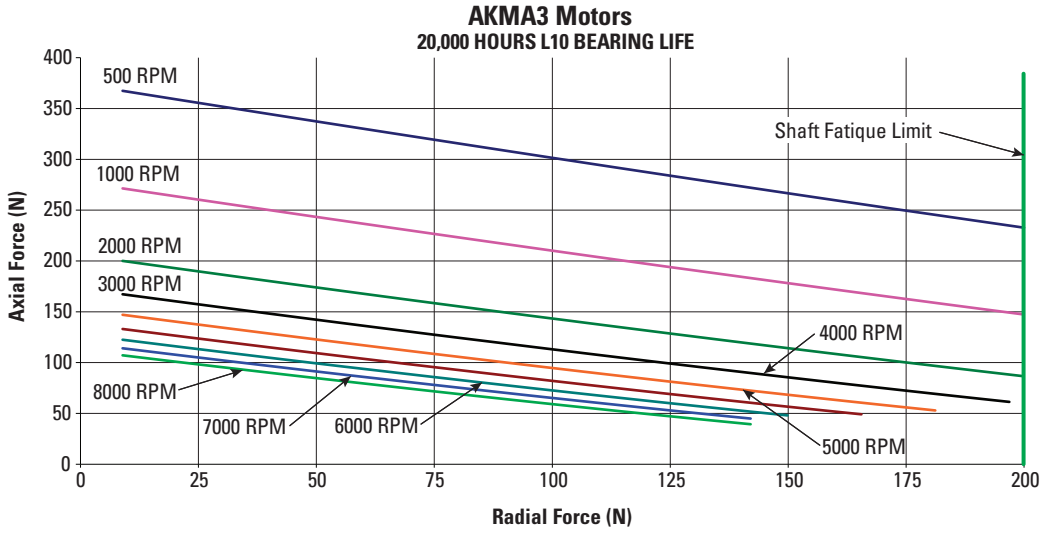
6.3.2 AKMA3 Mechanical Parameters

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA31			AKMA32				AKMA33		
				C	E	H	C	D	E	H	C	E	H
Torque Constant ①②	±10%	K_t	Nm/A _{rms}	0.85	0.41	0.21	1.40	0.92	0.73	0.39	1.86	1.10	0.52
			lb-in/A _{rms}	7.5	3.6	1.9	12.3	8.1	6.5	3.4	16.5	9.7	4.6
Back EMF Constant ⑥	±10%	K_e	V _{rms} /krpm	54.5	26.1	13.7	89.8	59.0	47.1	24.8	120.0	70.6	33.4
Motor Constant ①	Nom	K_m	N-m/√W	0.149	0.152	0.151	0.234	0.233	0.235	0.239	0.295	0.298	0.299
			lb-in/√W	1.32	1.35	1.34	2.07	2.06	2.08	2.12	2.61	2.64	2.64
Resistance (line-line) ⑥	±10%	R_m	ohm	21.40	4.74	1.29	23.76	10.30	6.32	1.69	26.59	9.01	1.96
Inductance (line-line)		L	mH	37.5	8.6	2.4	46.5	20.1	12.8	3.5	53.6	18.5	4.1
Inertia (includes feedback) ③	±10%	J_m	kg-cm ²	0.33			0.59				0.85		
			lb-in-s ²	2.9E-04			5.2E-04				7.5E-04		
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J_m	kg-cm ²	0.014			0.014				0.014		
			lb-in-s ²	1.2E-05			1.2E-05				1.2E-05		
Weight ⑧		W	kg	2.3			3.1				3.8		
			lb	5.1			6.8				8.4		
Static Friction ①		T_f	Nm	0.061			0.067				0.073		
			lb-in	0.54			0.59				0.65		
Viscous Damping ①		K_{dv}	Nm/krpm	0.002			0.003				0.004		
			lb-in/krpm	0.02			0.03				0.04		
Thermal Time Constant		TCT	minutes	14			17				20		
Thermal Resistance		R_{thw-a}	°C/W	1.11			0.92				0.78		
Pole Pairs				4			4				4		
Heat Sink Size				10"x10"x0.25" Aluminum Plate			10"x10"x0.25" Aluminum Plate				10"x10"x0.25" Aluminum Plate		

Notes:

- ① Motor winding temperature rise, $\Delta T=100^\circ\text{C}$, at 40°C ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with 125°C rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of V_{bus} .
- ⑥ Measured at 25°C .
- ⑦ Brake option reduces continuous torque rating by:
AKMA31 = 0.00 Nm AKMA32 = 0.1 Nm AKMA33 = 0.2 Nm
- ⑧ Brake option increases weight by 0.6 kg (1.3 lb)

6.3.3 AKMA3 Radial / Axial Forces



6.4 AKMA4 Technical Data

6.4.1 AKMA4 Performance Data

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA41			AKMA42				
				C	E	H	C	E	G	H	J
Max Rated Voltage	Max	V _{bus}	V _{AC}	480	480	240	480	480	480	240	240
			V _{DC}	640	640	320	640	640	640	320	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	1.78	1.85	1.89	3.18	3.25	3.36	3.37	3.39
			lb-in	15.7	16.4	16.7	28.1	28.8	29.7	29.8	30.0
Continuous Current (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	I _{CS}	A _{RMS}	1.39	2.73	5.36	1.37	2.66	4.68	5.83	8.16
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 60°C ②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	1.38	1.43	1.46	2.46	2.52	2.60	2.61	2.63
			lb-in	12.2	12.7	12.9	21.8	22.3	23.0	23.1	23.2
Max Mechanical Speed ⑤	Nom	N _{max}	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T _p	Nm	6.12	6.28	6.36	11.10	11.30	11.50	11.60	11.60
			lb-in	54.2	55.6	56.3	98.2	100.0	101.8	102.7	102.7
Peak Current	Nom	I _p	A _{RMS}	5.8	11.4	22.4	5.6	11.0	19.2	24.0	33.7
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	-	1.77	1.69	-	-	-	3.03	2.86
			lb-in	-	15.7	14.9	-	-	-	26.8	25.3
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	-	1200	3000	-	-	-	2000	3000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	-	0.22	0.53	-	-	-	0.63	0.90
			Hp	-	0.30	0.71	-	-	-	0.85	1.20
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	1.71	1.65	1.45	-	2.95	2.73	2.55	2.21
			lb-in	15.1	14.6	12.8	-	26.1	24.2	22.6	19.5
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	1200	3000	6000	-	1800	3500	4500	6000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	0.21	0.52	0.91	-	0.56	1.00	1.20	1.39
			Hp	0.29	0.69	1.22	-	0.75	1.34	1.61	1.86
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	1.60	1.41	-	2.93	2.64	2.18	-	-
			lb-in	14.2	12.5	-	25.9	23.4	19.3	-	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	3000	6000	-	1500	3500	6000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	0.50	0.89	-	0.46	0.97	1.37	-	-
			Hp	0.67	1.19	-	0.62	1.30	1.84	-	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	1.57	1.41	-	2.85	2.55	2.18	-	-
			lb-in	13.9	12.5	-	25.2	22.6	19.3	-	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	3500	6000	-	2000	4000	6000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	0.58	0.89	-	0.60	1.07	1.37	-	-
			Hp	0.77	1.19	-	0.80	1.43	1.84	-	-

See following page for notes.

6.4.2 AKMA4 Performance Data (continued)

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA43					AKMA44				
				E	G	H	K	L	E	G	H	J	K
Max Rated Voltage	Max	V _{bus}	V _{AC}	480	480	480	240	240	480	480	480	480	240
			V _{DC}	640	640	640	320	320	640	640	640	640	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	4.43	4.53	4.55	4.63	4.46	5.39	5.51	5.52	5.63	5.51
			lb-in	39.2	40.1	40.3	41.0	39.5	47.7	48.8	48.8	49.8	48.8
Continuous Current (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	I _{CS}	A _{RMS}	2.64	4.67	5.23	9.19	10.70	2.70	4.73	5.34	8.38	9.59
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 60°C ②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	3.43	3.51	3.52	3.59	3.45	4.17	4.27	4.27	4.36	4.27
			lb-in	30.4	31.0	31.2	31.7	30.6	36.9	37.8	37.8	38.6	37.8
Max Mechanical Speed ⑥	Nom	N _{max}	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T _p	Nm	15.90	16.10	16.10	16.40	16.00	20.20	20.30	20.20	20.50	20.20
			lb-in	140.7	142.5	142.5	145.1	141.6	178.8	179.7	178.8	181.4	178.8
Peak Current	Nom	I _p	A _{RMS}	11.0	19.5	21.6	38.4	44.6	11.6	20.0	22.4	35.2	40.4
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	-	-	4.19	3.81	3.51	-	-	5.07	-	4.53
			lb-in	-	-	37.1	33.7	31.1	-	-	44.9	-	40.1
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	-	-	1200	2500	3000	-	-	1000	-	2000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	-	-	0.53	1.00	1.10	-	-	0.53	-	0.95
			Hp	-	-	0.71	1.34	1.48	-	-	0.71	-	1.27
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	3.97	3.73	3.59	2.35	2.26	4.85	4.53	4.29	3.47	2.81
			lb-in	35.1	33.0	31.8	20.8	20.0	42.9	40.1	38.0	30.7	24.9
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	1500	2500	3000	6000	6000	1200	2000	2500	4000	5000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	0.62	0.98	1.13	1.48	1.42	0.61	0.95	1.12	1.45	1.47
			Hp	0.84	1.31	1.51	1.98	1.90	0.82	1.27	1.51	1.95	1.97
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	3.65	2.74	2.54	-	-	4.43	2.81	3.11	2.38	-
			lb-in	32.3	24.2	22.5	-	-	39.2	24.9	27.5	21.1	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	2500	5000	5500	-	-	2000	5000	4500	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	0.96	1.43	1.46	-	-	0.93	1.47	1.46	1.49	-
			Hp	1.28	1.92	1.96	-	-	1.24	1.97	1.96	2.00	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	3.49	2.30	2.31	-	-	4.19	2.57	2.56	2.38	-
			lb-in	30.9	20.3	20.4	-	-	37.1	22.7	22.6	21.1	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	3000	6000	6000	-	-	2500	5500	5500	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	1.10	1.44	1.45	-	-	1.10	1.48	1.47	1.49	-
			Hp	1.47	1.94	1.95	-	-	1.47	1.98	1.98	2.00	-

See following page for notes.

6.4.3 AKMA4 Mechanical Parameters

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA41			AKMA42				
				C	E	G	C	E	G	H	J
Torque Constant ①②	±10%	K_t	Nm/A _{rms}	1.34	0.71	0.37	2.40	1.26	0.74	0.59	0.43
			lb-in/A _{rms}	11.9	6.3	3.3	21.2	11.1	6.5	5.3	3.8
Back EMF Constant ⑥	±10%	K_e	V _{rms} /krpm	86.3	45.6	23.7	154.3	80.9	47.5	38.3	27.5
Motor Constant ①	Nom	K_m	N·m/√W	0.24	0.24	0.24	0.37	0.37	0.38	0.37	0.39
			lb-in/√W	2.10	2.09	2.11	3.30	3.25	3.33	3.31	3.41
Resistance (line-line) ⑥	±10%	R_m	ohm	21.30	6.02	1.56	27.50	7.78	2.51	1.65	0.80
Inductance (line-line)		L	mH	66.1	18.4	5.0	97.4	26.8	9.2	6.0	3.1
Inertia (includes feedback) ③	±10%	J_m	kg·cm ²	0.81			1.50				
			lb-in·s ²	7.2E-04			1.3E-03				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J_m	kg·cm ²	0.058			0.058				
			lb-in·s ²	5.1E-05			5.1E-05				
Weight ⑧		W	kg	3.7			4.9				
			lb	8.2			10.8				
Static Friction ④		T_f	Nm	0.085			0.097				
			lb-in	0.75			0.86				
Viscous Damping ④		K_{dv}	Nm/krpm	0.0090			0.0130				
			lb-in/krpm	0.08			0.12				
Thermal Time Constant		TCT	minutes	13			17				
Thermal Resistance		R_{thw-a}	°C/W	0.97			0.80				
Pole Pairs				5			5				
Heat Sink Size				10"x10"x0.25" Aluminum Plate			10"x10"x0.25" Aluminum Plate				

Notes:

- ① Motor winding temperature rise, $\Delta T=100^\circ\text{C}$, at 40°C ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with 125°C rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of V_{bus} .
- ⑥ Measured at 25°C .
- ⑦ Brake option reduces continuous torque rating by:
AKMA41 = 0.12 Nm AKMA42 = 0.26 Nm AKMA43 = 0.35 Nm AKMA44 = 0.46 Nm
- ⑧ Brake option increases weight by 1.3 kg (2.9 lb)

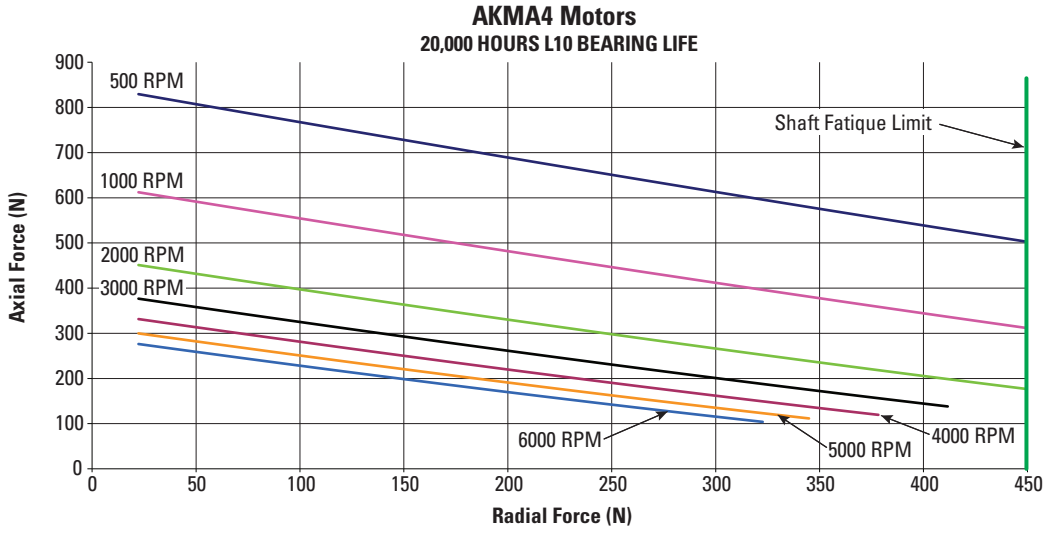
6.4.4 AKMA4 Mechanical Parameters (continued)

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA43					AKMA44				
				E	G	H	K	L	E	G	H	J	K
Torque Constant ①②	±10%	K _t	Nm/A _{rms}	1.72	0.99	0.89	0.52	0.43	2.04	1.19	1.06	0.69	0.59
			lb-in/A _{rms}	15.2	8.8	7.9	4.6	3.8	18.1	10.5	9.3	6.1	5.2
Back EMF Constant ⑥	±10%	K _e	V _{rms} /krpm	110.8	63.9	57.4	33.2	27.5	131.6	76.6	68.0	44.2	37.8
Motor Constant ①	Nom	K _m	N-m/√W	0.48	0.48	0.49	0.48	0.46	0.57	0.58	0.57	0.57	0.57
			lb-in/√W	4.24	4.28	4.29	4.28	4.04	5.02	5.14	5.05	5.06	5.01
Resistance (line-line) ⑥	±10%	R _m	ohm	8.61	2.81	2.20	0.74	0.57	8.64	2.80	2.23	0.94	0.70
Inductance (line-line)		L	mH	32.6	10.8	8.7	2.9	2.0	33.9	11.5	9.1	3.8	0.7
Inertia (includes feedback) ③	±10%	J _m	kg-cm ²	2.10					2.70				
			lb-in-s ²	1.9E-03					2.4E-03				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J _m	kg-cm ²	0.058					0.058				
			lb-in-s ²	5.1E-05					5.1E-05				
Weight ⑧		W	kg	6.1					7.3				
			lb	13.4					16.1				
Static Friction ④		T _f	Nm	0.11					0.12				
			lb-in	0.96					1.07				
Viscous Damping ④		K _{dv}	Nm/krpm	0.017					0.021				
			lb-in/krpm	0.15					0.19				
Thermal Time Constant		TCT	minutes	20					24				
Thermal Resistance		R _{thw-a}	°C/W	0.70					0.65				
Pole Pairs				5					5				
Heat Sink Size				10"x10"x0.25" Aluminum Plate					10"x10"x0.25" Aluminum Plate				

Notes:

- ① Motor winding temperature rise, ΔT=100°C, at 40 °C ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with 125 °C rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of V_{bus}.
- ⑥ Measured at 25°C.
- ⑦ Brake option reduces continuous torque rating by:
AKMA41 = 0.12 Nm AKMA42 = 0.26 Nm AKMA43 = 0.35 Nm AKMA44 = 0.46 Nm
- ⑧ Brake option increases weight by 1.3 kg (2.9 lb)

6.4.5 AKMA4 Radial / Axial Forces



6.5 AKMA5 Technical Data

6.5.1 AKMA5 Performance Data

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA51					AKMA52				
				E	G	H	K	L	E	G	H	L	M
Max Rated Voltage	Max	V _{bus}	V _{AC}	480	480	480	240	240	480	480	480	480	240
			V _{DC}	640	640	640	320	320	640	640	640	640	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	4.42	4.47	4.51	4.62	4.61	7.87	7.96	8.01	8.20	8.13
			lb-in	39.1	39.6	39.9	40.9	40.8	69.6	70.4	70.9	72.6	72.0
Continuous Current (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	I _{CS}	A _{RMS}	2.67	4.68	5.85	9.17	11.53	2.89	4.54	5.68	11.16	12.60
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 60°C ②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	3.42	3.46	3.49	3.58	3.57	6.10	6.17	6.20	6.35	6.30
			lb-in	30.3	30.6	30.9	31.7	31.6	54.0	54.6	54.9	56.2	55.7
Max Mechanical Speed ⑥	Nom	N _{max}	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T _p	Nm	11.60	11.70	11.70	11.90	12.00	21.30	21.50	21.60	22.00	21.90
			lb-in	102.7	103.5	103.5	105.3	106.2	188.5	190.3	191.2	194.7	193.8
Peak Current	Nom	I _p	A _{RMS}	8.2	14.5	18.0	28.2	35.7	9.0	14.2	17.7	34.8	39.4
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	-	-	4.18	3.87	3.67	-	-	-	7.42	-
			lb-in	-	-	37.0	34.2	32.5	-	-	-	65.7	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	-	-	1200	2500	3000	-	-	-	2500	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	-	-	0.53	1.01	1.15	-	-	-	1.94	-
			Hp	-	-	0.70	1.36	1.55	-	-	-	2.60	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	4.13	3.74	3.59	2.07	1.72	-	7.22	7.06	5.93	4.73
			lb-in	36.6	33.1	31.8	18.3	15.2	-	63.9	62.5	52.5	41.9
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	1200	2500	3000	5500	6000	-	1500	1800	3500	4500
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	0.52	0.98	1.13	1.19	1.08	-	1.13	1.33	2.17	2.23
			Hp	0.70	1.31	1.51	1.60	1.45	-	1.52	1.78	2.91	2.99
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	3.70	2.34	1.69	-	-	7.14	6.59	5.79	2.80	-
			lb-in	32.7	20.7	15.0	-	-	63.2	58.3	51.2	24.8	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	2500	5000	6000	-	-	1500	2500	3500	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	0.97	1.23	1.06	-	-	1.12	1.73	2.12	1.76	-
			Hp	1.30	1.64	1.42	-	-	1.50	2.31	2.85	2.36	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	3.52	1.66	1.69	-	-	6.81	6.19	5.30	2.80	-
			lb-in	31.2	14.7	15.0	-	-	60.3	54.8	46.9	24.8	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	3000	6000	6000	-	-	2000	3000	4000	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	1.11	1.04	1.06	-	-	1.43	1.94	2.22	1.76	-
			Hp	1.48	1.40	1.42	-	-	1.91	2.61	2.98	2.36	-

See following page for notes.

6.5.2 AKMA5 Performance Data (continued)

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA53					AKMA54				
				H	K	L	M	P	H	K	L	N	P
Max Rated Voltage	Max	V _{bus}	V _{AC}	480	480	480	240	240	480	480	400	240	240
			V _{DC}	640	640	640	320	320	640	640	560	320	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	10.79	10.89	10.89	10.69	10.69	13.21	13.41	13.11	13.11	13.41
			lb-in	95.5	96.4	96.4	94.6	94.6	116.9	118.7	116.0	116.0	118.7
Continuous Current (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	I _{CS}	A _{RMS}	6.29	8.94	11.22	12.80	18.24	5.22	9.08	11.76	16.72	18.53
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 60°C ②④⑦	Nom	T _{CS}	Nm	8.36	8.44	8.44	8.28	8.28	10.23	10.39	10.15	10.15	10.39
			lb-in	74.0	74.7	74.7	73.3	73.3	90.6	91.9	89.9	89.9	91.9
Max Mechanical Speed ⑤	Nom	N _{max}	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T _p	Nm	30.00	30.30	30.30	29.70	29.80	37.50	38.50	37.50	37.60	38.00
			lb-in	265.5	268.2	268.2	262.8	263.7	331.9	340.7	331.9	332.8	336.3
Peak Current	Nom	I _p	A _{RMS}	19.8	28.2	35.4	40.7	57.4	16.5	29.2	37.5	53.4	58.8
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	-	-	9.99	-	-	-	-	-	-	-
			lb-in	-	-	88.4	-	-	-	-	-	-	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	-	-	1200	-	-	-	-	-	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	-	-	1.26	-	-	-	-	-	-	-
			Hp	-	-	1.68	-	-	-	-	-	-	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	9.79	9.39	8.88	8.01	5.17	12.41	11.71	10.51	8.86	8.24
			lb-in	86.6	83.1	78.6	70.9	45.8	109.8	103.6	93.0	78.4	72.9
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	1500	2000	2500	3000	5000	1000	1800	2500	3500	4000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	1.54	1.97	2.32	2.52	2.71	1.30	2.21	2.75	3.25	3.45
			Hp	2.06	2.64	3.12	3.37	3.63	1.74	2.96	3.69	4.35	4.63
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	8.12	6.94	5.29	-	-	11.61	9.06	7.14	-	-
			lb-in	71.9	61.4	46.8	-	-	102.7	80.2	63.2	-	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	3000	4000	5000	-	-	1800	3500	4500	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	2.55	2.91	2.77	-	-	2.19	3.32	3.36	-	-
			Hp	3.42	3.90	3.71	-	-	2.93	4.45	4.51	-	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T _{rtd}	Nm	8.11	6.14	3.34	-	-	11.21	8.26	-	-	-
			lb-in	71.8	54.3	29.6	-	-	99.2	73.1	-	-	-
Rated Speed		N _{rtd}	rpm	3000	4500	6000	-	-	2000	4000	-	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P _{rtd}	kW	2.55	2.89	2.10	-	-	2.35	3.46	-	-	-
			Hp	3.42	3.88	2.81	-	-	3.15	4.64	-	-	-

See following page for notes.

6.5.3 AKMA5 Mechanical Parameters

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKM51					AKMA52				
				E	G	H	K	L	E	G	H	L	M
Torque Constant ①②	±10%	K_t	Nm/A _{rms}	1.71	0.99	0.80	0.52	0.41	2.79	1.79	1.44	0.75	0.66
			lb-in/A _{rms}	15.2	8.7	7.1	4.6	3.7	24.7	15.8	12.7	6.6	5.8
Back EMF Constant ③	±10%	K_e	V _{rms} /krpm	110.4	63.6	51.3	33.5	26.6	179.4	115.3	92.7	48.3	42.4
Motor Constant ④	Nom	K_m	N-m/√W	0.47	0.48	0.46	0.48	0.48	0.76	0.76	0.76	0.78	0.76
			lb-in/√W	4.13	4.21	4.05	4.29	4.22	6.73	6.73	6.71	6.86	6.72
Resistance (line-line) ⑤	±10%	R_m	ohm	8.98	2.87	1.97	0.75	0.49	8.96	3.70	2.35	0.61	0.49
Inductance (line-line)		L	mH	36.6	12.1	7.9	3.4	2.1	44.7	18.5	11.9	3.2	2.5
Inertia (includes feedback) ③	±10%	J_m	kg-cm ²	3.40					6.20				
			lb-in-s ²	3.0E-03					5.5E-03				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J_m	kg-cm ²	0.166					0.166				
			lb-in-s ²	1.5E-04					1.5E-04				
Weight ⑧		W	kg	6.4					8.2				
			lb	14.1					18.1				
Static Friction ④		T_f	Nm	0.152					0.170				
			lb-in	1.35					1.50				
Viscous Damping ④		K_{dv}	Nm/krpm	0.03					0.04				
			lb-in/krpm	0.29					0.37				
Thermal Time Constant		TCT	minutes	20					24				
Thermal Resistance		R_{thw-a}	°C/W	0.68					0.56				
Pole Pairs				5					5				
Heat Sink Size				12"x12"x0.5" Aluminum Plate					12"x12"x0.5" Aluminum Plate				

Notes:

- ① Motor winding temperature rise, $\Delta T=100^\circ\text{C}$, at 40°C ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with 125°C rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of V_{bus}.
- ⑥ Measured at 25°C .
- ⑦ Brake option reduces continuous torque rating by:
AKMA51 = 0.24 Nm AKMA52 = 0.42 Nm AKMA53 = 0.55 Nm AKMA54 = 0.69 Nm
- ⑧ Brake option increases weight by 2.0 kg (4.4 lb)

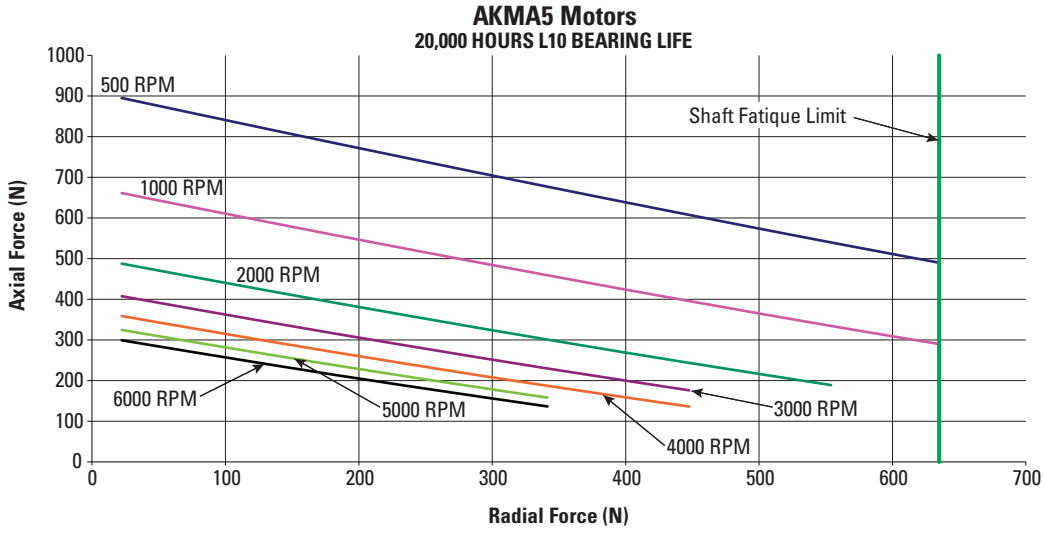
6.5.4 AKMA5 Mechanical Parameters (continued)

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKM53					AKMA54				
				H	K	L	M	P	H	K	L	N	P
Torque Constant ①②	±10%	K_t	Nm/A _{rms}	1.75	1.24	0.99	0.85	0.60	2.57	1.50	1.13	0.80	0.74
			lb-in/A _{rms}	15.4	11.0	8.7	7.5	5.3	22.8	13.3	10.0	7.1	6.5
Back EMF Constant ③	±10%	K_e	V _{rms} /krpm	112.4	79.8	63.6	54.7	38.4	165.6	96.6	72.9	51.3	47.3
Motor Constant ①	Nom	K_m	N-m/√W	0.98	0.98	0.96	0.96	0.93	1.17	1.18	1.13	1.12	1.14
			lb-in/√W	8.70	8.70	8.49	8.50	8.20	10.39	10.43	10.03	9.91	10.10
Resistance (line-line) ⑥	±10%	R_m	ohm	2.10	1.06	0.69	0.51	0.27	3.20	1.08	0.65	0.33	0.27
Inductance (line-line)		L	mH	11.4	5.7	3.6	2.7	1.3	18.3	6.2	3.5	1.8	1.5
Inertia (includes feedback) ③	±10%	J_m	kg-cm ²	9.10					12.00				
			lb-in-s ²	8.1E-03					1.1E-02				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J_m	kg-cm ²	0.166					0.166				
			lb-in-s ²	1.5E-04					1.5E-04				
Weight ⑧		W	kg	10.0					11.8				
			lb	22.0					26.0				
Static Friction ④		T_f	Nm	0.19					0.21				
			lb-in	1.66					1.83				
Viscous Damping ④		K_{dv}	Nm/krpm	0.052					0.061				
			lb-in/krpm	0.46					0.54				
Thermal Time Constant		TCT	minutes	28					31				
Thermal Resistance		R_{thw-a}	°C/W	0.50					0.45				
Pole Pairs				5					5				
Heat Sink Size				12"x12"x0.5" Aluminum Plate					12"x12"x0.5" Aluminum Plate				

Notes:

- ① Motor winding temperature rise, ΔT=100°C, at 40 °C ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with 125 °C rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of V_{bus}.
- ⑥ Measured at 25°C.
- ⑦ Brake option reduces continuous torque rating by:
 AKMA51 = 0.24 Nm AKMA52 = 0.42 Nm AKMA53 = 0.55 Nm AKMA54 = 0.69 Nm
- ⑧ Brake option increases weight by 2.0 kg (4.4 lb)

6.5.5 AKMA5 Radial / Axial Forces



7 Approvals

Certificates are on the [Approvals](#) page of the Kollmorgen website.

7.1 EU Declaration of Conformity	137
7.2 UKCA Declaration of Conformity	138
7.3 Conformance with UL	139

7.1 EU Declaration of Conformity

EU Declaration of Conformity



We, the company

Kollmorgen Corporation
201 W Rock Rd
Radford VA, 24141-4099
USA

hereby on our sole responsibility declare the conformity of the product series

Product: 3Φ PM SERVO MOTOR
Series: Kollmorgen AKMA
Models: Types 2, 3, 4, and 5 - followed by additional letters and/or numbers.

with the following directives:

The Low Voltage Directive 2014/35/EU, using the following harmonized standards:

EN 60034-1:2010/AC:2010 **Rotating electrical machines Part 1**
EN 60034-5:2001/A1:2007 **Rotation electrical machines Part 5**

The EMC Directive 2014/30/EU using the following harmonized standard:

EN 61800-3: 2004/A1:2012 **Adjustable Speed Electrical Power Part 3**

CE Mark affixed to the motors first time 2023.

These products comply with the RoHS Directive 2011/65/EU including commission delegated Directive (EU) 2015/863 for installation in a machine. Safety depends upon installing and configuring the motor per the manufacturer's recommendations. The machine in which this product is to be installed must conform to the provisions of the EMC Directive 2014/30/EU. The installer is responsible for ensuring that the end product complies with the EMI requirements and all of the relevant laws in the country where the equipment is installed.

Additional information:

Proper installation and operating instructions are available for use with this product. Technical File documentation (CE rationale and test certificates) is available (for EU authorities only). Production and change is controlled under ISO 9001:2015 certified processes and procedures. Other standards applied: UL 1004-1, UL 1004-6, and CSA 22.2 No. 100.

Signed:



David Digby Empson 28 November 2023
Manager, Regulatory Compliance Engineering

Kollmorgen Corporation
201 W Rock Road
Radford VA, 24141-4099
540 639 2495

7.2 UKCA Declaration of Conformity

KOLLMORGEN

DoC, Page 1 of 1

UKCA Declaration of Conformity

We, the company

Kollmorgen Corporation, 201 W Rock Rd, Radford VA, 24141-4099, USA

hereby in sole responsibility declare the conformity of the product series

Servomotor series AKMA xyz (types x = 2...5 and y = 1...5 and z = A...Z or 1...9)

With the following regulation

- S.I. 2016/1101 Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016

Used designated standard(s):

EN 60034-1:2010 +AC:2010

EN 60034-5:2001 +A1:2007

And further regulations

- S.I. 2016/1091 Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Used designated standard(s):

EN 61800-3:2004 +A1:2012

Year of first Declaration: 2022

These products comply with **The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012** for installation in a machine.

Issued by: North America Product Compliance Leader • Engineering

David Digby Empson

Radford, 2024-01-29



Legally valid signature

Responsible person for technical documentation:

Mr. D.Empson, Kollmorgen Corporation, Radford VA, 24141-4099, USA, Phone + 1 540 639 2495

Kollmorgen authorized representative for UK government authority:

Twiflex, Ampthill Road, Bedford, MK42 9RD, UK

DRAFT_DoC_UKCA_AKMA_USA.docx

7.3 Conformance with UL

The motor is a UL recognized component, file E61960.

Support and Services

About Kollmorgen

When you need motion and automation systems for your most demanding applications and environments, count on Kollmorgen - the innovation leader for more than 100 years. We deliver the industry's highest-performing, most reliable motors, drives, AGV control solutions and automation platforms, with over a million standard and easily modifiable products to meet virtually any motion challenge. We offer manufacturing facilities, distributors and engineering expertise in all major regions around the world, so you can bring a better machine to market faster and keep it profitable for many years to come.

Kollmorgen Developer Network



Join the [Kollmorgen Support Network](#) for product support. Ask the community questions, search the knowledge base for answers, get downloads, and suggest improvements.



Kollmorgen Support Locations

North America

Kollmorgen

201 West Rock Road
Radford, VA 24141, USA

Web: www.kollmorgen.com
Email: support@kollmorgen.com
Tel.: +1-540-633-3545
Fax: +1-540-639-4162

Europe

Kollmorgen Europe GmbH

Pempelfurtstr. 1
40880 Ratingen, Germany

Web: www.kollmorgen.com
Email: technik@kollmorgen.com
Tel.: +49-2102-9394-0
Fax: +49-2102-9394-3155

South America

Altra Industrial Motion do Brasil

Equipamentos Industriais LTDA.
Avenida João Paulo Ablas, 2970
Jardim da Glória, Cotia – SP
CEP 06711-250, Brazil

Web: www.kollmorgen.com
Email: contato@kollmorgen.com
Tel.: (+55 11) 4615-6300

China and SEA

KOLLMORGEN

Room 302, Building 5, Libao Plaza,
88 Shenbin Road, Minhang District,
Shanghai, China.

Web: www.kollmorgen.cn
Email: sales.china@kollmorgen.com
Tel.: +86-400 668 2802