

# AKMA

## Anodized Three-Phase AC Permanent Magnet Servo Motor

English



Installation Manual

Deutsch



Installationshandbuch

Français



Manuel d'installation

Italiano



Manuale di installazione



Edition: B, June 2026

Part Number: FP00904

Original Language is English. All other content is translated from the genuine English content.



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

# KOLLMORGEN

A REGAL REXNORD BRAND

## Table of Contents



"English" (→ p. 3)

"Approvals" (→ p. 187)



"Deutsch" (→ p. 38)



"Français" (→ p. 76)



"Italiano" (→ p. 112)

## Record of Document Revisions

Revision	Published	Remarks
B	June 2026	Added SFD-M content, Essentials Cable info, Feedback Options info, updated Copyright content.
A	May 2024	Initial release, first edition.

# 1 English

---

<b>1.1 About this Manual</b> .....	<b>5</b>
1.1.1 Symbols Used .....	5
1.1.2 Abbreviations Used .....	6
<b>1.2 Part Number Scheme</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 Safety</b> .....	<b>8</b>
1.3.1 Specialist Staff Required! .....	8
1.3.2 Check Hardware Revision! .....	8
1.3.3 Read the Documentation! .....	8
1.3.4 Pay Attention to the Technical Data! .....	8
1.3.5 Perform a Risk Assessment! .....	9
1.3.6 Secure the Key! .....	9
1.3.7 Safety Warnings .....	9
1.3.8 Use as Directed .....	10
1.3.9 Prohibited Use .....	11
1.3.10 European Directives and Standards for the Machine Builder .....	11
<b>1.4 Product Life Cycle Handling</b> .....	<b>12</b>
1.4.1 Cleaning .....	13
1.4.2 Cleaning Agents and Tested Properties .....	13
1.4.3 Cleaning Plan .....	14
1.4.4 Maintenance and Cleaning .....	14
1.4.5 Packaging .....	15
1.4.6 Repair and Disposal .....	15
1.4.7 Storage .....	16
1.4.8 Transport .....	16
<b>1.5 Package</b> .....	<b>17</b>
1.5.1 Package Supplied .....	17
1.5.2 Accessories .....	17
1.5.3 Nameplate .....	18
<b>1.6 General Technical Data</b> .....	<b>19</b>
<b>1.7 Standard Features</b> .....	<b>20</b>
1.7.1 Feedback Options .....	21
1.7.2 Holding Brake .....	22
1.7.3 Hygienic Design .....	23

---

1.7.4 Insulation Material Class .....	24
1.7.5 Protection Class .....	24
1.7.6 Protective Device .....	25
1.7.7 Shaft End .....	25
1.7.8 Surface .....	26
1.7.9 Vibration Class .....	26
<b>1.8 Mechanical Installation .....</b>	<b>27</b>
1.8.1 Galvanic Corrosion .....	27
1.8.2 Flange Mounting .....	28
1.8.3 O-Ring Sealing .....	29
<b>1.9 Electrical Installation .....</b>	<b>30</b>
1.9.1 Connect the Servo Motor .....	30
1.9.2 AKMA - Servo Motor Connector Pinouts .....	31
1.9.3 Cable Installation .....	32
<b>1.10 Setup .....</b>	<b>33</b>
1.10.1 Setup Procedure .....	33
<b>1.11 Troubleshooting .....</b>	<b>34</b>
1.11.1 Brake Does Not Engage .....	35
1.11.2 Error Message: Output Stage Fault .....	35
1.11.3 Error Message: Servo Motor Brake .....	35
1.11.4 Error Message: Servo Motor Temperature .....	35
1.11.5 Servo Motor does not Rotate .....	35
1.11.6 Servo Motor Oscillates .....	35
1.11.7 Servo Motor Runs Away .....	36
<b>1.12 Technical Data Terminology .....</b>	<b>37</b>

## 1.1 About this Manual

This manual describes the AKMA (Anodized washdown servo motor) series of synchronous servo motors (standard version).

The servo motors are operated in drive systems together with Kollmorgen servo drives.













Read all this system documentation:

- Instruction manual for the servo drive.
- Bus Communication manual (e.g., EtherCAT).
- Online help of the servo drive's setup software.
- Regional accessories manual.
- Technical description of the AKMA series of servo motors.
- More background information is available from the [Kollmorgen Support Network](#).

### NOTE

Contact Kollmorgen customer support for a printed copy of the installation manual.

### 1.1.1 Symbols Used

Symbol	Indication
 <b>DANGER</b>	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, <b>will result in death or serious injury</b> .
 <b>WARNING</b>	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, <b>could result in death or serious injury</b> .
 <b>CAUTION</b>	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.
 <b>NOTICE</b>	Indicates situations which, if not avoided, could result in property damage.
 <b>NOTE</b>	Indicates useful information.
 <b>IMPORTANT</b>	Indicates specific information that could impact results.
 <b>TIP</b>	Indicates helpful information for ease-of-use with the device, software, or firmware.
	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 galvanic corrosion.
	Warning of danger from hot surface.
	Warning of danger from suspended loads.

### 1.1.2 Abbreviations Used

See "Technical Data Terminology" (→ p. 37).

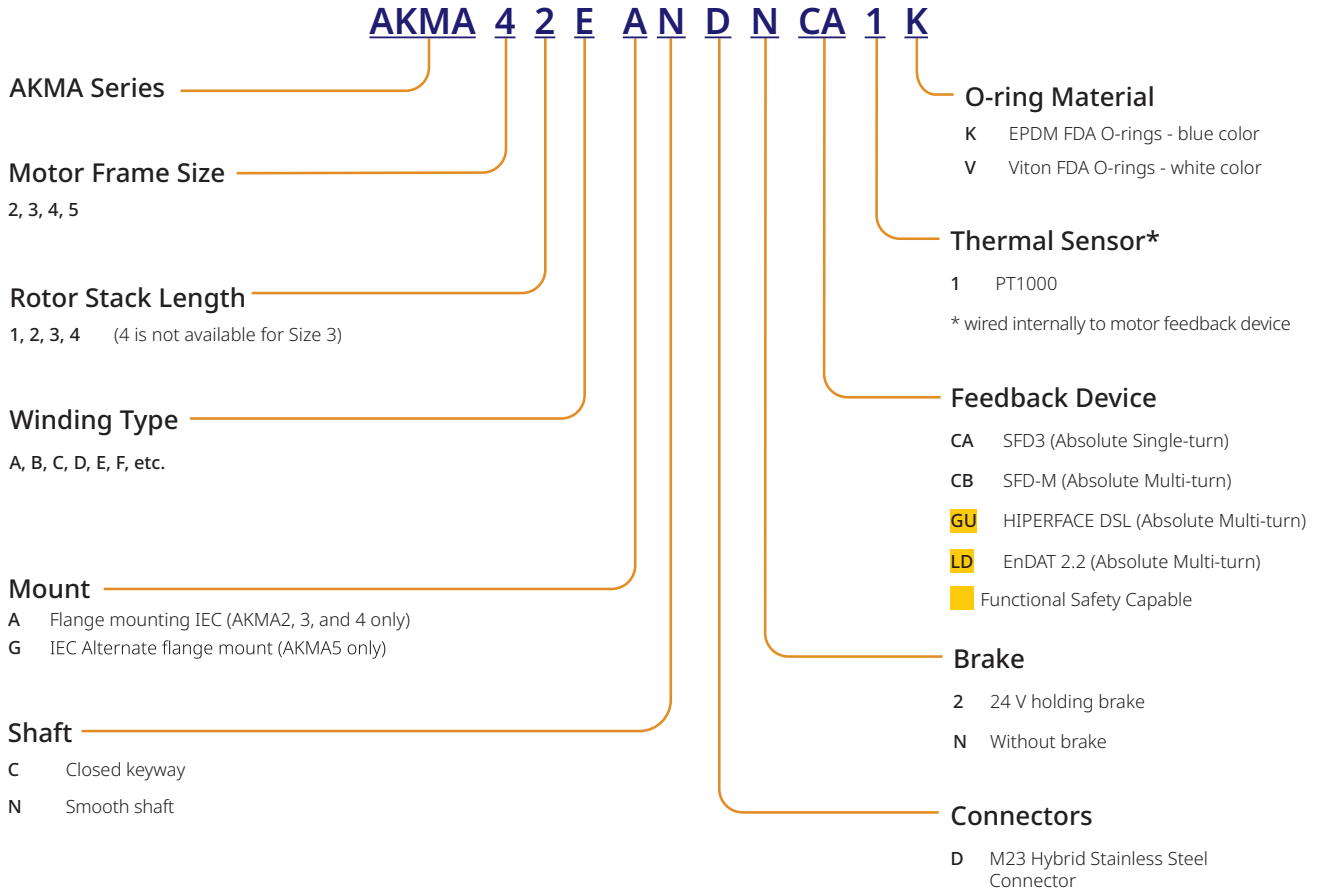
**NOTE**

In this document, the symbol (→ p. 53) means: see page 53.

## 1.2 Part Number Scheme

**! IMPORTANT**

- The part number scheme is for product identification only.
- Do not use for the order process because not all combinations of features are possible.
- For feedback information, see "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).



## 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 servo motors and who use their relevant minimum qualifications in their duties.

- Electrical Installation: Only by electrical engineering qualified personnel.
- 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.
- Setup: Only by qualified personnel with extensive knowledge of electrical engineering and drive technology.
- Transport: Only by personnel with knowledge of handling electrostatically sensitive components.

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

### 1.3.2 Check Hardware Revision!



Check the Hardware Revision Number of the product (see the product label).

- This number is the link between your product and the manual.
- The product Hardware Revision Number must match the Hardware Revision Number on the cover page of the manual.

### 1.3.3 Read the Documentation!



Read the available documentation before installation and commissioning.

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

### 1.3.4 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 servo motors can be damaged (e.g., by overheating).

### 1.3.5 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.




### 1.3.6 Secure the Key!



- Remove any fitted key (if present) from the shaft before letting the servo 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.

### 1.3.7 Safety Warnings

Symbol	Description
	<p><b>Hot surface!</b></p> <p>The surfaces of the servo motors can be very hot in operation, according to their protection category.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk of minor burns!</li> <li>• The surface temperature can exceed 100 °C.</li> <li>• Measure the temperature and wait until the servo motor has cooled down below 40 °C before touching it.</li> </ul>
	<p><b>Earthing! High voltages!</b></p> <p>It is vital that you ensure the servo motor housing is safely earthed to the PE (protective earth) busbar in the switch cabinet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risk of electric shock! <ul style="list-style-type: none"> <li>• Without low-resistance earthing, no personal protection can be guaranteed and there is a risk of death from electric shock.</li> </ul> </li> <li>• Not having optical displays does not guarantee an absence of voltage. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power connections may carry voltage even if the servo motor is not turning.</li> </ul> </li> <li>• Do not unplug any connectors during operation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• There is a risk of death or severe injury from touching exposed contacts.</li> <li>• Power connections may be live even when the servo motor is not rotating.</li> <li>• This can cause flashovers with resulting injuries to persons and damage to the contacts.</li> </ul> </li> <li>• After disconnecting the servo 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.</li> <li>• The capacitors in the servo drive can still carry a dangerous voltage several minutes after switching off the supply voltages. <ul style="list-style-type: none"> <li>• To be safe, measure the DC-link voltage and wait until the voltage has fallen below 50VDC.</li> </ul> </li> </ul>
	<p><b>Secure hanging loads!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Built-in holding brakes do not ensure functional safety!</li> <li>• Hanging loads (vertical axes) require an additional, external mechanical brake to ensure personnel safety.</li> </ul>

Symbol	Description
	<p><b>Evaluate chemical compatibility of the servo motor cable!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibility of the servo motor cable to cleaning solutions used in the application should be evaluated before subjecting the cable to long-term exposure to chemicals.</li> <li>• Long-term exposure of the servo motor cable to chemicals not compatible with the servo motor cable could result in contamination of product, servo motor failure, and electrocution hazard due to the exposure of high voltage wiring inside the servo motor cable.</li> </ul>
	<p><b>Avoid dissimilar metals!</b></p> <p>The servo motor housing is made of anodized aluminum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoid direct coupling of this servo motor to more active metals (e.g., stainless steel or carbon steel) in wet environments to prevent galvanic corrosion.</li> <li>• Galvanic corrosion could result in contamination of product, failure of the servo motor mounting, and servo motor failure. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Failure of the servo motor mounting could lead to electrocution hazard due to failure of electrical terminations or the servo motor cable as a result strain on the servo motor cable.</li> </ul> </li> <li>• Always use supplied seals and mounting material (screws) when installing the AKMA servo motor.</li> <li>• See "Galvanic Corrosion" (→ p. 27).</li> </ul>
	<p><b>Avoid scratches!</b></p> <p>Handle with special care.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Every scratch of the anodized aluminum surface can cause galvanic corrosion and related contamination.</li> <li>• To ensure hygienic requirements, check the servo motor and cable before mounting into an application to be sure that there are no scratches. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scratches can hide dangerous pathogens.</li> </ul> </li> <li>• Hidden pathogens in scratches could lead to contamination of produced product.</li> <li>• See "Galvanic Corrosion" (→ p. 27).</li> </ul>

### 1.3.8 Use as Directed

- The AKMA series of synchronous servomotors are designed especially for drives for food and beverage, chemical, pharmaceutical machinery, and similar with high requirements for hygienics and dynamics.
- The use of AKMA servo motors is allowed in applications with indirect contact to food and beverage.
- The motors are acceptable for use in food splash zones.
  - See "AKMA - Cable Properties" (→ p. 170).
- The use of AKMA motors is allowed in environments with cleaning agents with respect to the defined conditions in "Hygienic Design" (→ p. 23).
- The user is only permitted to operate the servo motors under the ambient conditions defined in this documentation.
- The AKMA series of servo motors is **exclusively** intended to be driven by servo drives under speed and / or torque control.
- The servo 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 (servo drives, servo motors, cables, etc.) that are used have been supplied by Kollmorgen.
  - See "Approvals" (→ p. 187).

### 1.3.9 Prohibited Use

- The use of the AKMA servo motors is prohibited directly on supply networks, mains.
- AKMA servo 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 servo motors should not be applied in explosion-prone, hazardous environments.
- Standard AKMA servo motors should not be used in clean room applications.
- AKMA servo motors should not be mounted vertically with shaft upwards to avoid harboring dirt, soil, and liquids.
- Commissioning the servo 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.

### 1.3.10 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)

#### 1.3.10.1 EC Machinery Directive (2006/42/EC)

These standards are to be applied for conformance with these directives:

- 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 AKMA motors meet these standards.

#### **NOTE**

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

#### 1.3.10.2 EMC Directive (2014/30/EU)

These standards are to be applied for conformance with these directives:

- 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.

#### 1.3.10.3 EC Low Voltage Directive (2014/35/EU)

These standards are to be applied for conformance with these directives:

- 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 Cleaning .....	13
1.4.2 Cleaning Agents and Tested Properties .....	13
1.4.3 Cleaning Plan .....	14
1.4.4 Maintenance and Cleaning .....	14
1.4.5 Packaging .....	15
1.4.6 Repair and Disposal .....	15
1.4.7 Storage .....	16
1.4.8 Transport .....	16

## 1.4.1 Cleaning

- Cleaning is 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.

## 1.4.2 Cleaning Agents and Tested Properties

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



Figure 1-1: P3-topactive 500



Figure 1-2: 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.

### 1.4.2.1 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 servo motor's lifecycle if the tested cleansing agents are used.
- If requested, any cleansing agent other than P3-topactive 500 can be tested by Kollmorgen and, if appropriate, be approved.

### 1.4.3 Cleaning Plan

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

#### 1.4.3.1 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.

#### 1.4.3.2 Foam Cleaning

- Foaming from top to bottom.

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

#### 1.4.3.3 Disinfection

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

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

### 1.4.4 Maintenance and Cleaning

#### NOTICE

- Maintenance and cleaning must be done by qualified personnel only.
- Opening the servo motor voids the warranty.
- The AKMA servo motor is designed to be maintenance free for normal use.
  - Some components should be inspected regularly.
- 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 the 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 servo motor for bearing noise.
    - If any unusual noises are heard, stop the operation of the servo motor.
    - The bearings must be replaced by the manufacturer.
- After 20,000 hours of operation under rated conditions, ball bearings should be replaced by the manufacturer.

## 1.4.5 Packaging

- Cardboard packing with Instapak foam cushion.
  - Recycling of foam is possible at special waste collection points.
- You can return the plastic portion to the supplier.
  - See "Repair and Disposal" (→ p. 15).

Servo Motor Type	Packaging	Maximum 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.

## 1.4.6 Repair and Disposal

### 1.4.6.1 Repair

Repair of the servo motor must be done by the manufacturer.

- Opening the servo motor voids the warranty.
- The manufacturer accepts returns of old servo motors and accessories for professional disposal.
  - This is in accordance to the WEEE-2012/19/EU Guidelines.
- The sender is responsible for the transport costs to return the servo motor.

### 1.4.6.2 Disposal

### NOTICE

Contact a certified electronic scrap disposal merchant to properly dispose of the controller or device.

For disposal, send the device, in the original packaging, to the appropriate manufacturer's address.

Region	Disposal Address
North America	<b>Kollmorgen Corporation</b> 201 West Rock Road Radford, VA 24141, USA
Europe	<b>Kollmorgen s.r.o.</b> Attn.: Repair Department Evropská 864 664 42 Modřice, Brno Czech Republic
South America	<b>Altra Industrial Motion do Brasil Equipamentos Industriais Ltda.</b> Avenida João Paulo Ablas, 2970 Jardim da Glória, Cotia - SP CEP 06711-250, Brazil

Region	Disposal Address
China and SEA	<b>Kollmorgen (Shanghai)</b> Room 1201, Building A, Mangoo Hub, No.7 Longai Road, Xuhui District, Shanghai, China (Service available in English and Chinese)

### 1.4.7 Storage

#### NOTICE

- Store only in the manufacturer’s original recyclable packaging.
- Climate category 1K4 according to EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Humidity: 5 to 95% relative humidity, no condensation.
- Maximum stacking height: See "Packaging" (→ p. 15).
- Storage temperature: -25 °C to +55 °C, maximum variation 20K/hr.
- Storage time: Unlimited.

### 1.4.8 Transport

#### NOTICE

- 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.
- Humidity: 5 to 95% relative humidity, no condensation.
- Temperature: -25 °C to +70 °C, maximum rate of change 20K/hr.
- If the packaging is damaged, check the servo motor for visible damage.
  - Inform the carrier and, if appropriate, the manufacturer.

#### CAUTION

#### Do not pick up the servo motor by the cable!

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

## 1.5 Package

### 1.5.1 Package Supplied

The package contains:

- Servo motor from the AKMA series.
- O-ring for flange sealing.
- 4 mounting screws with seal.

### 1.5.2 Accessories

#### NOTE

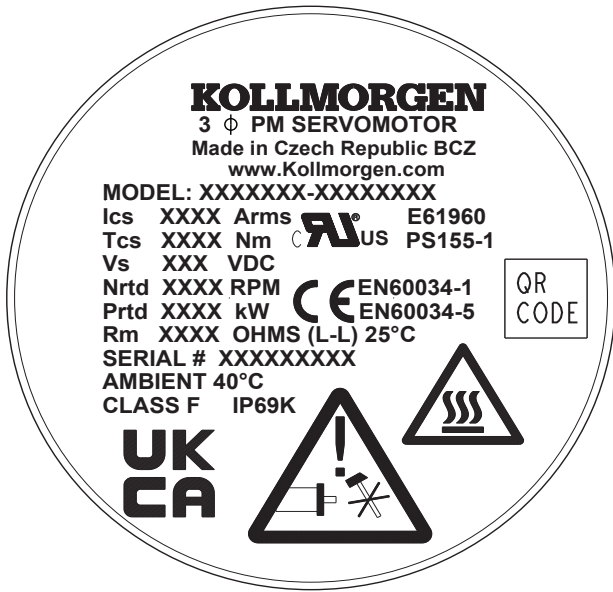
See the individual servo motor series sections for their respective technical data and dimensional drawings.

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

### 1.5.3 Nameplate

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



Legend	Description
MODEL	Servo Motor Type
Ics	Continuous Current
Tcs	Continuous Torque
Vs	DC Voltage
Nrted	Rated Speed @ $V_S$
Prtd	Rated Power
Rm	Winding Resistance @ 25 °C
SERIAL	Serial Number
AMBIENT	Maximum Ambient Temperature 40 °C
CLASS F	Insulation Rating

The year and week of manufacturing is coded in the serial number.

The first two digits of the serial number are the year of manufacturing (e.g., 25 is 2025).

The third and fourth digits of the serial number are the week of manufacturing (e.g., 32 is the 32nd week).

## 1.6 General Technical Data

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

### NOTE

See the individual servo motor series sections for their respective technical data and dimensional drawings.

## 1.7 Standard Features

---

1.7.1 Feedback Options .....	21
1.7.2 Holding Brake .....	22
1.7.3 Hygienic Design .....	23
1.7.4 Insulation Material Class .....	24
1.7.5 Protection Class .....	24
1.7.6 Protective Device .....	25
1.7.7 Shaft End .....	25
1.7.8 Surface .....	26
1.7.9 Vibration Class .....	26

## 1.7.1 Feedback Options



Retrofitting a feedback is not possible.

AKMA servo motors are available with multiple feedback encoder options.

- All required AKMA servo motor and encoder parameters are pre-configured in Kollmorgen servo drive - WorkBench interface systems.
- When using the servo motor with third-party servo drives, the parameters are in these sections:
  - "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167)
  - "General Technical Data" (→ p. 19)
- Contact "Support and Services" (→ p. 196) for assistance.
- The AKMA servo motor is available with one of these feedback options.
  - The servo motor utilizes hybrid (power+brake+feedback) single-cable drive connectivity.
- A thermal sensor is connected to the encoder.
  - Temperature information is transferred over the communication protocol.

### AKMA Feedback Option Specifications

Feedback	Description	Feedback Model	Technology	Single-turn resolution	Multi-turn resolution	Accuracy ±arc-min
CA	Smart Feedback Device	SFD3	Resolver	24 bits	---	8
CB	Smart Feedback Device, Multi-turn	SFD-M	Optical	24 bits	16 bits	1
GU	Hiperface DSL encoder	EEM37-2*	Capacitive	17 bits	12 bits (4096)	4
LD	EnDat 2.2 inductive encoder	EQI1131**	Inductive	19 bits	12 bits (4096)	2

Functional Safety Capable \*SICK HIPERFACE DSL model EEM37-2KF0A017A. Please visit <https://www.sick.com> to download the latest safety data sheet.  
 \*\*HEIDENHAIN models EQI1131. Please visit <https://www.heidenhain.com> to download the latest safety data sheets.

## 1.7.2 Holding Brake

All servo motors are available with a holding brake option.

- A spring applied brake (24VDC) is integrated into the servo motors.
  - When this brake is de-energized, it blocks the rotor.

### **WARNING**



#### **Secure hanging loads!**

**Risk of injury exists for personnel operating the machine.**

- If there is a suspended load (vertical axes) and the servo motor's holding brake is released without the servo drive producing output at the same time, the load may fall down!
- The user should consider:
  - Required local safety standards in the case of hanging loads (vertical axes).
  - The need to ensure personnel safety by using additional safety measures for hazard avoidance.

### **NOTICE**

- The holding brakes are designed as standstill brakes.
  - They are **not** suited for repeated operational braking.
- In the case of frequent, operational braking, premature wear and failure of the holding brake is to be expected.
- The length of the servo motor increases when a holding brake is mounted.
- The holding brake can be controlled directly by the servo drive.
  - **There is no personal safety!**
  - See "Holding Brake Functionality" (→ p. 180).
- The winding is suppressed in the servo drive.
  - Additional circuitry is not required (see the servo drive instruction manual).
- If the holding brake is not controlled directly by the servo drive, additional wiring (e.g., varistor) is required.
  - Contact "Support and Services" (→ p. 196) for assistance.
- See "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).

### 1.7.3 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" (→ p. 24) 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

### 1.7.3.1 Regulations

Regulation	Description
Application Area	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foodstuffs and drinks industry, no direct contact with unpacked foodstuffs.</li> <li>Pharmaceutical, medical laboratories.</li> </ul>
Bearing Grease	Food-grade per FDA 21 CFR 178.3570.
Connector with Viton Seal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stainless steel 1.4404 (316L).</li> <li>Viton seal FDA 21 CFR 177.2600.</li> </ul>
Degree of protection	IP69K
Example	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cutting, packing, and filling without direct contact with foodstuffs.</li> <li>Motor is laterally or below the food.</li> </ul>
Immunity	<ul style="list-style-type: none"> <li>Against tested industrial cleaning agent, corrosion-proof.</li> <li>See "Cleaning Agents and Tested Properties" (→ p. 13).</li> </ul>
Mounting Screw*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stainless steel 1.4404 (316L).</li> <li>Sealant EPDM or Viton FDA 21 CFR 175.300.</li> </ul>
Nameplate	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"> <li>FDA 21 CFR 175.300</li> <li>PTFE: FDA 21 CFR 177.1500</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>6082 Anodized Aluminum, 1.4404 (316L),</li> <li>Roughness &lt; 1.6 µm.</li> </ul>

\*Optional, included in the mounting kit.

### 1.7.4 Insulation Material Class

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

### 1.7.5 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:

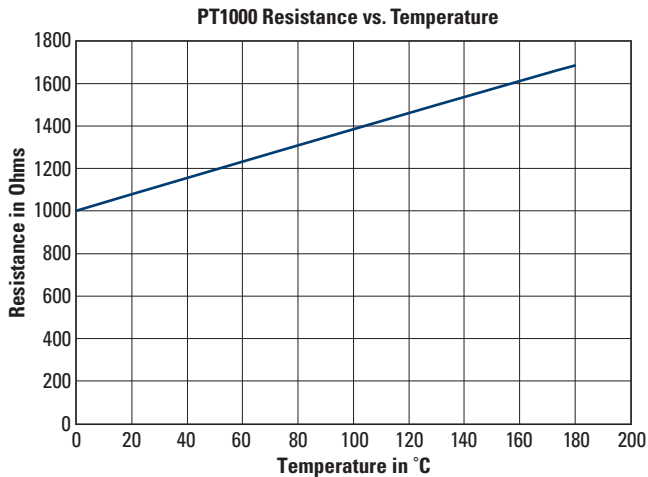
- Code 6 defines the resistancy against dust.
- Code 9K defines as high pressure/steam-jet cleaning.

## 1.7.6 Protective Device

AKMA servo motors are fitted with an electrically isolated temperature sensor (rated temperature  $155\text{ °C} \pm 5\%$ ).

- The sensor is integrated into the servo motor and monitored by the drive's temperature monitoring system (e.g., Kollmorgen's AKD).
- The standard servo 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.

## 1.7.7 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.

### 1.7.7.1 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.

### 1.7.7.2 Maximum Axial Force

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

The maximum values at rated speed are here: "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).

### 1.7.7.3 Maximum Radial Force

If the servo motor drives pinions or toothed belts, high radial forces will occur.

The maximum radial load ratings reflect these assumptions:

- Servo motors are operated with peak torque of the longest member of the frame size.
- Fully reversed load applied to the end of the smallest diameter standard mounting shaft extension.
- Safety factor = 2.

#### NOTE

- Power take-off from the middle of the free end of the shaft allows a 10% increase in  $F_R$ .
- The maximum values at rated speed are here: "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).
- See the individual servo motor series sections for their respective technical data and dimensional drawings.

### 1.7.8 Surface

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

### 1.7.9 Vibration Class

The servo 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]	Maximum Relative Vibration Displacement [ $\mu\text{m}$ ]	Maximum Run-out [ $\mu\text{m}$ ]
$\leq 1800$	90	23
$> 1800$	65	16

## 1.8 Mechanical Installation

### NOTE

See the individual servo motor series sections for their respective technical data and dimensional drawings.

### 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.

### NOTICE

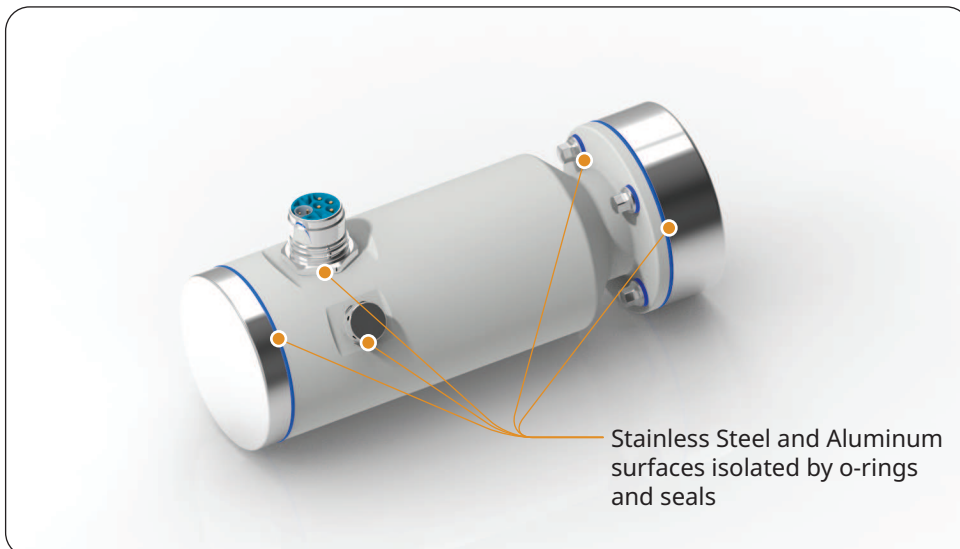
Install and maintain the motor free of prolonged contact with stainless steel and other metal surfaces to prevent galvanic corrosion.



- 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

### ! IMPORTANT

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

### ! WARNING



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

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

### 1.8.2.1 Flange Mounting (Flange Types Ax/Gx)

The AKMA servo 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:

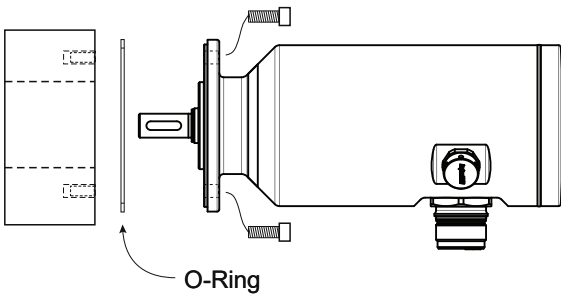


Figure 1-3: Flange mounting

### 1.8.2.2 AKMA Flange Mounting Guidelines

#### NOTICE

- Protect the servo motor and the 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 the top of servo motor is **not allowed** in hygienic applications.
- Use the O-ring (part of delivery) for face or flange interface at the servo motor mounting.
- Use sealed screws for servo motor mounting.
- Mount the cable bushing in the down or lower hemisphere region to promote drainage after washdown.
  - If necessary, add a strain relief to the cable.

### 1.8.2.3 Bolt Tightening Torque per Flange Size

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

### 1.8.2.4 Flange Mounting Guidelines

#### NOTICE

- Verify there is unhindered ventilation of the servo motors.
- Observe the permissible ambient and flange temperatures.
  - For ambient temperatures above 40 °C, contact the Kollmorgen applications department beforehand.
  - Verify there is adequate heat transfer in the surroundings and the servo motor flange.
- The servo 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, leads to damage to the bearings and the shaft.

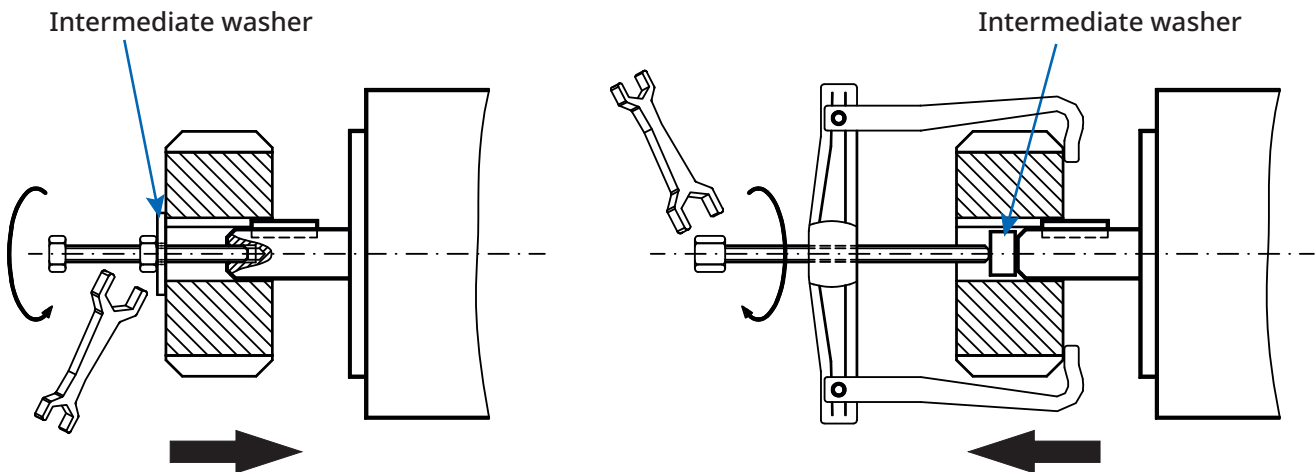


Figure 1-4: Example: Intermediate Washer

#### NOTICE

- Wherever possible, use only backlash-free, frictionally-locking collets or couplings.
  - Verify correct alignment of the couplings.
  - A displacement causes unacceptable vibration and the destruction of the bearings and the coupling.
- In all cases, **do not** create a mechanically constrained servo motor shaft mounting by using a rigid coupling with additional external bearings (e.g., in a gearbox).
- If possible, avoid axial loads on the servo motor shaft.
  - Axial loading significantly shortens the life of the servo motor.
- Check the compliance to the permitted radial and axial forces  $F_R$  and  $F_A$ .
  - When a toothed belt drive is used, the minimal permitted diameter of the pinion follows from this equation:  $d_{\min} \geq (M_0/F_R)^*2$ .

### 1.8.3 O-Ring Sealing

1. Place the FDA approved o-ring (included in the package) into the groove of the servo motor flange. See "Flange Mounting (Flange Types Ax/Gx)" (→ p. 28).
2. Press the servo motor to the counter flange (e.g., the gearbox flange).
3. Fix the sealed screws.

## 1.9 Electrical Installation

### ! IMPORTANT

Only qualified staff with electrical engineering knowledge are permitted to assemble the servo motor.

### ! DANGER



#### Dangerous Voltage!

- Always verify the servo 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 servo motor while it is energized.
  - In unfavorable circumstances, electric arcs can arise causing harm to people and damaging contacts.
- 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 servo motor is not rotating, control and power leads may be energized.
- Measure the DC-link voltage and wait until it has fallen below 50VDC.

### NOTE

To connect the servo motor, refer to the wiring diagrams in the servo drive Installation and Setup Instructions.

### NOTE

- Pinouts for the motor connectors are here:
- Pinouts for the cable connectors (both motor and drive end) are here:
  - "AKMA to AKD2G - Servo Drive Cables" (→ p. 172)
  - "AKMA to AKD - Servo Drive Cables" (→ p. 171)
  - "AKMA to Kollmorgen Essentials - Servo Drive Cables" (→ p. 173)
- Pinouts of the servo drive are in the instructions manual of the servo drive.

### 1.9.1 Connect the Servo Motor

### ! IMPORTANT

- Kollmorgen Drive and Motor system compatibility and performance cannot be guaranteed if user-customized or third-party cables are used.
- The use of Kollmorgen pre-assembled cables is required to maintain AKME ATEX / IECEx compliance.

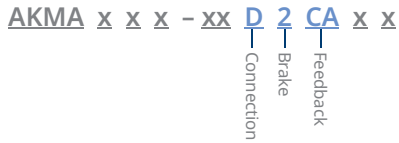
- Install the wiring in accordance with the valid standards and regulations.
- Incorrectly installed shielding leads to EMC interference and has an adverse effect on system function.
- Pinout of the drive's end are in the matching drive installation manual.
- The maximum cable length is 25m.

### NOTE

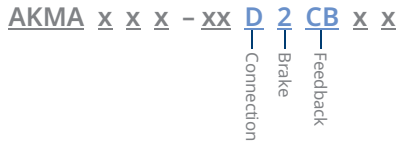
For a detailed description of cables, see [Kollmorgen Support Network](#).

### 1.9.2 AKMA - Servo Motor Connector Pinouts

**D- with SFD3 (CA)**



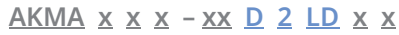
**D- with SFD-M (CB)**



**D- with HIPERFACE DSL (GU)**

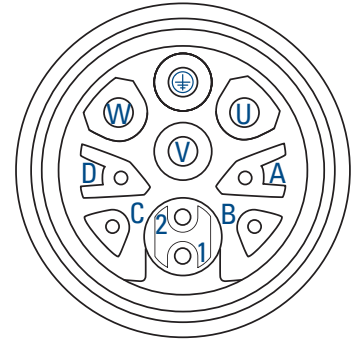


**D- with EnDAT 2.2 (LD)**



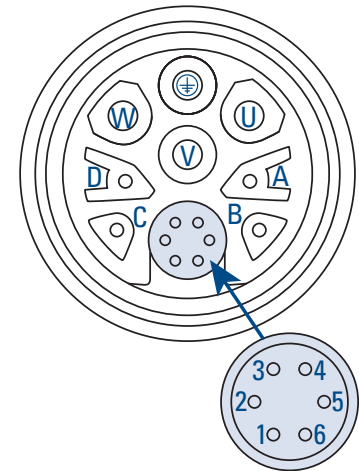
**Power ± Brake + SFD-M/SFD3/HDSL**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
Brake +	A
N/C	B
N/C	C
Brake -	D
SFD-M/SFD3/HDSL+	1
SFD-M/SFD3/HDSL-	2



**Power ± Brake + EnDAT 2.2**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
Brake +	A
N/C	B
N/C	C
Brake -	D
S+ Up	1
S- 0 V	2
Data+	3
Data-	4
Clock+	5
Clock-	6



### 1.9.3 Cable Installation

1. Mount the cable bushing 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 travel down to the loop and drip off instead of running down the cable directly on to the servo motor strain relief bushing.

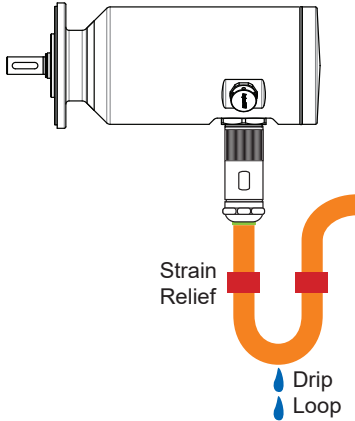


Figure 1-5: Example: Strain Relief and Drip Loop

**CAUTION**



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

## 1.10 Setup

### ! IMPORTANT

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

### ! DANGER



#### High Voltages!

- Deadly voltages can occur up to 900VDC.
- Risk of electric shock!
  - Verify that all live connection points are safe against accidental contact.
  - Never undo the electrical connections to the servo motor while it is energized.
- 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 servo motor is not rotating, control and power leads may be energized.
- Measure the DC-link voltage and wait until it has fallen below 50VDC.

### ! CAUTION



#### Hot Surface!

- Danger of light burns!
  - The surface temperature of the servo motor can exceed 100 °C in operation.
- Measure the temperature of the servo motor.
  - Wait until the servo motor has cooled below 40 °C before touching it.

### ! CAUTION

#### Beware of Unplanned Movements!

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

### 1.10.1 Setup Procedure

#### NOTE

- This procedure is an example of the setup.
- A different method may be appropriate or necessary, depending on the application of the equipment.

1. Check the assembly and orientation of the servo 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 servo motor and the servo drive.
5. Check that the earth grounding is correct.
6. For a servo motor **with** a brake:  
Test the brake by applying 24VDC and confirm the brake disengages and the rotor revolves freely.
7. For a servo motor **without** a brake:  
Check whether the rotor of the servo motor revolves freely.
8. Listen for grinding noises.
9. Check that all the required measures against accidental contact with live and moving parts have been implemented.
10. Based on the risk assessment, conduct any further tests specifically required for the system.
11. Commission the drive according to the servo drive setup instructions.
12. In multi-axis systems, individually commission each drive unit (servo drive and servo motor).

## 1.11 Troubleshooting

There can be many different reasons for a fault, depending on the system setup.

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

---

<b>1.11.1 Brake Does Not Engage</b> .....	<b>35</b>
<b>1.11.2 Error Message: Output Stage Fault</b> .....	<b>35</b>
<b>1.11.3 Error Message: Servo Motor Brake</b> .....	<b>35</b>
<b>1.11.4 Error Message: Servo Motor Temperature</b> .....	<b>35</b>
<b>1.11.5 Servo Motor does not Rotate</b> .....	<b>35</b>
<b>1.11.6 Servo Motor Oscillates</b> .....	<b>35</b>
<b>1.11.7 Servo Motor Runs Away</b> .....	<b>36</b>

### 1.11.1 Brake Does Not Engage

Possible Cause	Correction Measures
Faulty brake.	Replace the servo motor.
Servo motor shaft is axially overloaded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the axial load, reduce it.</li> <li>• Replace the servo motor, since the bearings have been damaged.</li> </ul>
Required holding torque is too high.	Check the dimensioning.

### 1.11.2 Error Message: Output Stage Fault

Possible Cause	Correction Measures
Servo motor cable has short-circuit or earth short.	Replace the cable.
Servo motor has short-circuit or earth short.	Replace the servo motor.

### 1.11.3 Error Message: Servo Motor Brake

Possible Cause	Correction Measures
Faulty servo motor holding brake.	Replace the servo motor.
Short-circuit in the supply voltage lead to the servo motor holding brake.	Remove the short-circuit.

### 1.11.4 Error Message: Servo Motor Temperature

Possible Cause	Correction Measures
Loose feedback connector or break in the feedback cable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the connector.</li> <li>• Replace the feedback cable, if necessary.</li> </ul>
Servo motor thermosensor has switched.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wait until the servo motor has cooled down.</li> <li>• Investigate why the servo motor becomes too hot.</li> </ul>

### 1.11.5 Servo Motor does not Rotate

Possible Cause	Correction Measures
Brake is not released.	Check the brake controls.
Break in the setpoint lead.	Check the setpoint lead.
Drive is mechanically blocked.	Check the mechanism.
Servo motor phases are in the wrong sequence.	Correct the phase sequence.
Servo drive is not enabled.	Supply ENABLE signal.

### 1.11.6 Servo Motor Oscillates

Possible Cause	Correction Measures
Break in the feedback cable shielding.	Replace the feedback cable.
Servo drive gain too high.	Use the servo motor default values.

### 1.11.7 Servo Motor Runs Away

Possible Cause	Correction Measures
Servo motor phases are in the wrong sequence.	Correct the phase sequence.

## 1.12 Technical Data Terminology

### NOTE

- See the individual servo motor series sections for their respective technical data and dimensional drawings.
- All data is 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 <sup>-1</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The BEMF Constant defines the induced servo motor back EMF voltage as an effective sinusoidal value between two terminals, per 1000RPM.</li> <li>• Measured at 25 °C.</li> </ul>
Continuous Current, $I_{cs}$ [A]	The Continuous Current is the effective sinusoidal current which the servo motor draws at 0<n<100RPM to produce the continuous torque.
Continuous Torque, $T_{cs}$ [Nm]	The Continuous Torque can be maintained indefinitely at a speed 0<n<100RPM and rated ambient conditions.
Peak Current, (pulse current) $I_p$ [A]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Peak Current (effective sinusoidal value) is several times the rated current, depending on the servo motor winding.</li> <li>• The actual value is determined by the peak current of the drive which is used.</li> </ul>
Rated Torque, $T_{rtd}$ [Nm]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Rated Torque is produced when the servo motor is drawing the rated current at the rated speed.</li> <li>• The Rated Torque can be produced indefinitely at the rated speed in continuous operation (S1).</li> </ul>
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 drive.
Rotor Moment of Inertia, $J$ [kg·cm <sup>2</sup> ]	<p>The constant J is a measure of the acceleration capability of the servo motor.</p> <p>Example: At <math>I_{cs}</math>, the acceleration time <math>t_b</math> from 0 to 3000RPM is given as:</p> $t_b [s] = \frac{3000-2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4-cm^2} - J$ <p>with <math>T_{cs}</math> in Nm and J in kg.cm<sup>2</sup>.</p>
Thermal Time Constant, $t_{th}$ [min]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The constant <math>t_{th}</math> defines the time for the cold servo motor, under a load of <math>I_{0rms}</math>, to heat up to a temperature rise of 0.63 x 105 °K.</li> <li>• This temperature rise happens in a much shorter time when the servo motor is loaded with the peak current.</li> </ul>
Torque Constant, $K_T$ [Nm/A]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Torque Constant defines how much torque in Nm is produced by the servo motor with 1A r.m.s. current.</li> <li>• The relationship is <math>M=I \times K_T</math>.</li> </ul>
$V_{bus}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VAC = Nominal mains voltage.</li> <li>• VDC = DC-Bus link voltage.</li> <li>• DC-Bus link voltage.</li> <li>• <math>V_n = \sqrt{2} \cdot V_N</math></li> </ul>

## 2 Deutsch

---

<b>2.1 Über dieses Handbuch</b> .....	<b>40</b>
2.1.1 Verwendete Symbole .....	40
2.1.2 Verwendete Abkürzungen .....	41
<b>2.2 Typenschlüssel</b> .....	<b>42</b>
<b>2.3 Sicherheit</b> .....	<b>43</b>
2.3.1 Fachpersonal erforderlich! .....	43
2.3.2 Hardware-Revision prüfen! .....	43
2.3.3 Lesen Sie die Dokumentation! .....	43
2.3.4 Beachten Sie die technischen Daten! .....	43
2.3.5 Erstellen Sie eine Risikobeurteilung! .....	44
2.3.6 Sichern Sie den Schlüssel! .....	44
2.3.7 Sicherheitshinweise .....	44
2.3.8 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	46
2.3.9 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung .....	46
2.3.10 Europäische Richtlinien und Normen für Maschinenbauer .....	47
<b>2.4 Produkt Lebenszyklus, Handhabung</b> .....	<b>48</b>
2.4.1 Reinigung .....	49
2.4.2 Reinigungsmittel und getestete Eigenschaften .....	49
2.4.3 Reinigungsplan .....	50
2.4.4 Wartung und Reinigung .....	50
2.4.5 Verpackung .....	51
2.4.6 Reparatur und Entsorgung .....	51
2.4.7 Lagerung .....	52
2.4.8 Transport .....	52
<b>2.5 Verpackung</b> .....	<b>53</b>
2.5.1 Lieferumfang .....	53
2.5.2 Zubehör .....	53
2.5.3 Typenschild .....	54
<b>2.6 Allgemeine technische Daten</b> .....	<b>55</b>
<b>2.7 Standardmerkmale</b> .....	<b>56</b>
2.7.1 Feedback-Optionen .....	57
2.7.2 Haltebremse .....	58
2.7.3 Hygienisches Design .....	59

2.7.4 Isolierstoffklasse .....	60
2.7.5 Schutzart .....	60
2.7.6 Schutzeinrichtung .....	60
2.7.7 Wellenende .....	61
2.7.8 Oberfläche .....	62
2.7.9 Schwingungsklasse .....	62
<b>2.8 Mechanische Installation .....</b>	<b>63</b>
2.8.1 Galvanische Korrosion .....	63
2.8.2 Flanschbefestigung .....	64
2.8.3 O-Ring-Dichtung .....	66
<b>2.9 Elektrische Installation .....</b>	<b>67</b>
2.9.1 Anschließen des Servomotoren .....	68
2.9.2 AKMA - Servomotor-Steckverbinder Pinbelegung .....	68
2.9.3 Kabel-Installation .....	69
<b>2.10 Inbetriebnahme .....</b>	<b>70</b>
2.10.1 Setup-Verfahren .....	71
<b>2.11 Fehlerbehebung .....</b>	<b>72</b>
2.11.1 Bremse greift nicht .....	73
2.11.2 Fehlermeldung: Servomotorbremse .....	73
2.11.3 Fehlermeldung: Servomotortemperatur .....	73
2.11.4 Fehlermeldung: Fehler in der Endstufe .....	73
2.11.5 Servomotor dreht sich nicht .....	73
2.11.6 Servomotor schwingt .....	73
2.11.7 Servomotor läuft durch .....	74
<b>2.12 Technische Daten - Terminologie .....</b>	<b>75</b>

## 2.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Synchron-Servomotoren der Serie AKMA (Eloxierte Washdown-Servomotoren Standardausführung).

Die Servomotoren werden in Antriebssystemen zusammen mit KollmorgenServoantriebe betrieben.



Lesen Sie die gesamte Systemdokumentation:

- Betriebsanleitung für den Servoantrieb.
- Buskommunikations-Handbuch (z. B. EtherCAT)
- Online-Hilfe der Inbetriebnahmesoftware des Servoantriebe
- Regionales Zubehörhandbuch.
- Technische Beschreibung der Servomotor der Serie AKMA.
- Weitere Hintergrundinformationen finden Sie im [Kollmorgen Support Network](#).

### INFO

Wenden Sie sich an den Kollmorgen-Kundendienst, um ein gedrucktes Exemplar der Installationsanleitung zu erhalten.

### 2.1.1 Verwendete Symbole

Symbol	Anzeige
 <b>GEFAHR</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, <b>zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen wird.</b>
 <b>WARNUNG</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, <b>zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen kann.</b>
 <b>VORSICHT</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann.
<b>ACHTUNG</b>	Dieses Symbol weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschäden führen kann.
<b>INFO</b>	Weist auf nützliche Informationen hin.
 <b>WICHTIG</b>	Gibt spezifische Informationen an, die sich auf die Ergebnisse auswirken könnten.
 <b>TIPP</b>	Weist auf hilfreiche Informationen hin, die den Umgang mit dem Gerät, der Software oder der Firmware erleichtern.
	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" (→ p. 75).

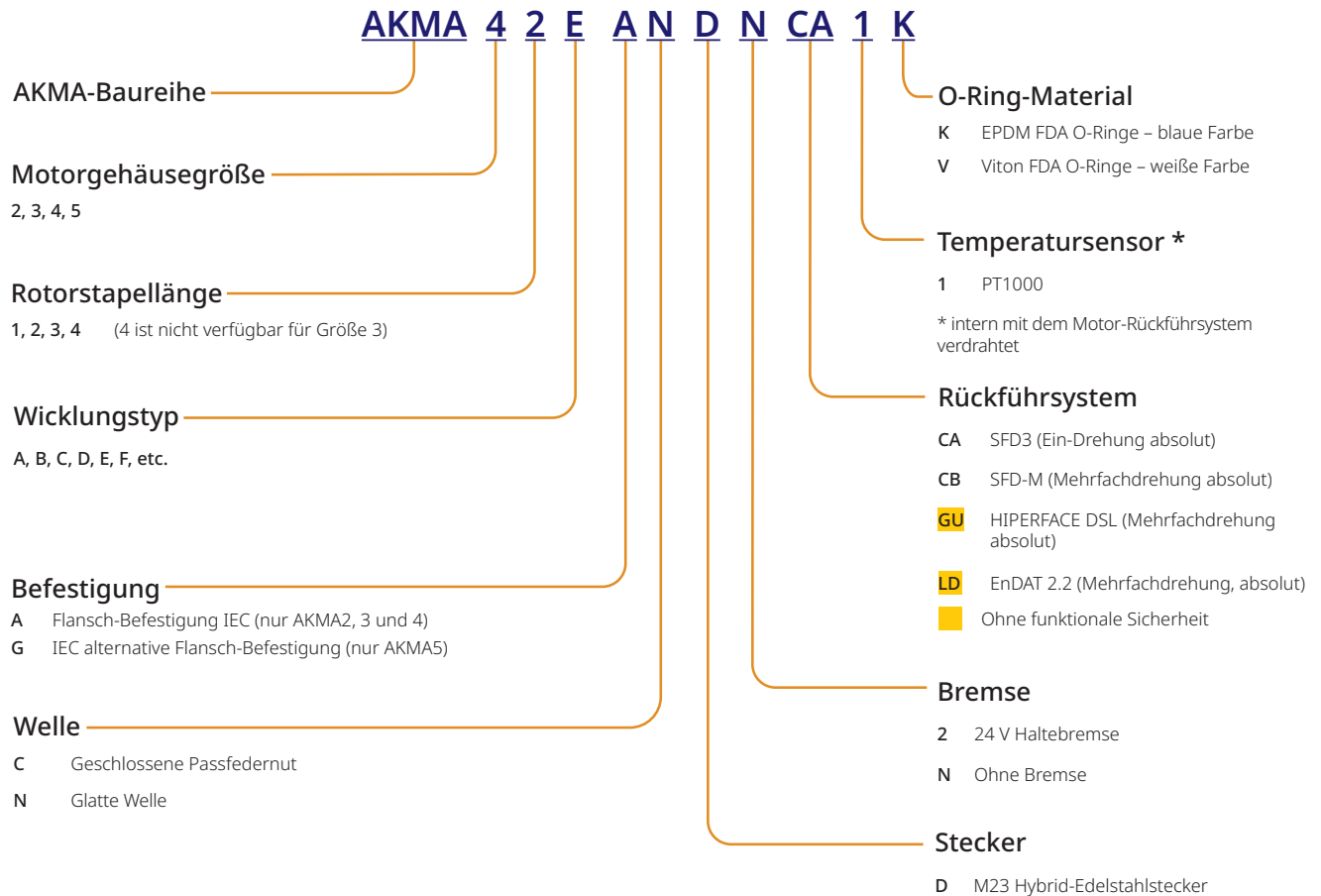
**INFO**

In diesem Dokument bedeutet die Symbol (→ p. 53): siehe Seite 53.

## 2.2 Typenschlüssel

### ! WICHTIG

- Das Teilenummernschema dient nur der Produktidentifikation.
- Nicht für den Bestellvorgang verwenden, da nicht alle Kombinationen von Merkmalen möglich sind.
- Informationen zum Feedback finden Sie unter "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).



## 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 Servomotoren vertraut sind und ihre jeweiligen Mindestqualifikationen einbringen.

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

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

### 2.3.2 Hardware-Revision prüfen!



Überprüfen Sie die Hardware-Revisionsnummer des Produkts (siehe Produktetikett).

- Diese Nummer ist die Verbindung zwischen Ihrem Produkt und dem Handbuch.
- Die Hardware-Revisionsnummer des Produkts muss mit der Hardware-Revisionsnummer auf dem Deckblatt des Handbuchs übereinstimmen.

### 2.3.3 Lesen Sie die Dokumentation!



Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme die verfügbare Dokumentation.

- Unsachgemäße Handhabung des Servomotor kann zu Personen- oder Sachschäden führen.
- Halten Sie sich genau an die technischen Informationen zu den Installationsanforderungen.
- Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle mit Arbeiten am Servomotor betrauten Personen die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und dass die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

### 2.3.4 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 Servomotoren beschädigt werden (z. B. durch Überhitzung).

### 2.3.5 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.





### 2.3.6 Sichern Sie den Schlüssel!



- Entfernen Sie eine eventuell vorhandene Passfeder von der Welle, bevor Sie den Servomotor ohne angekoppelte Last laufen lassen, um zu vermeiden, dass die Passfeder durch die Fliehkräfte herausgeschleudert wird.
- Bei der Auslieferung ist der Schlüssel mit einer Kunststoffkappe geschützt.

### 2.3.7 Sicherheitshinweise

Symbol	Beschreibung
<b>VORSICHT</b>	<b>Heiße Oberfläche!</b> Die Oberflächen der Servomotor können im Betrieb je nach Schutzart sehr heiß werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr leichter Verbrennungen!</li> <li>• Die Oberflächentemperatur kann 100 °C überschreiten.</li> <li>• Messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Servomotor unter 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.</li> </ul>
<b>GEFAHR</b>	<b>Erdung! Hohe Spannung!</b> Achten Sie unbedingt auf eine sichere Erdung des Servomotorgehäuses mit der PE-Schiene (Schutzerde) im Schaltschrank. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr durch elektrischen Schlag!                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne niederohmige Erdung ist keine personelle Sicherheit gewährleistet und es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag.</li> </ul> </li> <li>• Das Fehlen optischer Anzeigen bedeutet nicht, dass keine Spannung vorhanden ist.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Servomotor nicht dreht.</li> </ul> </li> <li>• Ziehen Sie während des Betriebs keine Stecker ab.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Berührung der freiliegenden Kontakte besteht die Gefahr von Tod oder schweren Verletzungen.</li> <li>• Die Stromanschlüsse können unter Spannung stehen, auch wenn sich die Servomotor nicht dreht.</li> <li>• Dies kann zu Überschlägen und damit zu Verletzungen von Personen und zu Schäden an den Kontakten führen.</li> </ul> </li> <li>• Warten Sie nach dem Trennen des Servoantriebe von der Versorgungsspannung einige Minuten, bevor Sie spannungsführende Teile (z. B. Kontakte, Schraubverbindungen) berühren oder Anschlüsse öffnen.</li> <li>• Die Kondensatoren im Servoantriebe können auch mehrere Minuten nach dem Abschalten der Versorgungsspannungen noch eine gefährliche Spannung führen.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen Sie zur Sicherheit die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis die Spannung unter 50VDC abgesunken ist.</li> </ul> </li> </ul>

Symbol	Beschreibung
 <b>! WARNUNG</b>	<b>Sichern Sie hängende Lasten!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die eingebauten Haltebremsen gewährleisten keine Funktionssicherheit!</li> <li>• Hängende Lasten (vertikale Achsen) erfordern eine zusätzliche, externe mechanische Bremse, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten.</li> </ul>
	<b>Prüfen Sie die chemische Verträglichkeit des Servomotorkabel!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Verträglichkeit des Servomotorkabels mit den in der Anwendung verwendeten Reinigungslösungen sollte geprüft werden, bevor das Servomotorkabel langfristig Chemikalien ausgesetzt wird.</li> <li>• Wenn das Servomotorkabel über einen längeren Zeitraum Chemikalien ausgesetzt wird, die nicht mit dem Servomotorkabel kompatibel sind, kann dies zu einer Verunreinigung des Produkts, einem Ausfall des Servomotoren und der Gefahr eines Stromschlags führen, da die Hochspannungsleitungen im Servomotorkabel freigelegt werden.</li> </ul>
	<b>Ungleiche Metalle vermeiden!</b> Das Servomotorgehäuse ist aus eloxiertem Aluminium. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeiden Sie die direkte Verbindung des Servomotor mit aktiveren Metallen wie Edelstahl oder Kohlenstoffstahl in nassen Umgebungen, um galvanische Korrosion zu vermeiden.</li> <li>• Galvanische Korrosion kann zur Verunreinigung des Produkts, zum Versagen der Servomotorhalterung und zum Ausfall des Servomotor führen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Versagen der Servomotorbefestigung könnte zu einem Stromschlag führen, da die elektrischen Anschlüsse oder das Servomotorkabel durch die Belastung des Servomotorkabels versagen.</li> </ul> </li> <li>• Verwenden Sie bei der Installation des AKMA Servomotoren immer die mitgelieferten Dichtungen und Befestigungsmaterialien (Schrauben).</li> <li>• Siehe "Galvanische Korrosion" (→ p. 63).</li> </ul>
	<b>Vermeiden Sie Kratzer!</b> Behandeln Sie es mit besonderer Vorsicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeder Kratzer auf der eloxierten Aluminiumoberfläche kann galvanische Korrosion und damit verbundene Verunreinigungen verursachen.</li> <li>• Um die hygienischen Anforderungen zu gewährleisten, sollten Sie den Servomotor und das Kabel vor dem Einbau in eine Anwendung überprüfen, um sicherzustellen, dass keine Kratzer vorhanden sind. <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Kratzern können sich gefährliche Krankheitserreger verbergen.</li> </ul> </li> <li>• Versteckte Krankheitserreger in Kratzern könnten zu einer Kontamination des hergestellten Produkts führen.</li> <li>• Siehe "Galvanische Korrosion" (→ p. 63).</li> </ul>

### 2.3.8 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 Servomotoren ist in Anwendungen mit indirektem Kontakt zu Lebensmitteln und Getränken erlaubt.
- Die Motoren sind für den Einsatz in Spritzwasserbereichen von Lebensmitteln geeignet.
- Die Motoren sind für den Einsatz in Spritzbereichen von Lebensmitteln geeignet.
  - Siehe "AKMA - Cable Properties" (→ p. 170).
- Der Einsatz von AKMA Motoren ist in Umgebungen mit Reinigungsmitteln unter Einhaltung der definierten Bedingungen in "Hygienisches Design" (→ p. 59) erlaubt.
- Der Anwender darf die Servomotoren nur unter den in dieser Dokumentation definierten Umgebungsbedingungen betreiben.
- Die Servomotoren der Serie AKMA sind ausschließlich dazu bestimmt, von digitalen Servoantriebe drehzahl- und/oder drehmomentgeregelt angesteuert zu werden.
- Die Servomotoren 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 (Servoantriebe, Servomotoren, Kabel usw.) von Kollmorgen geliefert wurden.
  - Siehe "Approvals" (→ p. 187).

### 2.3.9 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Verwendung der AKMA Servomotoren 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 Servomotoren ist in der EU verboten, wenn die Maschine, in die er eingebaut wurde, nicht in Betrieb ist:
  - Entspricht nicht den Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie.
  - Entspricht nicht der EMV-Richtlinie.
  - Entspricht nicht der Niederspannungsrichtlinie.
- Die eingebauten Haltebremsen dürfen ohne weitere Ausstattung nicht zur Gewährleistung der Funktionssicherheit verwendet werden.

## 2.3.10 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)

### 2.3.10.1 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.

### 2.3.10.2 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.

### 2.3.10.3 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 Reinigung .....	49
2.4.2 Reinigungsmittel und getestete Eigenschaften .....	49
2.4.3 Reinigungsplan .....	50
2.4.4 Wartung und Reinigung .....	50
2.4.5 Verpackung .....	51
2.4.6 Reparatur und Entsorgung .....	51
2.4.7 Lagerung .....	52
2.4.8 Transport .....	52

## 2.4.1 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 Druck beim Absprühen, die Temperatur, den Winkel, den Abstand der Sprühdüse und die Vorgehensweise beim Abwischen.
- Beachten Sie die Richtlinien zur chemischen Verträglichkeit beim Absprühen und Reinigen.
- Verwenden Sie keine Drahtbürste oder Reibungsreinigung für die Oberfläche von Motor und Kabel.

## 2.4.2 Reinigungsmittel und getestete Eigenschaften

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

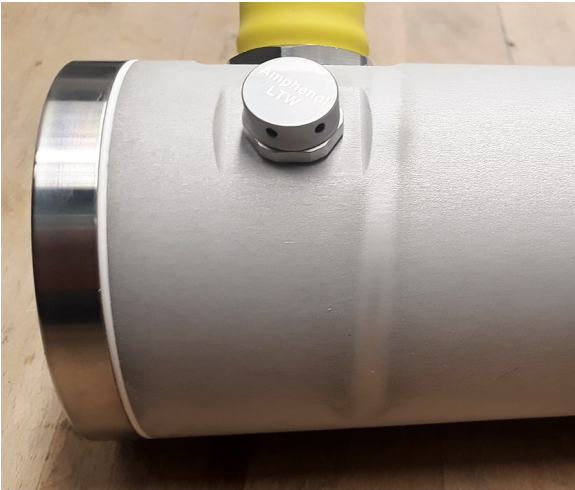


Figure 2-1: P3-topactive 500



Figure 2-2: 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, behält 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.

### 2.4.2.1 Empfehlung

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

- 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 Servomotorengaben, wenn die getesteten Reinigungsmittel verwendet werden.
- Auf Wunsch kann jedes andere Reinigungsmittel als P3-topactive 500 von Kollmorgen getestet und ggf. zugelassen werden.

### 2.4.3 Reinigungsplan

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

#### 2.4.3.1 Mit Wasser spülen (40 °C bis +50 °C)

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

#### 2.4.3.2 Schaumreinigung

- Von oben nach unten einschäumen.

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

#### 2.4.3.3 Desinfektion

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

Desinfektion Typ	Beschreibung
Schaum-Desinfektion	P3-topactive DES (1-3 %, falls notwendig für 10-30 Minuten).
Sprühdesinfektion	P3-topax 990 (1-2 %, falls notwendig für 30-60 Minuten).

### 2.4.4 Wartung und Reinigung

#### ACHTUNG

- Die Wartung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Das Öffnen des Servomotor führt zum Erlöschen der Garantie.
- Der AKMA-Servomotor 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 Servomotor auf Lagergeräusche.
    - Wenn Sie ungewöhnliche Geräusche hören, stellen Sie den Betrieb des Servomotoren ein.
    - Die Lager müssen vom Hersteller ausgetauscht werden.
- Nach 20.000 Betriebsstunden unter Nennbedingungen sollten die Kugellager vom Hersteller ausgetauscht werden.

## 2.4.5 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" (→ p. 51).

Servomotortyp	Verpackung	Maximale Stapelhöhe
AKMA2	Karton	7
AKMA3	Karton	6
AKMA4	Karton	6
AKMA5	Karton	6

### INFO

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

## 2.4.6 Reparatur und Entsorgung

### 2.4.6.1 Reparatur

Die Reparatur des Servomotor muss vom Hersteller durchgeführt werden.

- Das Öffnen des Servomotor führt zum Erlöschen der Garantie.
- Der Hersteller nimmt alte Servomotoren und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurück.
  - Dies steht im Einklang mit der WEEE-2012/19/EU-Richtlinie.
- Die Transportkosten für die Rücksendung des Servomotor trägt der Absender.

### 2.4.6.2 Entsorgung

#### ACHTUNG

Wenden Sie sich an einen zertifizierten Händler für die Entsorgung von Elektronikschrott, um den Controller oder das Gerät ordnungsgemäß zu entsorgen.

Zur Entsorgung senden Sie das Gerät in der Originalverpackung an die entsprechende Adresse des Herstellers.

Region	Adresse für die Entsorgung
Nordamerika	<b>Kollmorgen Corporation</b> 201 West Rock Road Radford, VA 24141, USA
Europa	<b>Kollmorgen s.r.o.</b> Attn.: Repair Department Evropská 864 664 42 Modřice, Brno Czech Republic
Südamerika	<b>Altra Industrial Motion do Brasil Equipamentos Industriais Ltda.</b> Avenida João Paulo Ablas, 2970 Jardim da Glória, Cotia - SP CEP 06711-250, Brazil

Region	Adresse für die Entsorgung
China and SEA	<b>Kollmorgen (Shanghai)</b> Room 1201, Building A, Mangoo Hub, No.7 Longai Road, Xuhui District, Shanghai, China (Service available in English and Chinese)

## 2.4.7 Lagerung

### ACHTUNG

- Nur in der Originalverpackung des Herstellers lagern.
- Klimaklasse 1K4 nach EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Luftfeuchtigkeit: 5 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation.
- Maximale Stapelhöhe: Siehe "Verpackung" (→ p. 51).
- Lagertemperatur: -25 °C bis +55 °C, maximale Abweichung 20 K/Std.
- Speicherzeit: Unbegrenzt.

## 2.4.8 Transport

### ACHTUNG

- Der Transport ist nur durch qualifiziertes Personal in der wiederverwertbaren Originalverpackung des Herstellers erlaubt.
  - Vermeiden Sie Stöße, insbesondere auf das Wellenende.
- Klimaklasse 2K3 nach EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Luftfeuchtigkeit: 5 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation.
- Temperatur: -25 °C bis +70 °C, maximale Schwankung 20 K/Stunde.
- Wenn die Verpackung beschädigt ist, überprüfen Sie den Servomotor auf sichtbare Schäden.
  - Informieren Sie den Spediteur und ggf. den Hersteller.

### VORSICHT

#### Den Servomotor nicht am Kabel anheben!

- Der Stecker könnte sich lösen oder Verunreinigungen in den Servomotor gelangen, wenn das Kabel dessen Gewicht tragen muss.
- Dies könnte zu Stromschlaggefahr durch den Ausfall elektrischer Anschlüsse führen.

## 2.5 Verpackung

### 2.5.1 Lieferumfang

Die Packung enthält:

- Servomotor der Serie AKMA.
- O-Ring für die Flanschabdichtung
- 4 Befestigungsschrauben mit Dichtung

### 2.5.2 Zubehör

#### INFO

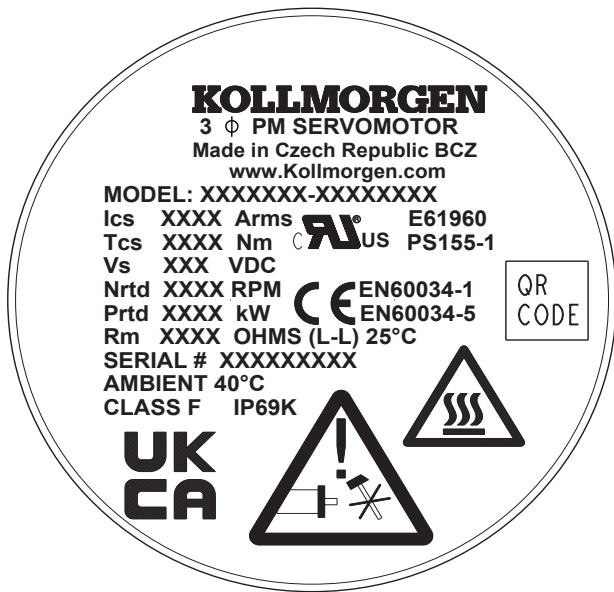
Die jeweiligen technischen Daten und Maßzeichnungen finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Servomotorserien.

Dies sind die erhältlichen IEC-Montagesätze mit Wellenmittelschraube 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

### 2.5.3 Typenschild

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



Legende	Beschreibung
MODEL	Servomotortyp
Ics	Dauerstrom
Tcs	Dauermoment
Vs	Gleichspannung
Nrted	Nenndrehzahl @ $V_S$
Prtd	Nennleistung
Rm	Wicklungswiderstand @ 25 °C
SERIAL	Seriennummer
AMBIENT	Maximale Umgebungstemperatur 40 °C
CLASS F	Nennisolierung

Das Jahr der Herstellung ist in der Seriennummer verschlüsselt.

Die ersten beiden Ziffern der Seriennummer geben das Herstellungsjahr an (z. B. 25 ist 2025).

Die dritte und vierte Ziffer der Seriennummer geben die Herstellungswoche an (z. B. 32 ist die 32. Woche).

## 2.6 Allgemeine technische Daten

Technische Daten	Beschreibung
Umgebungstemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-20 °C bis +40 °C bei einer Aufstellhöhe bis 1000 m über NN (bei Nennwerten).</li> <li>Bei Umgebungstemperaturen über 40 °C und/oder gekapseltem Einbau der Servomotoren ist unbedingt Rücksprache mit der Applikationsabteilung von Kollmorgen zu halten.</li> </ul>
Lebensdauer Kugellager	≥ 20,000 Betriebsstunden.
Servomotortemperatur	Wenn die Anwendung aufgrund der niedrigeren Oberflächentemperatur des Servomotor 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"> <li>6 % bei bis zu 2000 m über NN</li> <li>17 % bei bis zu 3000 m über NN</li> <li>30 % bei bis zu 4000 m über NN</li> <li>55 % bei bis zu 5000 m über NN</li> </ul> <p>Keine Leistungsreduzierung bei Aufstellhöhen über 1000 m über NN und Temperaturreduzierung um 10 °C/1000 m.</p>

### INFO

Die jeweiligen technischen Daten und Maßzeichnungen finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Servomotorserien.

## 2.7 Standardmerkmale

---

2.7.1 Feedback-Optionen .....	57
2.7.2 Haltebremse .....	58
2.7.3 Hygienisches Design .....	59
2.7.4 Isolierstoffklasse .....	60
2.7.5 Schutzart .....	60
2.7.6 Schutzeinrichtung .....	60
2.7.7 Wellenende .....	61
2.7.8 Oberfläche .....	62
2.7.9 Schwingungsklasse .....	62

## 2.7.1 Feedback-Optionen



Eine nachträgliche Installation einer Rückmeldung ist nicht möglich.

Servomotoren von AKMA sind mit verschiedenen Optionen für Rückmeldungs-Encoder erhältlich.

- Alle erforderlichen Parameter für AKMA-Servomotoren und -Encoder sind in den Kollmorgen Servoantriebs-WorkBench-Schnittstellensystemen vorkonfiguriert.
- Wenn Sie den Servomotor mit Servoantrieben von Drittanbietern verwenden, finden Sie die Parameter in diesen Abschnitten:
  - "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167)
  - "Allgemeine technische Daten" (→ p. 55).
- Wenden Sie sich an den "Support and Services" (→ p. 196), um Hilfe zu erhalten.
- Der AKMA-Servomotor ist mit einer der folgenden Rückmeldungsoptionen erhältlich.
  - Der Servomotor nutzt eine hybride (Antrieb + Bremse + Rückmeldung) Ein-Kabel-Anschlusstechnik.
- Ein Temperatursensor ist an den Encoder angeschlossen.
  - Die Temperaturdaten werden über das Kommunikationsprotokoll übertragen.

### AKMA Feedback Optionsspezifikationen

Feedback	Beschreibung	Feedback Modell	Technologie	Single-turn Auflösung	Multi-turn Auflösung	Genauigkeit ±arc-min
CA	Smart Feedback Device	SFD3	Resolver	24 bits	---	8
CB	Smart Feedback Device, Multi-turn	SFD-M	Optischer	24 bits	16 bits	1
GU	Hiperface DSL encoder	EEM37-2*	Kapazitiver	17 bits	12 bits (4096)	4
LD	EnDat 2.2 inductive encoder	EQI1131**	Induktiver	19 bits	12 bits (4096)	2

Functional Safety Capable \*SICK HIPERFACE DSL model EEM37-2KF0A017A. Bitte besuchen Sie <https://www.sick.com>, um das neueste Sicherheitsdatenblatt herunterzuladen.  
 \*\*HEIDENHAIN model EQI1131. Bitte besuchen Sie <https://www.heidenhain.com>, um das neueste Sicherheitsdatenblatt herunterzuladen.

## 2.7.2 Haltebremse

Alle Servomotoren sind optional mit einer Haltebremse erhältlich.

- Eine Federkraftbremse (24VDC) ist in die Servomotoren integriert.
  - Wird diese Bremse nicht mit Strom versorgt, so blockiert sie den Rotor.

### **! WARNUNG**

#### **Hängende Lasten sichern!**

**Es besteht Verletzungsgefahr für das Personal, das die Maschine bedient.**



- Bei hängenden Lasten (Vertikalachsen) wird die Haltebremse des Servomotoren gelöst und gleichzeitig erzeugt der Servoantrieb keine Leistung, die Last kann herunterfallen!
- Der Benutzer sollte dies berücksichtigen:
  - Erforderliche örtliche Sicherheitsnormen im Falle von hängenden Lasten (vertikale Achsen).
  - Die Notwendigkeit, die Sicherheit des Personals durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen zur Gefahrenvermeidung zu gewährleisten.

### **ACHTUNG**

- Die Haltebremsen sind als Stillstandsbremsen ausgelegt.
  - Sie sind **nicht** für wiederholte Betriebsbremsungen geeignet.
- Bei häufigem, betriebsmäßigem Bremsen ist mit vorzeitigem Verschleiß und Ausfall der Haltebremse zu rechnen.
- Die Länge des Servomotor nimmt zu, wenn eine Haltebremse montiert wird.
- Die Haltebremse kann direkt über den Servoantrieb angesteuert werden.
  - **Es gibt keine persönliche Sicherheit!**
  - Siehe "Holding Brake Functionality" (→ p. 180).
- Die Wicklung wird im Servoantrieb unterdrückt.
  - Eine zusätzliche Beschaltung ist nicht erforderlich (siehe Betriebsanleitung des Servoantrieb).
- Wird die Haltebremse nicht direkt vom Servoantrieb angesteuert, ist eine zusätzliche Verdrahtung (z. B. Varistor) erforderlich.
  - Kontakt "Support and Services" (→ p. 196) für Unterstützung.
- Siehe "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).

## 2.7.3 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" (→ p. 59) 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

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

### 2.7.3.1 Verordnungen

Verordnung	Beschreibung
<b>Anwendungsbereiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittel- und Getränkeindustrie, kein direkter Kontakt mit unverpackten Lebensmitteln.</li> <li>• Pharmazeutische und medizinische Laboratorien.</li> </ul>
<b>Lagerfette</b>	Lebensmittelverträglich gemäß FDA 21 CFR 178.3570.
<b>Anschluss mit Viton-Dichtung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edelstahl 1.4404 (316L)</li> <li>• Viton-Dichtung FDA 21 CFR 177.2600.</li> </ul>
<b>Schutzart</b>	IP69K
<b>Beispiel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneiden, Verpacken und Abfüllen ohne direkten Kontakt mit Lebensmitteln.</li> <li>• Der Motor befindet sich seitlich oder unterhalb der Lebensmittel.</li> </ul>
<b>Störfestigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegen getestete industrielle Reinigungsmittel, korrosionsbeständig.</li> <li>• Siehe "Reinigungsmittel und getestete Eigenschaften" (→ p. 49).</li> </ul>
<b>Befestigungsschraube*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edelstahl 1.4404 (316L).</li> <li>• Dichtungsmittel EPDM oder Viton FDA 21 CFR 175.300.</li> </ul>
<b>Typenschild</b>	Lasermarkierung auf der Endplatte.
<b>O-Ring</b>	EPDM oder Viton, FDA 21 CFR 177.2600.
<b>Radialwellendichtung</b>	Mineralgefülltes PTFE, einlippig, mineralisch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FDA 21 CFR 175.300</li> <li>• PTFE: FDA 21 CFR 177.1500</li> </ul>
<b>Welle</b>	Edelstahl 1.4404 (316L).

Verordnung	Beschreibung
Größe	AKMA2 zu AKMA5.
Normen	UL, CE, UKCA, gemäß DIN EN ISO 14159 und DIN EN 1672-2
Oberfläche	<ul style="list-style-type: none"> <li>6082 Eloxiertes Aluminium, 1.4404 (316L)</li> <li>Rauhigkeit &lt; 1,6 µm.</li> </ul>

\*Optional, im Montagesatz enthalten.

### 2.7.4 Isolierstoffklasse

Die Servomotoren werden mit Isoliermaterial der Klasse F nach IEC 60085 (UL 1446) geliefert.

### 2.7.5 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:

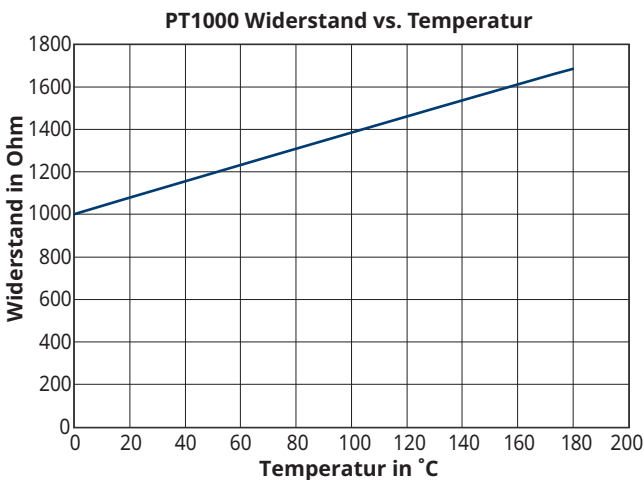
- Der Code 6 definiert die Widerstandsfähigkeit gegen Staub.
- Der Code 9K definiert die Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung.

### 2.7.6 Schutzeinrichtung

AKMA-Servomotoren sind mit einem galvanisch getrennten Temperaturfühler ausgestattet (Nenntemperatur 155 °C ± 5%).

- Der Sensor ist in den Servomotor integriert und wird vom Temperaturüberwachungssystem des Antriebs (z.B. AKD von Kollmorgen) überwacht.
- Die Standard-Servomotoroption ist mit einem PT1000-Temperatursensor 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.

## 2.7.7 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.

### 2.7.7.1 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.

### 2.7.7.2 Maximale Axialkraft

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

Hier sind die maximalen Werte bei Nenndrehzahl angegeben: "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).

### 2.7.7.3 Maximale Radialkraft

Wenn der Servomotor Ritzel oder Zahnriemen antreibt, treten hohe Radialkräfte auf.

Die maximalen Radiallastwerte spiegeln diese Annahmen wider:

- Die Servomotoren werden mit dem Spitzendrehmoment des längsten Elements der Baugröße betrieben.
- Vollständig umgekehrte Belastung am Ende der Standard-Montagewellenverlängerung mit dem kleinsten Durchmesser.
- Sicherheitsfaktor = 2.

#### INFO

- Der Zapfwellenantrieb in der Mitte des freien Wellenendes ermöglicht eine Erhöhung des  $F_R$  um 10%.
- Hier sind die maximalen Werte bei Nenndrehzahl angegeben: "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).
- Die jeweiligen technischen Daten und Maßzeichnungen finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Servomotorserien.

### 2.7.8 Oberfläche

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

### 2.7.9 Schwingungsklasse

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

Bei einem Drehzahlbereich von 600 U/min bis 3600 U/min und einer Rahmengröße zwischen 56 mm und 132 mm beträgt der tatsächliche Wert der zulässigen Schwingstärke 1,6 mm/s.

Drehzahl [U/min]	Maximale relative Schwingungsverschiebung [ $\mu\text{m}$ ]	Maximale Run-out [ $\mu\text{m}$ ]
$\leq 1800$	90	23
$> 1800$	65	16

## 2.8 Mechanische Installation

### INFO

Die jeweiligen technischen Daten und Maßzeichnungen finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Servomotorserien.

### 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.

### ACHTUNG

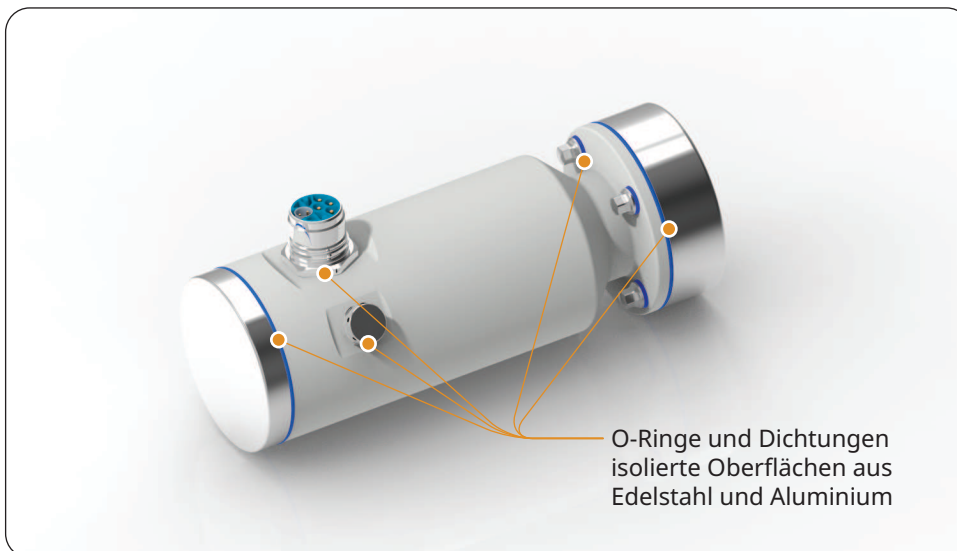
Installieren und warten Sie den Motor so, dass er nicht über längere Zeit mit Edelstahl oder anderen Metalloberflächen in Berührung kommt, um galvanische Korrosion zu vermeiden.



- 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

### ! WICHTIG

Nur Fachleute mit Maschinenbau-Kenntnissen dürfen den Servomotor montieren.

### ! WARNUNG

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



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

### 2.8.2.1 Flanschbefestigung (Flanschtypen Ax/Gx)

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

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

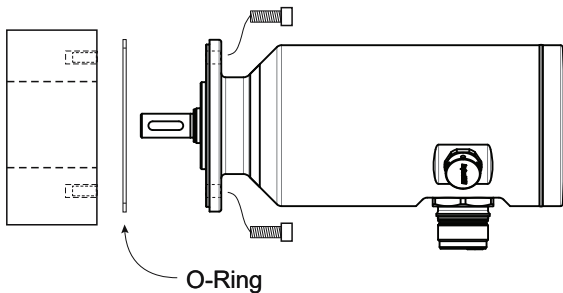


Figure 2-3: Flanschbefestigung

### 2.8.2.2 AKMA-Richtlinien für die Flanschmontage

### ACHTUNG

- Schützen Sie den Servomotor 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.
- Wellenende nach oben montiert.
  - Wenn die Welle freiliegt, decken Sie das mittlere Loch der Welle mit einer abgedichteten Schraube ab.
- Die Kabeldurchführung auf der Oberseite des Servomotor ist in hygienischen Anwendungen nicht zulässig.
- Verwenden Sie den O-Ring (Teil der Lieferung) für die Stirnfläche oder die Flanschschnittstelle bei der Servomotor montage.
- Verwenden Sie für die Servomotorbefestigung abgedichtete Schrauben.
- Montieren Sie die Kabeldurchführung im Bereich der unteren Halbkugel, um die Entwässerung nach dem Abspritzen zu fördern.
  - Falls erforderlich, fügen Sie eine Zugentlastung am Kabel hinzu.

### 2.8.2.3 Bolzenanzugsmoment pro Flanschgröße

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

### 2.8.2.4 Richtlinien für die Flanschmontage

#### ACHTUNG

- Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Servomotoren sicher.
- Beachten Sie die zulässige Umgebungs- und Flanschtemperatur.
  - Bei Umgebungstemperaturen über 40 °C wenden Sie sich zunächst an unsere Applikationsabteilung.
  - Sorgen Sie für eine ausreichende Wärmeübertragung in der Umgebung und am Servomotorflansch.
- Der Servomotorflansch 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.

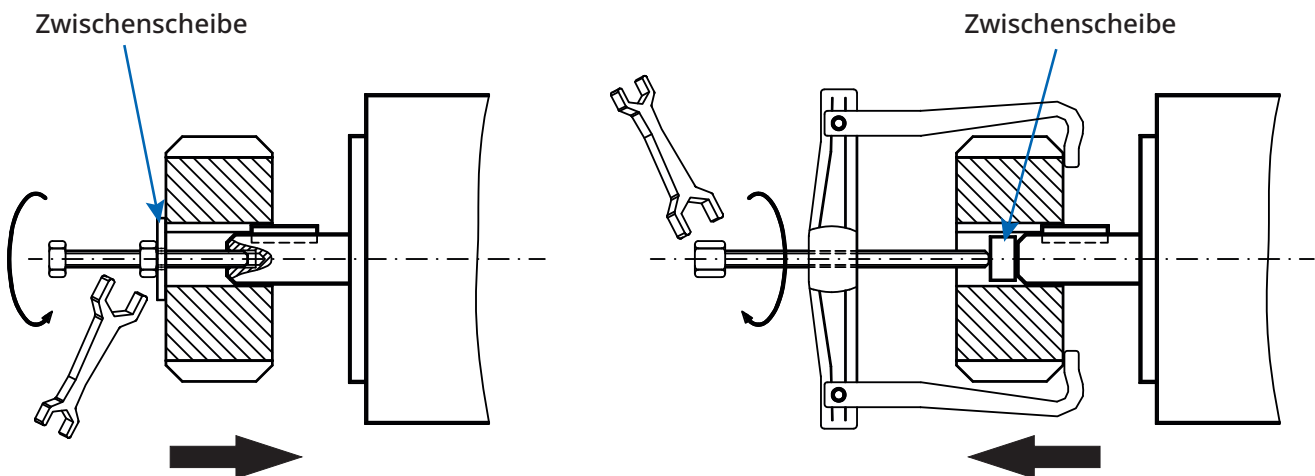


Figure 2-4: Beispiel: Zwischenscheibe

#### ACHTUNG

- 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 Servomotorwelle durch eine starre Kupplung mit externer Zusatzlagerung (z. B. im Getriebe).
- Vermeiden Sie möglichst eine axiale Belastung der Servomotorwelle.
  - Eine axiale Belastung verkürzt die Lebensdauer des Servomotor 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:  $d_{\min} \geq (M_0/F_R) \cdot 2$ .

### 2.8.3 O-Ring-Dichtung

1. Legen Sie den FDA-zugelassenen O-Ring (in der Packung enthalten) in die Nut des Servomotorflansches. Siehe "Flanschbefestigung (Flanschtypen Ax/Gx)" (→ p. 64).
2. Drücken Sie den Servomotor an den Gegenflansch (z. B. den Getriebeflansch).
3. Befestigen Sie die abgedichteten Schrauben.

## 2.9 Elektrische Installation

### ! WICHTIG

Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Servomotor anschließen.

### ! GEFAHR

#### Gefährliche Spannung!



- Montieren und verdrahten Sie die Servomotoren 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 Servomotor niemals unter Spannung.
  - Unter ungünstigen Umständen können Lichtbögen entstehen, die Personen verletzen und Kontakte beschädigen.
- Die Restladung in den Kondensatoren des Umrichters kann bis zu 10 Minuten nach dem Abschalten der Netzversorgung gefährliche Spannungen erzeugen.
  - Steuer- und Leistungsanschlüsse können auch bei nicht drehendem Servomotor unter Spannung stehen.
- Messen Sie zur Sicherheit die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis diese unter 50VDC abgesunken ist.

### INFO

Verwenden Sie zum Anschließen des Servomotor die Anschlusspläne in der Installation-Inbetriebnahmeanweisung des Servoantrieb.

### INFO

Die Kabelbelegung für den Anschluss finden Sie hier:

- "AKMA to AKD - Servo Drive Cables" (→ p. 171)
- "AKMA to AKD2G - Servo Drive Cables" (→ p. 172)
- Die Kabelbelegung auf der Seite des Servoantriebe finden Sie in der Bedienungsanleitung des Servoantrieb.

## 2.9.1 Anschließen des Servomotoren

**WICHTIG**

Die Kompatibilität und Leistung des Kollmorgen Antriebs- und Motorsystems kann nicht garantiert werden, wenn benutzerdefinierte Kabel oder Kabel von Drittanbietern verwendet werden.

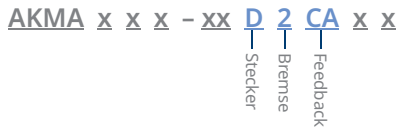
- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den geltenden Normen und Vorschriften durch.
- Nicht korrekt aufgelegte Abschirmungen führen zu EMV-Störungen und beeinträchtigen die Funktion des Systems.
- Die Anschlussbelegung des Servoantrieb finden Sie im entsprechenden Installationshandbuch des Servoverstärkers.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

**INFO**

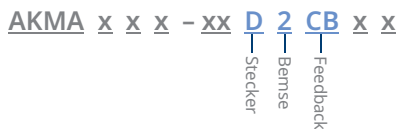
Eine detaillierte Beschreibung der Kabel finden Sie unter [Kollmorgen Support Network](#).

## 2.9.2 AKMA - Servomotor-Steckverbinder Pinbelegung

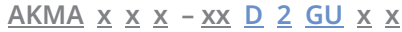
**D- mit SFD3 (CA)**



**D- mit SFD-M (CB)**



**D- mit HIPERFACE DSL (GU)**

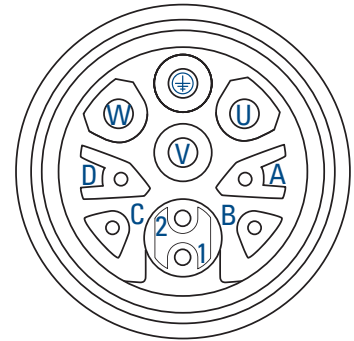


**D- mit EnDAT 2.2 (LD)**



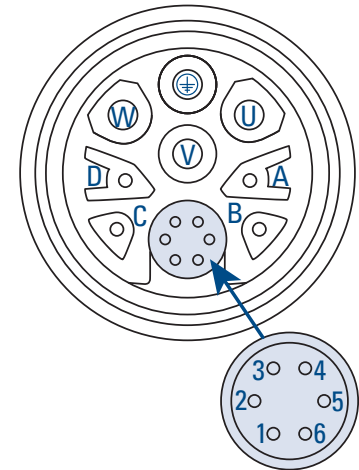
**Leistung ± Bremse + SFD-M/SFD3/HDSL**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
Bremse +	A
N/C	B
N/C	C
Bremse -	D
SFD-M/SFD3/HDSL+	1
SFD-M/SFD3/HDSL-	2



**Leistung ± Bremse + EnDAT 2.2**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
Bremse +	A
N/C	B
N/C	C
Bremse -	D
S+ Up	1
S- 0 V	2
Data+	3
Data-	4
Clock+	5
Clock-	6



### 2.9.3 Kabel-Installation

1. Montieren Sie die Kabeldurchführung im Bereich der unteren Halbkugel, um die Entwässerung nach dem Abspritzen zu fördern.
2. Legen Sie eine Tropfschleife an. Dadurch werden Flüssigkeiten oder Chemikalien, die auf das Kabel spritzen, in die Schlaufe geleitet und tropfen ab, anstatt direkt auf die Zugentlastungsbuchse des Servomotor zu laufen.

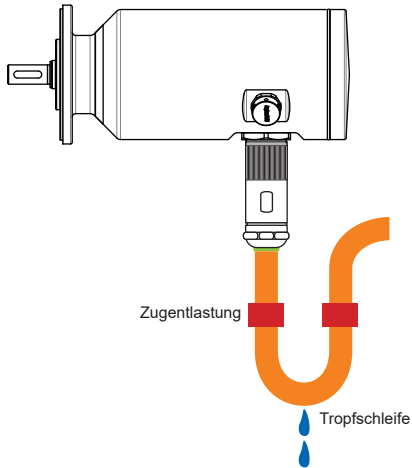


Figure 2-5: Beispiel: Zugentlastung und Abtropfschleife

**! VORSICHT**



- Wenn keine Zugentlastung am Kabel verwendet wird, kann sich die Kabeldurchführung lösen oder Verunreinigungen in das Innere des Servomotor gelangen.
- Dies könnte zu einem unerwarteten Verhalten des Servomotor und zur Gefahr eines Stromschlags aufgrund von Fehlern an den elektrischen Anschlüssen führen.

## 2.10 Inbetriebnahme

### ! WICHTIG

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

### ! GEFAHR

#### Hohe Spannungen!



- Es können lebensgefährliche Spannungen bis zu 900VDC auftreten.
- Gefahr durch elektrischen Schlag!
  - Prüfen Sie, ob alle unter Spannung stehenden Anschlusspunkte gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert sind.
  - Lösen Sie die elektrischen Verbindungen des Servomotor niemals unter Spannung.
- Die Restladung in den Kondensatoren des Umrichters kann bis zu 10 Minuten nach dem Abschalten der Netzversorgung gefährliche Spannungen erzeugen.
  - Steuer- und Leistungsanschlüsse können auch bei nicht drehendem Servomotor unter Spannung stehen.
- Messen Sie zur Sicherheit die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis diese unter 50VDC abgesunken ist.

### ! VORSICHT

#### Heiße Oberfläche!



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

### ! VORSICHT

#### Vorsicht vor ungeplanten Bewegungen!

- 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.

## 2.10.1 Setup-Verfahren

**INFO**

- 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 Servomotor.
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 Verdrahtung und die Anschlüsse an den Servomotor und den Servoantrieb.
5. Achten Sie auf ordnungsgemäße Erdung.
6. Überprüfen Sie die Funktion der Haltebremse, sofern vorhanden  
Legen Sie 24VDC an, Bremse muss gelöst sein.
7. Überprüfen Sie, ob sich der Rotor des Servomotor frei dreht.  
Lösen Sie die eventuell vorhandene Haltebremse.
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, speziell für das System erforderlichen Tests durch.
11. Nehmen Sie den Antrieb gemäß den Anweisungen zur Einrichtung des Servoantrieb in Betrieb.
12. Nehmen Sie bei Mehrachssystemen jede Antriebseinheit (Servoantrieb und Servomotor) einzeln in Betrieb.

## 2.11 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 Servomotor direkt betreffen.
- Auftretende Auffälligkeiten im Regelverhalten haben meist ihre Ursache in fehlerhafter Parametrierung des Servoantrieb.
- Die Dokumentation des Servoantrieb und der Inbetriebnahmesoftware gibt darüber Auskunft.
- Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen auftreten.

---

<b>2.11.1 Bremse greift nicht</b> .....	<b>73</b>
<b>2.11.2 Fehlermeldung: Servomotorbremse</b> .....	<b>73</b>
<b>2.11.3 Fehlermeldung: Servomotortemperatur</b> .....	<b>73</b>
<b>2.11.4 Fehlermeldung: Fehler in der Endstufe</b> .....	<b>73</b>
<b>2.11.5 Servomotor dreht sich nicht</b> .....	<b>73</b>
<b>2.11.6 Servomotor schwingt</b> .....	<b>73</b>
<b>2.11.7 Servomotor läuft durch</b> .....	<b>74</b>

### 2.11.1 Bremse greift nicht

Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
Defekte Bremse.	Servomotor austauschen.
Servomotorwelle axial überlastet.	Axialbelastung überprüfen und reduzieren. Servomotor austauschen, da die Lager beschädigt sind.
Gefordertes Haltemoment zu hoch.	Auslegung überprüfen.

### 2.11.2 Fehlermeldung: Servomotorbremse

Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
Defekte Servomotorhaltebremse.	Servomotor austauschen.
Kurzschluss in der Spannungszuleitung zur Servomotorhaltebremse.	Kurzschluss beseitigen.

### 2.11.3 Fehlermeldung: Servomotortemperatur

Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
Lose Rückmeldeverbindung oder Bruch im Rückmeldekabel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie den Stecker.</li> <li>Ersetzen Sie ggf. das Rückführungskabel.</li> </ul>
Servomotor-Temperatursensor hat angesprochen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abwarten, bis Servomotor abgekühlt ist.</li> <li>Überprüfen, warum der Servomotor zu heiß wird.</li> </ul>

### 2.11.4 Fehlermeldung: Fehler in der Endstufe

Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
Servomotorleitung hat einen Kurz-/Erdschluss.	Ersetzen Sie das Kabel.
Servomotor hat einen Kurz- oder Erdschluss.	Servomotor austauschen.

### 2.11.5 Servomotor dreht sich nicht

Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
Bremse ist nicht gelöst.	Bremsenansteuerung prüfen.
Sollwertleitung unterbrochen.	Sollwertleitung prüfen.
Antrieb ist mechanisch blockiert.	Mechanik prüfen.
Servomotorphasen vertauscht.	Korrigieren Sie die Phasenfolge.
Servoantrieb ist nicht aktiviert.	ENABLE-Signal anlegen.

### 2.11.6 Servomotor schwingt

Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
Bruch in der Kabelschirmung.	Tauschen Sie das Rückmeldekabel aus.
Verstärkung des Servoantriebe zu hoch.	Servomotorvorgabewerte verwenden.

### 2.11.7 Servomotor läuft durch

Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
Servomotorphasen vertauscht.	Korrigieren Sie die Phasenfolge.

## 2.12 Technische Daten - Terminologie

### INFO

- Die jeweiligen technischen Daten und Maßzeichnungen finden Sie in den Abschnitten zu den einzelnen Servomotorserien.
- 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-EMF-Spannungskonstante, $K_e$ [mV/min <sup>-1</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Konstante definiert die induzierte Servomotor-Gegen-EMK-Spannung als effektiven sinusförmigen Wert zwischen zwei Klemmen pro 1000 U/min.</li> <li>• Gemessen bei 25 °C.</li> </ul>
Dauerstrom, $I_{cs}$ [A]	Der Dauerstrom ist der effektive sinusförmige Strom, den der Servomotor bei $0 < n < 100$ U/min aufnimmt, um das Dauerdrehmoment zu erzeugen.
Dauerhaftes Drehmoment, $T_{cs}$ [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]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Spitzenstrom (Effektivwert) beträgt je nach Wicklung des Servomotors ein Vielfaches des Nennstroms.</li> <li>• Der tatsächliche Wert wird durch den Spitzenstrom des verwendeten Umrichters bestimmt.</li> </ul>
Nenn-Drehmoment, $T_{rtd}$ [Nm]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Nenndrehmoment wird erzeugt, wenn der Servomotor bei Nenndrehzahl den Nennstrom aufnimmt.</li> <li>• Das Nenndrehmoment kann im Dauerbetrieb (S1) bei Nenndrehzahl unbegrenzt lange abgegeben werden.</li> </ul>
Lüftungsverzögerungszeit $t_{BRH}$ [ms] / Einfallverzögerungszeit $t_{BRL}$ [ms] der Bremse	Die Konstanten geben die Reaktionszeiten der Haltebremse bei Betrieb mit Nennspannung am Servoantrieb an.
Rotorträgheitsmoment, $J$ [kg·cm <sup>2</sup> ]	<p>Die Konstante J ist ein Maß für das Beschleunigungsvermögen des Servomotoren.</p> <p>Beispiel: Bei <math>I_{cs}</math> wird die Beschleunigungszeit <math>t_b</math> von 0 auf 3000 U/min wie folgt angegeben:</p> $t_b [s] = \frac{3000 - 2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4 - cm^2} - J$ <p>mit <math>T_{cs}</math> in Nm und J in kg·cm<sup>2</sup>.</p>
Thermische Zeitkonstante, $t_{th}$ [min]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Konstante <math>t_{th}</math> gibt die Erwärmungszeit des kalten Servomotor bei Belastung mit <math>I_{0rms}</math>, bis zum Erreichen von einem <math>0,63 \times 105</math> Kelvin Temperaturanstieg an.</li> <li>• Dieser Temperaturanstieg erfolgt in einer viel kürzeren Zeit, wenn der Servomotor mit dem Spitzenstrom belastet wird.</li> </ul>
Drehmomentkonstante, $K_T$ [Nm/A]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Drehmomentkonstante gibt an, wie viel Drehmoment in Nm der Servomotor bei einem Effektivstrom von 1 A erzeugt.</li> <li>• Es gilt <math>M = I \times K_T</math> (bis maximal <math>I = 2 \times I_0</math>) geliefert wurden.</li> </ul>
$V_{bus}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VAC = Netzennspannung.</li> <li>• VDC = Spannung der DC-Bus-Verbindung..</li> <li>• Spannung der DC-Bus-Verbindung..</li> <li>• <math>V_n = \sqrt{2} \cdot V_N</math></li> </ul>

## 3 Français

---

<b>3.1 À propos de ce manuel</b> .....	<b>78</b>
3.1.1 Symboles utilisés .....	78
3.1.2 Abréviations utilisées .....	79
<b>3.2 Tableau des références</b> .....	<b>80</b>
<b>3.3 Sécurité</b> .....	<b>81</b>
3.3.1 Personnel spécialisé ! .....	81
3.3.2 Vérifiez la révision du matériel ! .....	81
3.3.3 Lecture de la documentation .....	81
3.3.4 Prise en compte des caractéristiques techniques .....	81
3.3.5 Appréciation du risque .....	82
3.3.6 Sécurisez la clé ! .....	82
3.3.7 Avertissements de sécurité .....	82
3.3.8 Utilisation recommandée .....	84
3.3.9 Utilisation interdite .....	84
3.3.10 Directives européennes et normes pour le constructeur de la machine .....	85
<b>3.4 Gestion du cycle de vie du produit</b> .....	<b>86</b>
3.4.1 Nettoyage .....	86
3.4.2 Agents nettoyants et propriétés testées .....	86
3.4.3 Plan de nettoyage .....	87
3.4.4 Maintenance et nettoyage .....	87
3.4.5 Emballage .....	88
3.4.6 Réparation et mise au rebut .....	88
3.4.7 Stockage .....	89
3.4.8 Transport .....	89
<b>3.5 Emballage</b> .....	<b>90</b>
3.5.1 Contenu de l'emballage .....	90
3.5.2 Accessoires .....	90
3.5.3 Plaque signalétique .....	91
<b>3.6 Caractéristiques techniques générales</b> .....	<b>92</b>
<b>3.7 Caractéristiques standard</b> .....	<b>93</b>
3.7.1 Options de rétroaction .....	94
3.7.2 Frein de maintien .....	94
3.7.3 Conception hygiénique .....	96

3.7.4	Catégorie de matériau isolant .....	97
3.7.5	Indice de protection .....	97
3.7.6	Dispositif de protection .....	97
3.7.7	Bout d'arbre .....	98
3.7.8	Surface .....	98
3.7.9	Classe de vibrations .....	98
<b>3.8</b>	<b>Installation mécanique .....</b>	<b>99</b>
3.8.1	Corrosion galvanique .....	99
3.8.2	Montage à bride .....	100
3.8.3	Étanchéité par joint torique .....	101
<b>3.9</b>	<b>Installation électrique .....</b>	<b>102</b>
3.9.1	Branchement du servomoteur .....	102
3.9.2	AKMA - Brochage du connecteur du servomoteur .....	103
3.9.3	Installation du câble .....	104
<b>3.10</b>	<b>Configuration .....</b>	<b>105</b>
3.10.1	Guide de configuration .....	106
<b>3.11</b>	<b>Dépannage .....</b>	<b>107</b>
3.11.1	Le frein ne s'engage pas .....	108
3.11.2	Message d'erreur : frein servomoteur .....	108
3.11.3	Message d'erreur : température du servomoteur .....	108
3.11.4	Message d'erreur : étage de sortie défectueux .....	108
3.11.5	Le servomoteur ne tourne pas .....	108
3.11.6	Oscillation du servomoteur .....	108
3.11.7	Le servomoteur s'emballe .....	109
<b>3.12</b>	<b>Terminologie des données techniques .....</b>	<b>110</b>

## 3.1 À propos de ce manuel

Le présent manuel décrit les différentes gammes AKMA (servomoteur de type washdown anodisé) de servomoteurs synchrones (version standard).

Ces servomoteurs sont utilisés dans des systèmes de variateur avec des Kollmorgen servo-amplificateurs.











Lisez toute la documentation du système :

- Manuel d'instructions du servo-amplificateur.
- Communication par bus manuel (par ex. EtherCAT).
- Aide en ligne du logiciel de configuration de servo-amplificateur.
- Manuel régional des accessoires.
- Description technique des servomoteurs de la série AKMA.
- Des informations complémentaires sont disponibles auprès du [Kollmorgen Support Network](#).

### NOTE

Contactez le service clientèle de Kollmorgen pour obtenir une copie imprimée du manuel d'installation.

### 3.1.1 Symboles utilisés

Symbole	Indication
 <b>DANGER</b>	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, <b>entraîne la mort ou de graves blessures</b> .
 <b>AVERTISSEMENT</b>	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, <b>peut entraîner la mort ou de graves blessures</b> .
 <b>ATTENTION</b>	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées.
<b>AVIS</b>	Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des dommages matériels.
<b>NOTE</b>	Indique des informations utiles.
 <b>IMPORTANT</b>	Indique des informations spécifiques susceptibles d'avoir une incidence sur les résultats.
 <b>ASTUCE</b>	Indique des informations utiles pour faciliter l'utilisation de l'appareil, du logiciel ou du micrologiciel.
	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 de corrosion galvanique.
	Avertissement d'un danger lié à une surface chaude.
	Avertissement d'un danger lié à des charges suspendues.

### 3.1.2 Abréviations utilisées

Se reporter à "Terminologie des données techniques" (→ p. 110).

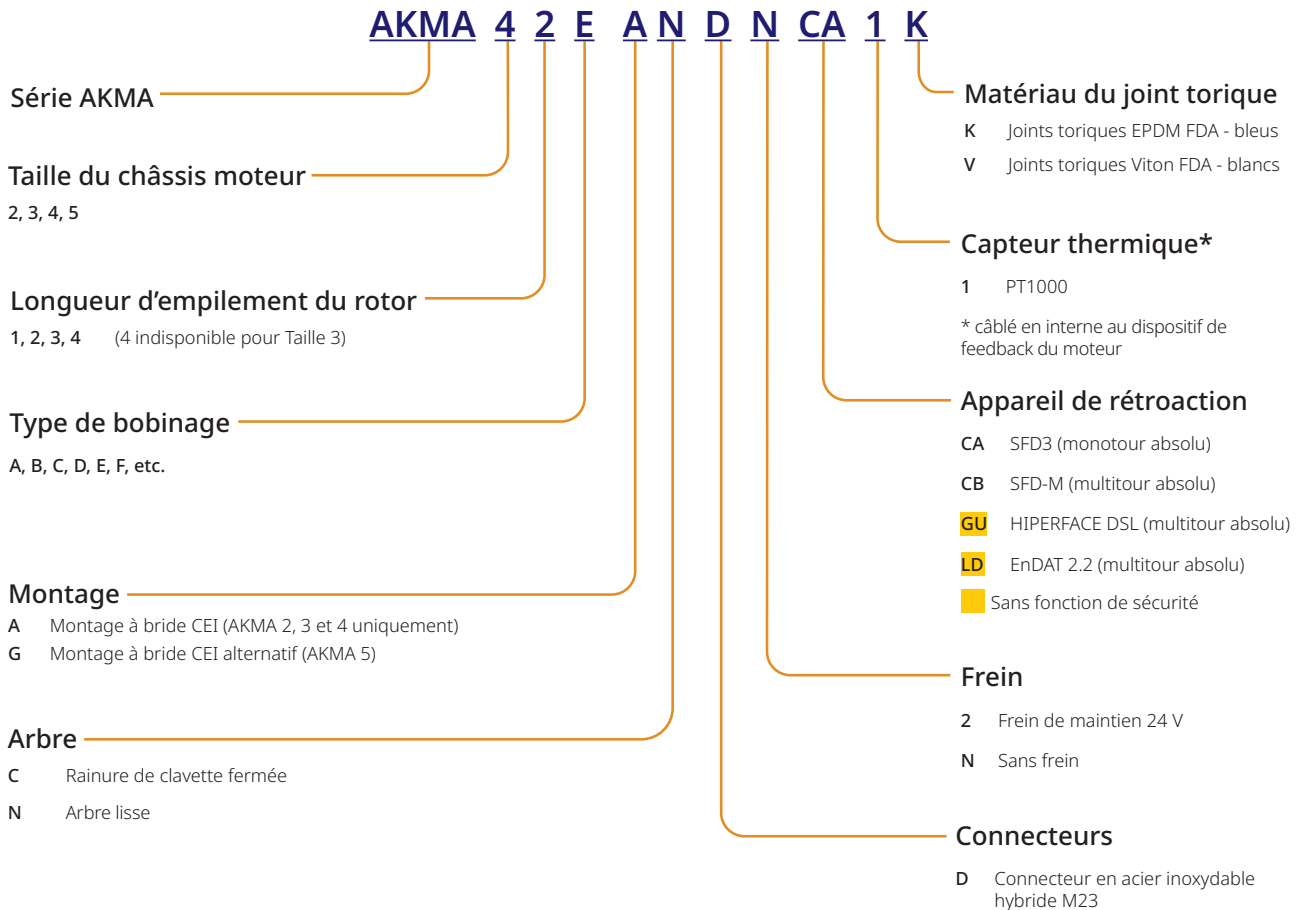
**NOTE**

Dans ce document, la symbole (→ p. 53) signifie « voir page 53 ».

## 3.2 Tableau des références

### ! IMPORTANT

- La numérotation des pièces sert uniquement à l'identification des produits.
- Ne pas utiliser pour le processus de commande car toutes les combinaisons de caractéristiques ne sont pas possibles.
- Pour plus d'informations sur le retour d'information, voir "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).



## 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 servomoteurs et utilisant ses qualifications minimales dans l'exercice de ses missions.

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

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 Vérifiez la révision du matériel !



Vérifiez le numéro de révision du matériel du produit (voir l'étiquette du produit).

- Ce numéro est le lien entre votre produit et le manuel.
- Le numéro de révision matérielle du produit doit correspondre au numéro de révision matérielle figurant sur la page de couverture du manuel.

### 3.3.3 Lecture de la documentation



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

- Une mauvaise manipulation du servomoteur peut entraîner des dommages corporels ou matériels.
- Respecter scrupuleusement les informations techniques relatives aux conditions d'installation.
- L'exploitant doit s'assurer que toutes les personnes chargées d'intervenir sur le servomoteur ont lu et compris le manuel et que les consignes de sécurité qui y figurent sont respectées.

### 3.3.4 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 servomoteurs (par exemple, en raison d'une surchauffe).

### 3.3.5 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.






### 3.3.6 Sécurisez la clé !



- Retirez toute clavette éventuellement présente sur l'arbre avant de laisser le servomoteur 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.

### 3.3.7 Avertissements de sécurité

Symbole	Description
	<p><b>Surface chaude !</b></p> <p>Les surfaces des servomoteurs peuvent être très chaudes pendant le fonctionnement, conformément à leur catégorie de protection.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de brûlures mineures !</li> <li>• La température de surface peut dépasser 100 °C.</li> <li>• Mesurez la température et attendez que le servomoteur ait refroidi en dessous de 40 °C avant de le toucher.</li> </ul>
	<p><b>Mise à la terre ! Hautes tensions !</b></p> <p>Il est essentiel de s'assurer que le boîtier du servomoteur est relié à la barre PE (terre de protection) de l'armoire électrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de choc électrique !                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune protection personnelle ne peut être garantie sans mise à la terre à basse résistance ; tout choc électrique peut entraîner la mort.</li> </ul> </li> <li>• L'absence de signalétique ne garantit pas l'absence de tension.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les connexions d'alimentation peuvent être sous tension même si le servomoteur ne tourne pas.</li> </ul> </li> <li>• Ne débranchez aucun connecteur pendant le fonctionnement.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toucher des contacts exposés peut entraîner des blessures graves, voire la mort.</li> <li>• Les connexions électriques peuvent être sous tension même lorsque le servomoteur ne tourne pas.</li> <li>• Des arcs électriques peuvent alors se former, et endommager les contacts et occasionner des blessures.</li> </ul> </li> <li>• Après avoir déconnecté le servomoteur 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.</li> <li>• Les condensateurs du servomoteur peuvent encore présenter une tension dangereuse plusieurs minutes après la mise hors tension.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Par sécurité, mesurez la tension de liaison c.c. et attendez qu'elle descende sous 50 V<sub>cc</sub>.</li> </ul> </li> </ul>

Symbole	Description
 <b>AVERTISSEMENT</b> 	<p><b>Fixation des charges suspendues !</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les freins de maintien intégrés ne garantissent pas la sécurité fonctionnelle !</li> <li>• Les charges suspendues (axes verticaux) nécessitent un frein mécanique externe supplémentaire pour garantir la sécurité du personnel.</li> </ul>
	<p><b>Évaluez la compatibilité chimique du câble du servomoteur !</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Une exposition de longue durée du servomoteur câble du servomoteur à des substances chimiques incompatibles avec ce dernier peut entraîner la contamination du produit, la défaillance du servomoteur et un risque d'électrocution du fait de l'exposition du câblage haute tension dans le câble du servomoteur.</li> </ul>
	<p><b>Évitez les métaux métaux dissemblables !</b></p> <p>Le carter servomoteur est en aluminium anodisé.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évitez de coupler directement ce servomoteur à des métaux plus actifs (par exemple, l'acier inoxydable ou l'acier au carbone) dans des environnements humides afin d'éviter la corrosion galvanique.</li> <li>• Une corrosion galvanique pourrait entraîner la contamination du produit, l'échec du montage du servomoteur et la défaillance du servomoteur. <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'échec du montage du servomoteur peut poser un risque d'électrocution en raison de la défaillance des terminaisons électriques ou du servomoteur câble du servomoteur en raison de la contrainte exercée sur ce dernier.</li> </ul> </li> <li>• Utilisez toujours les joints et le matériel de montage (vis) fournis lors de l'installation du servomoteur AKMA.</li> <li>• Se reporter à la section "Corrosion galvanique" (→ p. 99).</li> </ul>
	<p><b>Évitez les rayures !</b></p> <p>Redoublez de précaution en manipulant le produit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toute rayure de la surface en aluminium anodisé peut entraîner une corrosion galvanique et, de ce fait, une contamination.</li> <li>• Dans un souci d'hygiène, vérifiez le servomoteur et le câble avant leur montage dans l'application pour vous assurer de l'absence de rayures pouvant cacher des agents pathogènes dangereux. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des agents pathogènes cachés dans les rayures peuvent conduire à la contamination du produit fabriqué.</li> </ul> </li> <li>• Se reporter à la section "Corrosion galvanique" (→ p. 99).</li> </ul>

### 3.3.8 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 servomoteurs 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 "AKMA - Cable Properties" (→ p. 170).
- 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" (→ p. 96).
- L'utilisation des servomoteurs est uniquement autorisée dans les conditions ambiantes définies dans la présente documentation.
- La gamme de servomoteurs AKMA est exclusivement destinée à être entraînée par des servo-amplificateurs avec régulation de la vitesse et/ou du couple.
- Les servomoteurs 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 (servo-amplificateurs, servomoteurs, câbles, etc.) ont été fournis par Kollmorgen.
  - Voir "Approvals" (→ p. 187).

### 3.3.9 Utilisation interdite

- L'utilisation des servomoteurs AKMA est interdite directement sur les réseaux d'alimentation secteur.
- Les servomoteurs AKMA ne doivent pas être utilisés dans des applications en contact direct et permanent avec les aliments.
- Les câbles AKMA standard ne sont pas suffisants pour être installés dans les zones d'éclaboussures alimentaires.
- Les servomoteurs AKMA standard ne doivent pas être utilisés dans des environnements à risque d'explosion.
- Les servomoteurs AKMA standard ne doivent pas être utilisés dans les salles blanches.
- Les servomoteurs AKMA ne doivent pas être montés verticalement avec l'arbre vers le haut afin d'éviter l'accumulation de saletés, de terre et de liquides.
- La mise en service du servomoteur 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.

### 3.3.10 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)

#### 3.3.10.1 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.

#### 3.3.10.2 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.

#### 3.3.10.3 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 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.

### 3.4.2 Agents nettoyants et propriétés testées

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

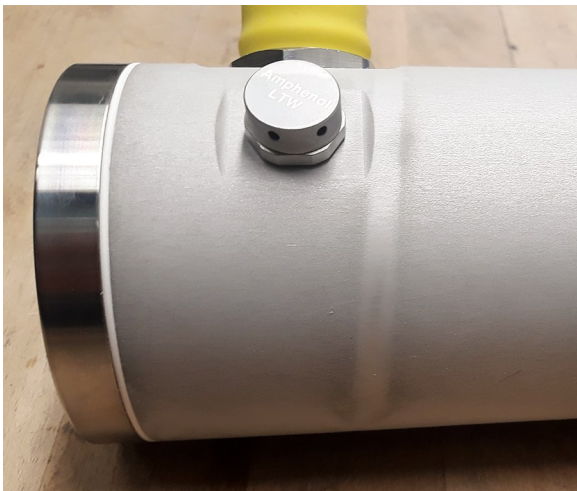


Figure 3-1: P3-topactive 500



Figure 3-2: 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.

#### 3.4.2.1 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.
- Sur demande, tout agent nettoyant autre que le P3-topactive 500 peut être testé par Kollmorgen et, le cas échéant, être approuvé.

### 3.4.3 Plan de nettoyage

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

#### 3.4.3.1 Rinçage à l'eau (40 °C à +50 °C)

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

#### 3.4.3.2 Nettoyage à la mousse

- Nettoyage à la mousse du haut vers le bas.

Type de nettoyage à la mousse	Description
Acide	P3-topactive 500 (6 %, si nécessaire pendant 15 minutes).
Température	À froid, maximum 40 °C.

#### 3.4.3.3 Désinfection

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

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

### 3.4.4 Maintenance et nettoyage

#### AVIS

- La maintenance doit être effectuée par un personnel qualifié uniquement.
- L'ouverture du servomoteur annule la garantie.
- Le servomoteur 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 servomoteur émettent du bruit.
    - Si des bruits anormaux sont perceptibles, éteignez le servomoteur.
    - Les roulements doivent être remplacés par le fabricant.
- Après 20 000 heures de fonctionnement dans les conditions nominales, les roulements à billes doivent être remplacés par le fabricant.

### 3.4.5 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.
  - Voir "Réparation et mise au rebut" (→ p. 88).

Type de servomoteur	Emballage	Hauteur d'empilage maximale
AKMA2	Carton	7
AKMA3	Carton	6
AKMA4	Carton	6
AKMA5	Carton	6

#### NOTE

Les emballages doivent être empilés dans le sens horizontal.

### 3.4.6 Réparation et mise au rebut

#### 3.4.6.1 Réparation

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

- L'ouverture du servomoteur annule la garantie.
- Le fabricant accepte le retour des servomoteurs et accessoires usagés pour une élimination professionnelle.
  - Ceci est conforme aux directives WEEE-2012/19/EU.
- Les frais de transport pour le retour du servomoteur sont à la charge de l'expéditeur.

### 3.4.6.2 Mise au rebut

#### AVIS

Contactez une entreprise agréée d'élimination des déchets électroniques pour mettre au rebut adéquatement le contrôleur ou l'appareil.

Pour la mise au rebut, envoyez l'appareil, dans son emballage d'origine, à l'adresse du fabricant.

Région	Adresse d'élimination
Amérique du Nord	<b>Kollmorgen Corporation</b> 201 West Rock Road Radford, VA 24141, USA
Europe	<b>Kollmorgen s.r.o.</b> Attn.: Repair Department Evropská 864 664 42 Modřice, Brno Czech Republic
Amérique du Sud	<b>Altra Industrial Motion do Brasil Equipamentos Industriais Ltda.</b> Avenida João Paulo Ablas, 2970 Jardim da Glória, Cotia - SP CEP 06711-250, Brazil
Chine et SEA	<b>Kollmorgen (Shanghai)</b> Room 1201, Building A, Mangoo Hub, No.7 Longai Road, Xuhui District, Shanghai, China (Service available in English and Chinese)

### 3.4.7 Stockage

#### AVIS

- Le stockage doit être effectué uniquement dans l'emballage d'origine du fabricant.
- Classe climatique 1K4 selon la norme EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Humidité : 5 à 95 % d'humidité relative, sans condensation.
- Hauteur d'empilage maximum : Voir "Emballage" (→ p. 88).
- Température de stockage : -25 °C à +55 °C, variation maximum de 20K/heure.
- Durée de stockage : Illimitée.

### 3.4.8 Transport

#### AVIS

- 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.
- Humidité : 5 à 95 % d'humidité relative, sans condensation.
- Température : -25 °C à +70 °C, taux de variation maximum de 20 K/heure.
- Si l'emballage est abîmé, vérifiez si le servomoteur présente des dommages visibles.
  - Informez-en le transporteur et, le cas échéant, le fabricant.



#### ATTENTION

**Ne saisissez pas le servomoteur par le câble !**

- Le connecteur pourrait se détacher ou laisser pénétrer des impuretés dans le servomoteur si le câble doit supporter son poids.
- Cela pourrait entraîner un risque d'électrocution en raison d'une défaillance des terminaisons électriques.

## 3.5 Emballage

### 3.5.1 Contenu de l'emballage

L'emballage contient :

- Servomoteur de la série AKMA.
- Joint torique pour étanchéité de la bride.
- 4 vis de montage avec joint.

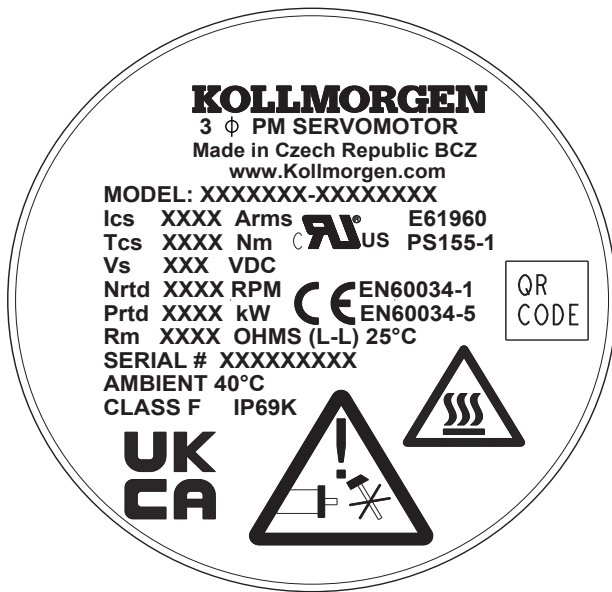
### 3.5.2 Accessoires

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

### 3.5.3 Plaque signalétique

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



Légende	Description
MODEL	Type de servomoteur
Ics	Courant continu
Tcs	Couple continu
Vs	Tension c.c.
Nrted	Vitesse nominale à $V_S$
Prtd	Puissance nominale
Rm	Résistance du bobinage à 25 °C
SERIAL	Numéro de série
AMBIENT	Température ambiante maximum 40 °C
CLASS F	Niveau d'isolation

L'année de fabrication est codée dans le numéro de série.

Les deux premiers chiffres du numéro de série correspondent à l'année de fabrication (par exemple, 25 correspond à 2025).

Les troisième et quatrième chiffres du numéro de série correspondent à la semaine de fabrication (par exemple, 32 correspond à la 32e semaine).

### 3.6 Caractéristiques techniques générales

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

#### NOTE

Voir les données techniques et les dessins dimensionnels des différentes séries de servomoteurs.

## 3.7 Caractéristiques standard

---

3.7.1 Options de rétroaction .....	94
3.7.2 Frein de maintien .....	94
3.7.3 Conception hygiénique .....	96
3.7.4 Catégorie de matériau isolant .....	97
3.7.5 Indice de protection .....	97
3.7.6 Dispositif de protection .....	97
3.7.7 Bout d'arbre .....	98
3.7.8 Surface .....	98
3.7.9 Classe de vibrations .....	98

### 3.7.1 Options de rétroaction

**! IMPORTANT** Il n'est pas possible d'installer un système de rétroaction a posteriori.

Les servomoteurs AKMA sont disponibles avec plusieurs options d'encodeurs de rétroaction.

- Tous les paramètres requis pour les servomoteurs et codeurs AKMA sont préconfigurés dans les systèmes d'interface WorkBench des variateurs Kollmorgen.
- En cas d'utilisation du servomoteur avec des variateurs tiers, les paramètres se trouvent dans les sections :
  - "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167)
  - "Caractéristiques techniques générales" (→ p. 92)
- Contactez le "Support and Services" (→ p. 196) d'assistance pour obtenir de l'aide.
- Le servomoteur AKMA est disponible avec l'une de ces options de rétroaction.
  - Le servomoteur utilise une connectivité d'entraînement hybride (alimentation + frein + rétroaction) par câble unique.
- Un capteur thermique est relié au codeur.
  - Les données de température sont transmises via le protocole de communication.

#### AKMA Feedback Spécifications des Options

Feedback	Description	Feedback Modèle	Technologie	Single-turn résolution	Multi-turn résolution	précision ±arc-min
CA	Smart Feedback Device	SFD3	Résolveur	24 bits	---	8
CB	Smart Feedback Device, Multi-turn	SFD-M	Optique	24 bits	16 bits	1
GU	Hiperface DSL encodeur	EEM37-2*	Capacitif	17 bits	12 bits (4096)	4
LD	EnDat 2.2 inductive encodeur	EQI1131**	Inductif	19 bits	12 bits (4096)	2

Functional Safety Capable \*SICK HIPERFACE DSL model EEM37-2KF0A017A. Veuillez visiter <https://www.sick.com> pour télécharger la dernière fiche de données de sécurité. \*\*HEIDENHAIN models EQI1131. Veuillez visiter <https://www.heidenhain.com> pour télécharger la dernière fiche de données de sécurité.

### 3.7.2 Frein de maintien

Tous les servomoteurs peuvent être équipés en option d'un frein de maintien.

- Un frein à ressort (24 V<sub>cc</sub>) est intégré dans les servomoteurs.
  - Lorsque ce frein est hors tension, il bloque le rotor.



**AVERTISSEMENT**

**Sécuriser les charges suspendues !**

**Il existe un risque de blessure pour le personnel qui utilise la machine.**



- En présence d'une charge suspendue (axes verticaux), le frein de maintien du servomoteur est desserré et, au même moment, le variateur ne génère plus aucune sortie : la charge risque de tomber !
- L'utilisateur doit prendre en considération :
  - Les normes de sécurité locales requises dans le cas de charges suspendues (axes verticaux).
  - La nécessité d'assurer la sécurité du personnel en utilisant des mesures de sécurité supplémentaires pour éviter les risques.

**AVIS**

- Les freins de maintien sont conçus comme des freins d'arrêt.
  - Ils ne sont pas adaptés à un freinage opérationnel répété.
- Dans le cas de freinages opérationnels fréquents, une usure prématurée et une défaillance du frein de maintien sont à prévoir.

- La longueur du servomoteur augmente lors du montage d'un frein de maintien.
- Le frein de maintien peut être commandé directement par le servo-amplificateur.
  - **Sans sécurité personnelle !**
  - Voir "Holding Brake Functionality" (→ p. 180).
- l'enroulement est démagnétisé dans le servo-amplificateur.
  - Aucun circuit supplémentaire n'est requis (cf. manuel d'instructions du servo-amplificateur).
- Si le frein de maintien n'est pas commandé directement par le servo-amplificateur, un câblage supplémentaire (par ex. varistance) est nécessaire.
  - Contactez "Support and Services" (→ p. 196) d'assistance.
- Voir "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).

### 3.7.3 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" (→ p. 96).
- 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

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

#### 3.7.3.1 Réglementations

Réglementation	Description
<b>Domaine d'application</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie des denrées alimentaires et des boissons, absence de contact direct avec des denrées alimentaires non emballées.</li> <li>• Laboratoires pharmaceutiques et médicaux.</li> </ul>
<b>Graisse pour roulements</b>	Qualité alimentaire selon FDA 21 CFR 178.3570.
<b>Connecteur avec joint Viton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acier inoxydable 1.4404 (316L).</li> <li>• Joint Viton FDA 21 CFR 177.2600.</li> </ul>
<b>Degré de protection</b>	IP69K
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Découpage, emballage et remplissage sans contact direct avec des denrées alimentaires.</li> <li>• Le moteur est installé sur le côté ou au-dessous des aliments.</li> </ul>
<b>Immunité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contre les agents nettoyants industriels testés, anticorrosion.</li> <li>• Voir "Agents nettoyants et propriétés testées" (→ p. 86).</li> </ul>
<b>Vis de montage*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acier inoxydable 1.4404 (316L).</li> <li>• Agent d'étanchéité EPDM ou Viton FDA 21 CFR 175.300.</li> </ul>
<b>Plaque signalétique</b>	Marquée au laser sur la plaque d'extrémité.
<b>Joint torique</b>	EPDM ou Viton, FDA 21 CFR 177.2600.
<b>Joint d'arbre rotatif</b>	PTFE à charge minérale, lèvre unique, minéral : <ul style="list-style-type: none"> <li>• FDA 21 CFR 175.300</li> <li>• PTFE : FDA 21 CFR 177.1500</li> </ul>
<b>Arbre</b>	Acier inoxydable 1.4404 (316L).
<b>Taille</b>	AKMA2 à AKMA5.

Réglementation	Description
<b>Normes</b>	UL, CE, UKCA, conformité aux normes DIN EN ISO 14159 et DIN EN 1672-2.
<b>Surface</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aluminium anodisé 6082, 1.4404 (316L).</li> <li>Rugosité &lt; 1,6 µm.</li> </ul>

\*En option, incluse dans le kit de montage.

### 3.7.4 Catégorie de matériau isolant

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

### 3.7.5 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 :

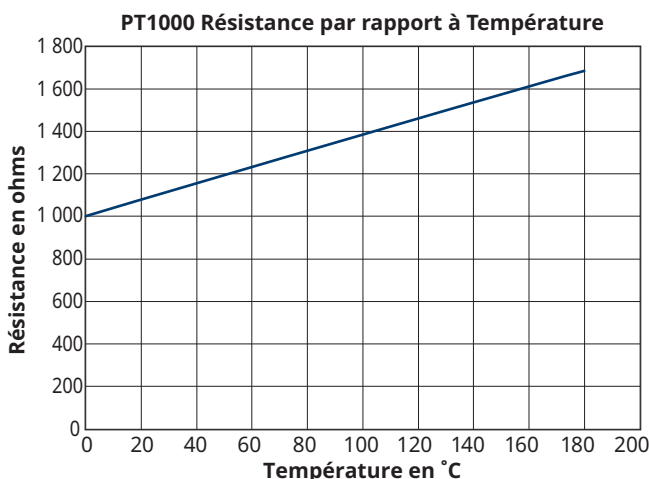
- Le code 6 indique une résistance à la poussière.
- Le code 9K indique une résistance au nettoyage à haute pression/à vapeur.

### 3.7.6 Dispositif de protection

Les servomoteurs AKMA sont équipés d'une sonde de température isolée électriquement (température nominale 155 °C ± 5%).

- Le capteur est intégré au servomoteur et surveillé par le système de surveillance de la température du variateur (par exemple, AKD de Kollmorgen).
- Le servomoteur standard est équipé d'un capteur thermique PT1000, dont le seuil limite est fixé à 1592 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.

### 3.7.7 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.

#### 3.7.7.1 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.

#### 3.7.7.2 Force axiale maximale

L'assemblage de pignons ou de roues sur l'axe et l'utilisation de réducteurs à renvoi d'angle engendrent des forces axiales.

Les valeurs maximales à la vitesse nominale sont ici : "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).

#### 3.7.7.3 Force radiale maximale

Si le servomoteur entraîne des pignons ou des courroies dentées, des forces radiales élevées se produisent.

Les charges radiales maximales reflètent ces hypothèses :

- Les servomoteurs fonctionnent avec le couple maximal de l'élément le plus long de la taille du châssis.
- Charge complètement inversée appliquée à l'extrémité de l'extension de l'arbre de montage standard du plus petit diamètre.
- Durée de vie infinie avec une fiabilité de 99%.
- Facteur de sécurité = 2.

#### NOTE

- La prise de force au milieu de l'extrémité libre de l'arbre permet d'augmenter le  $F_R$  de 10 %.
- Les valeurs maximales à la vitesse nominale sont ici : "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).
- Voir les données techniques et les dessins dimensionnels des différentes séries de servomoteurs.

### 3.7.8 Surface

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

### 3.7.9 Classe de vibrations

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

Pour une vitesse comprise entre 600 et 3600 tours/minute et une taille de cadre comprise entre 56 et 132 mm, la valeur réelle de la sévérité de vibration autorisée est de 1,6 mm/s.

Vitesse [tr/min]	Déplacement relatif maximal dû aux vibrations [ $\mu\text{m}$ ]	Faux-rond maximal [ $\mu\text{m}$ ]
$\leq 1800$	90	23
$> 1800$	65	16

## 3.8 Installation mécanique

### NOTE

Voir les données techniques et les dessins dimensionnels des différentes séries de servomoteurs.

### 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.

### AVIS

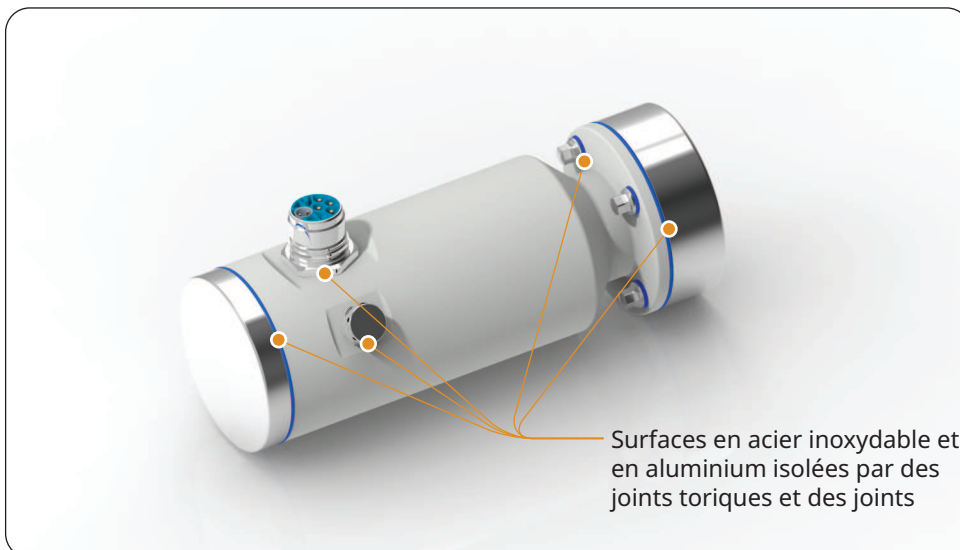
Installez et entretenez le moteur sans contact prolongé avec de l'acier inoxydable et d'autres surfaces métalliques pour éviter toute corrosion galvanique.



- 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

**NOTE**

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

**AVERTISSEMENT**



La corrosion galvanique peut entraîner une contamination du produit, une défaillance du montage du servomoteur et une panne du servomoteur.

- La défaillance du montage du servomoteur peut entraîner un risque d'électrocution en raison de la défaillance des terminaisons électriques ou du câble du servomoteur en raison de la tension exercée sur le câble du servomoteur.
- Le boîtier du servomoteur est en aluminium anodisé.
- Évitez de raccorder directement le servomoteur à des métaux plus actifs tels que l'aluminium ou l'acier au carbone afin de prévenir la corrosion galvanique.

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

Les servomoteurs 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 :

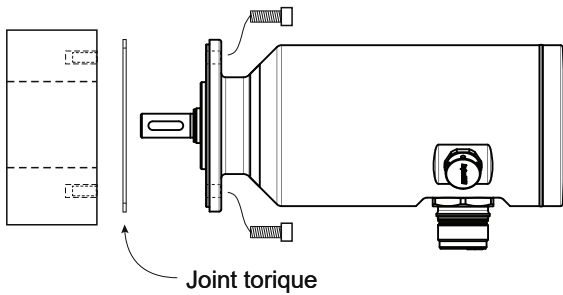


Figure 3-3: Montage à bride

#### 3.8.2.2 Directives de montage des brides AKMA

**AVIS**

- Protégez le servomoteur et le câble contre toute contrainte inacceptable.
  - Lors du transport et de la maintenance, 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 servomoteur 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 servomoteur.
- Utilisez des vis étanches pour le montage du servomoteur.
- Montez la bague de câble dans le bas ou dans l'hémisphère inférieur pour faciliter l'évacuation après un lavage.
  - S'il y a lieu, ajoutez un réducteur de tension sur le câble.

#### 3.8.2.3 Couple de serrage des boulons par taille de bride

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

### 3.8.2.4 Directives de montage des brides

#### AVISO

- Vérifier que les servomoteurs sont bien ventilés.
- Observez 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 servomoteur soit adéquat.
- La bride et l'arbre du servomoteur sont particulièrement vulnérables pendant le stockage et l'assemblage - évitez la force brute.
  - 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.

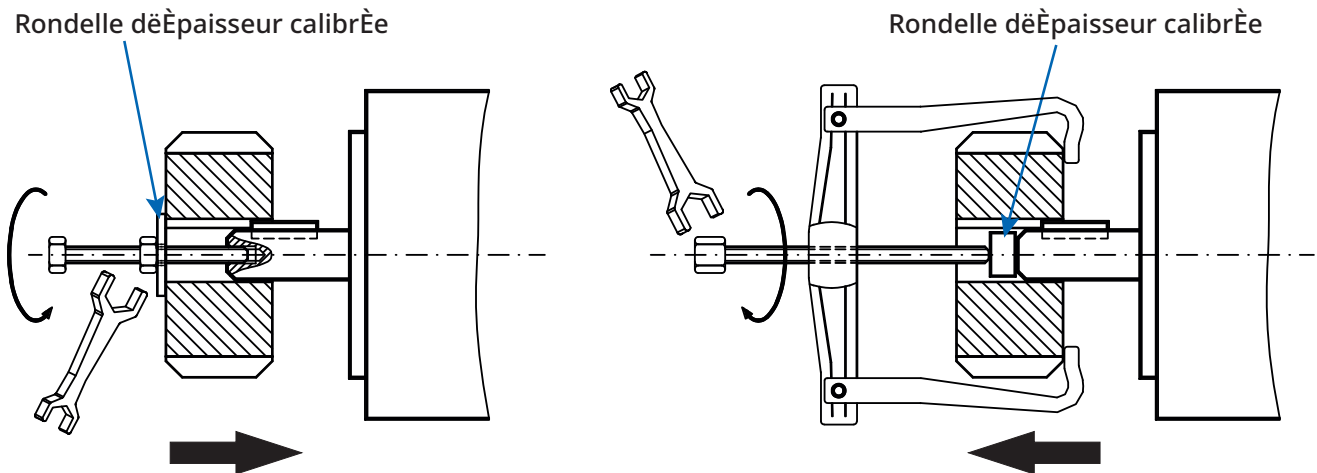


Figure 3-4: Exemple : Rondelle intermédiaire

#### AVIS

- 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 servomoteur 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 servomoteur.
  - L'application de charges axiales réduit considérablement la durée de vie du servomoteur.
- Vérifiez la conformité vis-à-vis des forces radiales et axiales  $F_R$  et  $F_A$  admissibles.
  - Dans le cas d'une transmission par courroie crantée, le diamètre minimal autorisé du pignon découle de cette équation :  $d_{\min} \geq (M_0/F_R)^2$ .

### 3.8.3 Étanchéité par joint torique

1. Placez le joint torique approuvé par la FDA (inclus dans l'emballage) dans la rainure de la bride du servomoteur.  
Voir "Montage à bride" (→ p. 100).
2. Appuyez le servomoteur sur la contre-bride (par exemple, la bride de la boîte de vitesses).
3. Fixer les vis scellées.

## 3.9 Installation électrique

### ! IMPORTANT

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

### ! DANGER

Tension dangereuse !



- Vérifiez toujours que les servomoteurs 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 servomoteur 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.
- La charge résiduelle des condensateurs du variateur peut produire 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 servomoteur ne tourne pas.
- Mesurez la tension de liaison c.c. et attendez qu'elle descende sous 50 V<sub>cc</sub>.

### NOTE

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

### NOTE

Les broches du connecteur se trouvent ici :

- "AKMA to AKD - Servo Drive Cables" (→ p. 171)
- "AKMA to AKD2G - Servo Drive Cables" (→ p. 172)
- Les broches de l'extrémité du servo-amplificateur sont indiquées dans le manuel d'instructions du servo-amplificateur.

### 3.9.1 Branchement du servomoteur

### ! IMPORTANT

La compatibilité et les performances des systèmes d'entraînement et de moteur Kollmorgen ne peuvent être garanties en cas d'utilisation de câbles personnalisés par l'utilisateur ou par des tiers.

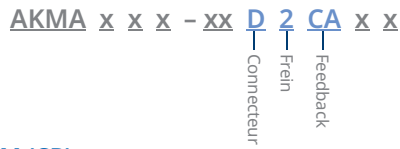
- Effectuez le câblage conformément aux normes et réglementations en vigueur.
- Une installation incorrecte du blindage entraînera des interférences CEM et nuira au bon fonctionnement du système.
- Le brochage de l'extrémité du variateur est précisé dans le manuel d'installation du variateur concerné.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

### NOTE

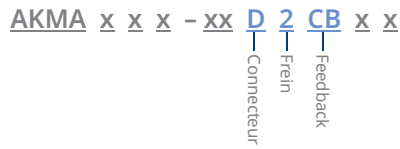
Pour une description détaillée des câbles, consulter [Kollmorgen Support Network](#).

### 3.9.2 AKMA - Brochage du connecteur du servomoteur

**D- avec SFD3 (CA)**



**D- avec SFD-M (CB)**

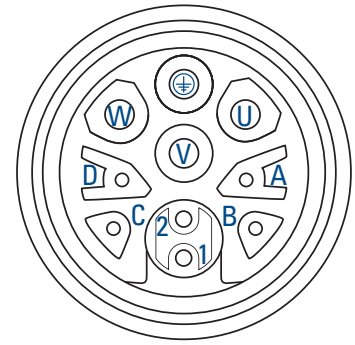


**D- avec HIPERFACE DSL (GU)**

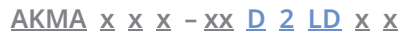


**Puissance ± Frein  
+ SFD-M/SFD3/HDSL**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
Frein +	A
N/C	B
N/C	C
Frein -	D
SFD-M/SFD3/HDSL+	1
SFD-M/SFD3/HDSL-	2

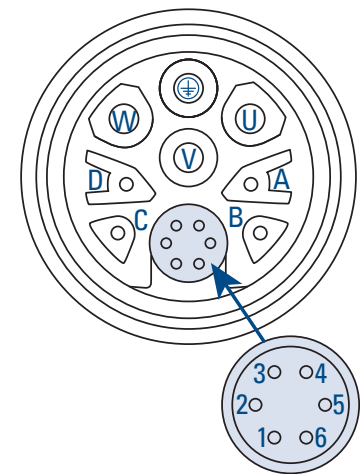


**D- avec EnDAT 2.2 (LD)**



**Puissance ± Frein + EnDAT 2.2**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
Frein +	A
N/C	B
N/C	C
Frein -	D
S+ Up	1
S- 0 V	2
Data+	3
Data-	4
Clock+	5
Clock-	6



### 3.9.3 Installation du câble

1. Monter le passe-câble dans la partie inférieure de l'hémisphère pour favoriser le drainage après le lavage.
2. Créez une boucle d'égouttage.

Ainsi, tout liquide ou produit chimique pulvérisé ou éclaboussé sur le câble descendra jusqu'à la boucle et s'égouttera au lieu de s'écouler le long du câble directement sur la douille de décharge de traction du servomoteur.

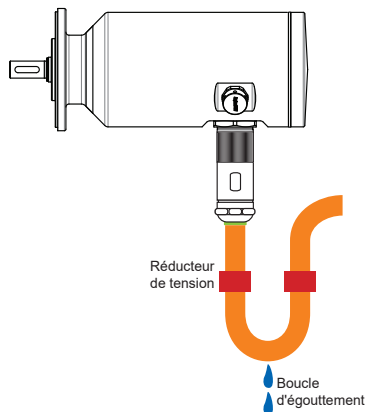


Figure 3-5: Exemple : Boucle de décharge de traction et d'égouttage

**ATTENTION**



- La douille du câble peut se détacher ou permettre à la contamination de pénétrer à l'intérieur du servomoteur, si aucune décharge de traction n'est utilisée sur le câble.
- Cela peut entraîner un comportement inattendu du servomoteur et un risque d'électrocution en raison de la défaillance des terminaisons électriques.

## 3.10 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 servo-amplificateur et du servomoteur.

### ! DANGER

#### Haute tension !



- Présence possible de tensions mortelles, jusqu'à 900 V<sub>cc</sub>.
- 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 servomoteur pendant qu'il est sous tension.
- La charge résiduelle des condensateurs du variateur peut produire 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 servomoteur ne tourne pas.
- Mesurez la tension de liaison c.c. et attendez qu'elle descende sous 50 V<sub>cc</sub>.

### ! ATTENTION

#### Surface chaude !



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

### ! ATTENTION

#### Attention aux mouvements non planifiés !

- 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.

### 3.10.1 Guide de configuration

**NOTE**

- 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 servomoteur.
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. Vérifier le câblage et les connexions au servomoteur et servo-amplificateur.
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<sub>cc</sub>, le frein doit être relâché.
7. Vérifiez que le rotor du servomoteur 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 servo-amplificateur.
12. Dans les systèmes multi-axes, mettez en service individuellement chaque unité d'entraînement (servo-amplificateur et servomoteur).

## 3.11 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 servomoteur.
- Les singularités qui apparaissent dans le comportement de la boucle de régulation peuvent généralement être attribuées à une erreur de paramétrage du servo-amplificateur.
- La documentation du servo-amplificateur et le logiciel de configuration fournissent des informations à ce sujet.
- Dans les systèmes multi-axes, les pannes peuvent avoir d'autres causes cachées.

---

<b>3.11.1 Le frein ne s'engage pas</b> .....	<b>108</b>
<b>3.11.2 Message d'erreur : frein servomoteur</b> .....	<b>108</b>
<b>3.11.3 Message d'erreur : température du servomoteur</b> .....	<b>108</b>
<b>3.11.4 Message d'erreur : étage de sortie défectueux</b> .....	<b>108</b>
<b>3.11.5 Le servomoteur ne tourne pas</b> .....	<b>108</b>
<b>3.11.6 Oscillation du servomoteur</b> .....	<b>108</b>
<b>3.11.7 Le servomoteur s'emballe</b> .....	<b>109</b>

### 3.11.1 Le frein ne s'engage pas

Cause possible	Mesures de correction
Frein défectueux.	Remplacez le servomoteur.
Surcharge axiale de l'arbre servomoteur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la charge axiale, réduisez-la.</li> <li>Remplacez le servomoteur, étant donné que les roulements ont été endommagés.</li> </ul>
Couple de maintien requis trop élevé.	Vérifiez le dimensionnement.

### 3.11.2 Message d'erreur : frein servomoteur

Cause possible	Mesures de correction
Frein de maintien du servomoteur défectueux.	Remplacez le servomoteur.
Court-circuit au niveau du câble de tension d'alimentation du frein de maintien servomoteur.	Éliminez le court-circuit.

### 3.11.3 Message d'erreur : température du servomoteur

Cause possible	Mesures de correction
Connecteur de rétroaction desserré ou rupture du câble de rétroaction.	<p>Vérifiez le connecteur.</p> <p>Remplacez le câble de rétroaction si nécessaire.</p>
Capteur thermique du servomoteur déclenché.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attendez que le servomoteur ait refroidi.</li> <li>Déterminez la cause de la température excessive du servomoteur.</li> </ul>

### 3.11.4 Message d'erreur : étage de sortie défectueux

Cause possible	Mesures de correction
Court-circuit ou défaut à la masse au niveau du câble servomoteur.	Remplacez le câble.
Court-circuit ou défaut à la masse au niveau du servomoteur.	Remplacez le servomoteur.

### 3.11.5 Le servomoteur ne tourne pas

Cause possible	Mesures de correction
Le frein n'est pas desserré.	Vérifiez les commandes de frein.
Rupture du câble de point de consigne.	Vérifiez le câble de point de consigne.
Blocage mécanique du servo-amplificateur.	Vérifiez le mécanisme.
Séquence des phases servomoteur incorrecte.	Corriger la séquence des phases.
Servo-amplificateur non activé.	Fournissez un signal d'activation (ENABLE).

### 3.11.6 Oscillation du servomoteur

Cause possible	Mesures de correction
Rupture du blindage du câble de retour.	Remplacer le câble de retour.
Gain du servo-amplificateur trop élevé.	Restaurez les valeurs par défaut du servomoteur.

### 3.11.7 Le servomoteur s'emballe

Cause possible	Mesures de correction
Séquence des phases servomoteur incorrecte.	Corriger la séquence des phases.

### 3.12 Terminologie des données techniques

#### NOTE

- Voir les données techniques et les dessins dimensionnels des différentes séries de servomoteurs.
- Toutes les données sont validées pour une température ambiante de 40 °C et une surtempérature de l'enroulement de 100K.
- 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 <sup>-1</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La constante BEMF définit la tension de force contre-électromotrice induite dans le servomoteur comme une valeur sinusoïdale efficace entre deux bornes, pour 1 000 tr/min.</li> <li>• Mesuré à 25 °C.</li> </ul>
Courant continu, $I_{cs}$ [A]	Le courant continu est le courant sinusoïdal efficace que le servomoteur 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]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le courant de crête (valeur efficace sinusoïdale) est plusieurs fois supérieur au courant nominal, en fonction du bobinage du servomoteur.</li> <li>• La valeur réelle est déterminée par le courant de crête du variateur utilisé.</li> </ul>
Couple nominal, $T_{rtd}$ [Nm]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rated-torque-ETC-DEFINE-1-FR-FRENCH-Le couple nominal est délivré lorsque le servomoteur consomme le courant nominal au régime nominal.</li> <li>• Il peut être produit indéfiniment au régime nominal en service continu (S1).</li> </ul>
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 servo-amplificateur.
Moment d'inertie du rotor, $J$ [kg-cm <sup>2</sup> ]	<p>La constante J est une mesure de la capacité d'accélération du servomoteur.</p> <p>Exemple : à <math>I_{cs}</math>, le temps d'accélération <math>t_b</math> de 0 à 3 000 tr/min est le suivant :</p> $t_b [s] = \frac{3000-2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4-cm^2} - J$ <p>avec <math>T_{cs}</math> exprimé en Nm et J en kg.cm<sup>2</sup>.</p>
Constante de temps thermique, $t_{th}$ [min]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La constante <math>t_{th}</math> définit le temps que met le servomoteur froid, à une charge de <math>I_{0rms}</math>, pour chauffer à une hausse de température de <math>0,63 \times 10^5</math> °K.</li> <li>• Cette hausse de température a lieu dans un délai bien plus court en cas de charge du servomoteur avec le courant de crête.</li> </ul>
Constante de couple, $K_T$ [Nm/A]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La constante de couple indique le couple, exprimé en Nm, produit par le servomoteur avec un courant efficace de 1 A.</li> <li>• La relation est <math>M=I \times K_T</math>.</li> </ul>

Terme	Définition
$V_{bus}$	<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>V_{ca}</math> = tension secteur nominale.</li><li>• <math>V_{cc}</math> = tension de la liaison du bus c.c.</li><li>• Tension de la liaison de bus c.c.</li><li>• <math>V_n = \sqrt{2} \cdot V_N</math></li></ul>

## 4 Italiano

---

<b>4.1 Informazioni sul presente manuale</b>	<b>114</b>
4.1.1 Simboli usati	114
4.1.2 Abbreviazioni usate	114
<b>4.2 Schema dei codici articolo</b>	<b>116</b>
<b>4.3 Sicurezza</b>	<b>117</b>
4.3.1 È richiesto l'intervento di personale specializzato!	117
4.3.2 Controllare la revisione dell'hardware!	117
4.3.3 Leggere la documentazione in materia!	117
4.3.4 Prestare attenzione ai dati tecnici!	117
4.3.5 Eseguire una valutazione dei rischi!	118
4.3.6 Fissare la chiavetta!	118
4.3.7 Avvertenze di sicurezza	118
4.3.8 Uso secondo le istruzioni	120
4.3.9 Uso vietato	120
4.3.10 Direttive e norme europee per i costruttori di macchine	121
<b>4.4 Gestione del ciclo di vita di un prodotto</b>	<b>122</b>
4.4.1 Pulizia	122
4.4.2 Agenti detergenti e proprietà testate	122
4.4.3 Programma di pulizia	123
4.4.4 Manutenzione e pulizia	123
4.4.5 Imballaggio	124
4.4.6 Riparazione e smaltimento	124
4.4.7 Stoccaggio	125
4.4.8 Trasporto	125
<b>4.5 Pacchetto</b>	<b>126</b>
4.5.1 Pacchetto fornito	126
4.5.2 Accessori	126
4.5.3 Targhetta	127
<b>4.6 Dati tecnici generali</b>	<b>128</b>
<b>4.7 Caratteristiche standard</b>	<b>129</b>
4.7.1 Freno di stazionamento	130
4.7.2 Design igienico	130
4.7.3 Classe del materiale isolante	132

4.7.4 Classe di protezione .....	132
4.7.5 Dispositivo di protezione .....	132
4.7.6 Estremità dell'albero .....	133
4.7.7 Superficie .....	133
4.7.8 Classe di vibrazione .....	133
<b>4.8 Installazione meccanica .....</b>	<b>134</b>
4.8.1 Corrosione galvanica .....	134
4.8.2 Montaggio su flangia .....	135
4.8.3 Tenuta O-Ring .....	136
<b>4.9 Installazione elettrica .....</b>	<b>137</b>
4.9.1 Collegare il servomotore .....	137
4.9.2 AKMA - Piedinatura del connettore del servomotore .....	138
4.9.3 Installazione dei cavi .....	139
<b>4.10 Configurazione .....</b>	<b>140</b>
4.10.1 Guida alla configurazione .....	141
<b>4.11 Risoluzione dei guasti .....</b>	<b>142</b>
4.11.1 Il freno non fa presa .....	143
4.11.2 Messaggio di errore: Freno servomotore .....	143
4.11.3 Messaggio di errore: Temperatura servomotore .....	143
4.11.4 Messaggio di errore: Guasto dello stadio di uscita .....	143
4.11.5 Il servomotore non gira .....	143
4.11.6 Il servomotore oscilla .....	143
4.11.7 Il servomotore si allontana .....	144
<b>4.12 Terminologia relativa ai dati tecnici .....</b>	<b>145</b>

## 4.1 Informazioni sul presente manuale

Il presente manuale descrive la serie di servomotori sincroni AKMA (servomotore Washdown anodizzato (versione standard)).

I servomotori sono utilizzati in sistemi di azionamento insieme ai Kollmorgen servoazionamenti.

Leggete tutta la documentazione del sistema:

- Manuale di istruzioni per il servoazionamento.
- Manuale di comunicazione bus (ad es. EtherCAT).
- Guida in linea del software di configurazione dell' servoazionamento.
- Manuale regionale accessori.
- Descrizione tecnica della serie di servomotori AKMA.
- Ulteriori informazioni di base sono disponibili presso la [Kollmorgen Support Network](#).

### NOTA

Contattare l'assistenza clienti Kollmorgen per ottenere una copia stampata del manuale di installazione.

### 4.1.1 Simboli usati

Simbolo	Indicazione
 <b>PERICOLO</b>	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, <b>provoca conseguenze gravi o letali</b> .
 <b>AVVERTENZA</b>	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, <b>può provocare conseguenze gravi o letali</b> .
 <b>ATTENZIONE</b>	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, può comportare lesioni lievi o moderate.
<b>AVVISO</b>	Indica situazioni che, se non evitate, possono causare danni materiali.
<b>NOTA</b>	Indica informazioni utili.
 <b>IMPORTANTE</b>	Indica informazioni specifiche che potrebbero avere un impatto sui risultati.
 <b>SUGGERIMENTO</b>	Indica informazioni utili per facilitare l'uso del dispositivo, del software o del firmware.
	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 possibile corrosione galvanica.
	Avviso di un pericolo causato da una superficie calda.
	Avviso di pericolo derivante dalla presenza di carichi sospesi.

### 4.1.2 Abbreviazioni usate

Vedere "Terminologia relativa ai dati tecnici" (→ p. 145).

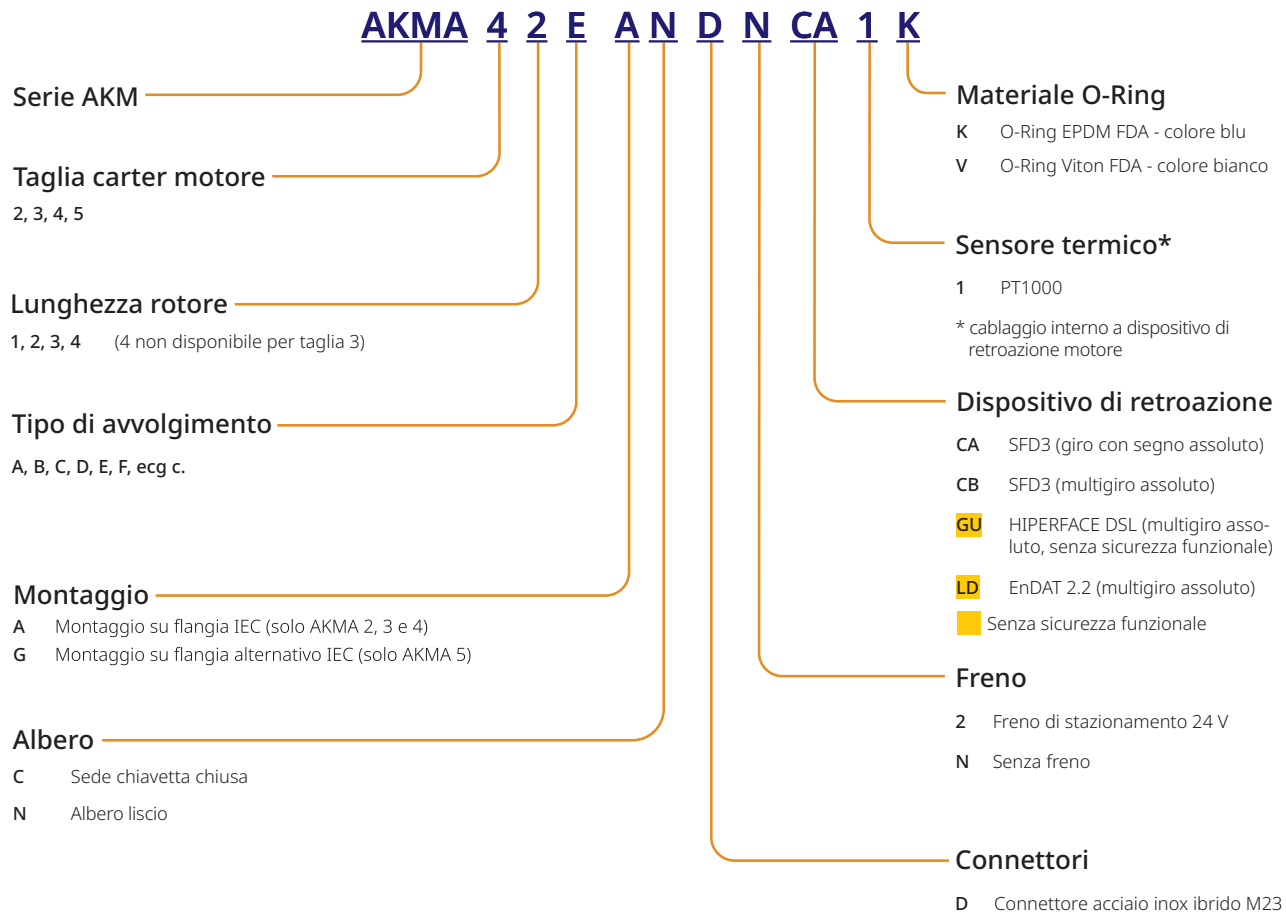
**NOTA**

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

## 4.2 Schema dei codici articolo

### ! IMPORTANTE

- Lo schema dei numeri di parte serve solo per l'identificazione del prodotto.
- Non utilizzare per il processo di ordinazione perché non tutte le combinazioni di caratteristiche sono possibili.
- Para obtener información sobre la "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).



## 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 servomotori e che utilizza le qualifiche di cui dispone per svolgere le rispettive mansioni.

- 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.
- Trasporto: solo a cura di personale con nozioni di movimentazione di componenti sensibili alle cariche elettrostatiche.

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

### 4.3.2 Controllare la revisione dell'hardware!



Controllare il numero di revisione hardware del prodotto (vedere l'etichetta del prodotto).

- Questo numero è il collegamento tra il prodotto e il manuale.
- Il numero di revisione hardware del prodotto deve corrispondere al numero di revisione hardware riportato sulla copertina del manuale.

### 4.3.3 Leggere la documentazione in materia!



Prima dell'installazione e della messa in funzione, leggere la documentazione disponibile.

- L'uso improprio del servomotore può causare danni a persone o cose.
- Attenersi scrupolosamente alle informazioni tecniche sui requisiti di installazione.
- L'operatore deve assicurarsi che tutte le persone incaricate di lavorare sul servomotore abbiano letto e compreso il manuale e che vengano rispettate le avvertenze di sicurezza in esso contenute.

### 4.3.4 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 servomotori (ad es. a causa del surriscaldamento).

### 4.3.5 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.



### 4.3.6 Fissare la chiavetta!



- Rimuovere dall'albero qualsiasi chiavetta installata (se presente) prima di azionare il servomotore 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.

### 4.3.7 Avvertenze di sicurezza

Simbolo	Descrizione
<b>ATTENZIONE</b>	<p><b>¡Superficie calda!</b></p> <p>Le superfici dei servomotori possono essere molto calde durante il funzionamento, a seconda della loro categoria di protezione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¡Rischio di lievi ustioni!</li> <li>• La temperatura della superficie può superare 100 °C.</li> <li>• Misurare la temperatura e attendere che la temperatura del servomotore scenda al di sotto di 40 °C prima di toccarlo.</li> </ul>
<b>PERICOLO</b>	<p><b>¡Messa a terra! Tensioni elevate!</b></p> <p>È fondamentale assicurarsi che l'alloggiamento del servomotore sia collegato a terra in modo sicuro alla sbarra PE (terra di protezione) nell'armadio elettrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rischio di scossa elettrica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> </li> <li>• L'assenza di display ottici non garantisce l'assenza di tensione. <ul style="list-style-type: none"> <li>• I collegamenti di alimentazione possono condurre tensione anche se il servomotore non gira.</li> </ul> </li> <li>• Non scollegare i connettori durante il funzionamento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toccare i contatti esposti comporta un pericolo di morte o di lesioni gravi.</li> <li>• I collegamenti di alimentazione possono condurre tensione anche se il servomotore non gira.</li> <li>• Questo può causare fiammate con conseguenti lesioni alle persone e danni ai contatti.</li> </ul> </li> <li>• Dopo aver scollegato servoazionamento 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.</li> <li>• I condensatori nell'servoazionamento possono ancora condurre una tensione pericolosa diversi minuti dopo l'interruzione delle tensioni di alimentazione. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per garantire la sicurezza, misurare la tensione DC-link e attendere che la tensione sia scesa sotto i 50 V cc.</li> </ul> </li> </ul>

Simbolo	Descrizione
 <b>AVVERTENZA</b>	<b>Fissare i carichi sospesi!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I freni di stazionamento incorporati non garantiscono la sicurezza funzionale.</li> <li>• I carichi sospesi (assi verticali) richiedono un freno meccanico esterno supplementare per garantire la sicurezza del personale.</li> </ul>
	<b>Valutare la compatibilità chimica del cavo del servomotore!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La compatibilità del cavo del servomotore con le soluzioni detergenti utilizzate nell'applicazione va valutata prima di esporre il cavo all'azione a lungo termine di agenti chimici.</li> <li>• L'esposizione a lungo termine del cavo del servomotore ad agenti chimici non compatibili potrebbe causare la contaminazione del prodotto, guasti al servomotore e il rischio di folgorazione dovuto alla presenza di cablaggi ad alta tensione all'interno del cavo del servomotore.</li> </ul>
	<b>Usare metalli dello stesso tipo!</b> <p>L'alloggiamento del servomotore è realizzato in alluminio anodizzato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non accoppiare direttamente questo servomotore con metalli più attivi come acciaio inox o acciaio al carbonio in ambienti umidi per evitare fenomeni di corrosione galvanica.</li> <li>• La corrosione galvanica potrebbe causare la contaminazione del prodotto, un montaggio non corretto e guasti al servomotore. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un montaggio non corretto del servomotore potrebbe comportare il rischio di folgorazione dovuto ad anomalie dei terminali elettrici o del cavo del servomotore per l'eccessiva sollecitazione dello stesso.</li> </ul> </li> <li>• Utilizzare sempre le guarnizioni e i materiali di montaggio (viti) forniti per l'installazione del motore AKMA.</li> <li>• Vedere "Corrosione galvanica" (→ p. 134).</li> </ul>
	<b>Evitare graffi!</b> <p>Maneggiare con estrema cura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualsiasi graffio sulla superficie in alluminio anodizzato può essere all'origine di fenomeni di corrosione galvanica e conseguente contaminazione.</li> <li>• Per garantire il rispetto dei requisiti igienici, controllare cavo e servomotore prima del montaggio nell'applicazione per assicurarsi che non vi siano graffi e scongiurare la presenza di agenti patogeni pericolosi.</li> <li>• Agenti patogeni nascosti nei graffi potrebbero causare la contaminazione del prodotto realizzato.</li> <li>• Vedere "Corrosione galvanica" (→ p. 134).</li> </ul>

### 4.3.8 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 servomotori AKMA è consentito in applicazioni che prevedono il contatto indiretto con alimenti e bevande.
- L'uso di motori AKMA è consentito in ambienti con detergenti nel rispetto delle condizioni definite in "Design igienico" (→ p. 130).
- I motori sono ammessi per l'uso in zone a contatto con alimenti e spruzzi.
  - Vedere "AKMA - Cable Properties" (→ p. 170).
- All'utilizzatore è consentito azionare i servomotori solo nelle condizioni ambientali che sono definite nella presente documentazione.
- La serie di servomotori AKMA è esclusivamente destinata ad essere azionata da servoazionamento in condizioni di controllo di velocità e/o coppia.
- I servomotori 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 (servoazionamento, servomotori, cavi ecc.) usati sono stati forniti da Kollmorgen.
  - Vedere "Approvals" (→ p. 187).

### 4.3.9 Uso vietato

- L'uso dei servomotori AKMA è vietato direttamente su reti di alimentazione elettrica.
- I servomotori AKMA non devono essere utilizzati in applicazioni a contatto diretto e continuo con gli alimenti.
- I cavi AKMA standard non sono sufficienti per l'installazione in zone con schizzi di cibo.
- I servomotori AKMA standard non devono essere utilizzati in ambienti a rischio di esplosione e pericolosi.
- I servomotori AKMA standard non devono essere utilizzati in applicazioni in camera bianca.
- I servomotori AKMA non devono essere montati in verticale con l'albero rivolto verso l'alto, per evitare che si depositino sporco, terra e liquidi.
- La messa in funzione del servomotore 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.

### 4.3.10 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)

#### 4.3.10.1 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.

#### 4.3.10.2 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.

#### 4.3.10.3 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 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.

### 4.4.2 Agenti detergenti e proprietà testate

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

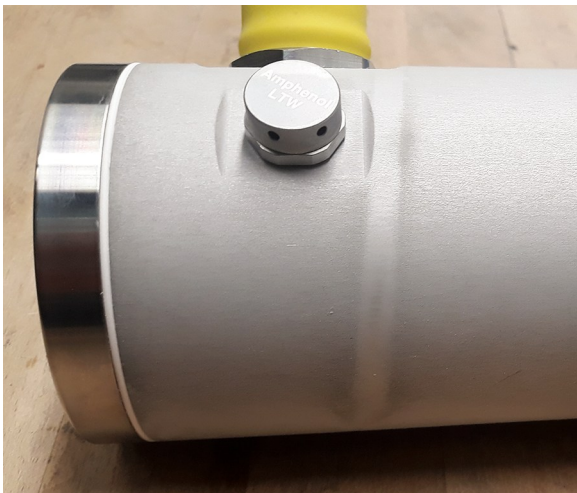


Figure 4-1: P3-topactive 500



Figure 4-2: 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.

#### 4.4.2.1 Raccomandazione

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

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

#### AVVISO

- Kollmorgen fornisce una garanzia sul ciclo di vita dei servomotori solo se vengono utilizzati i detergenti testati.
- Se richiesto, qualsiasi detergente diverso da P3-topactive 500 può essere testato da Kollmorgen e, se appropriato, approvato.

### 4.4.3 Programma di pulizia

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

#### 4.4.3.1 Lavaggio con acqua (da 40 °C a +50 °C)

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

#### 4.4.3.2 Pulizia con schiuma

- Applicazione di schiuma dall'alto al basso.

Tipo di pulizia a schiuma	Descrizione
Acido	P3-topactive 500 (6%, se necessario per 15 minuti).
Temperatura	Freddo, massimo di 40 °C.

#### 4.4.3.3 Disinfezione

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

Tipo Disinfezione	Descrizione
Disinfezione con schiuma	P3-topactive DES (1-3%, se necessario 10-30 minuti).
Disinfezione a spruzzo	P3-topax 990 (1-2%, se necessario 30-60 minuti).

### 4.4.4 Manutenzione e pulizia

#### AVVISO

- La manutenzione deve essere eseguita solo da personale qualificato.
- L'apertura del servomotore annulla la garanzia.
- Il servomotore 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 servomotore.
    - In presenza di rumori anomali, arrestare il funzionamento del servomotore.
    - I cuscinetti devono essere sostituiti dal costruttore.
- Dopo 20.000 ore di funzionamento in condizioni nominali, i cuscinetti a sfera devono essere sostituiti dal produttore.

### 4.4.5 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" (→ p. 124).

Tipo servomotore	Imballaggio	Altezza massima di impilamento
AKMA2	Cartone	7
AKMA3	Cartone	6
AKMA4	Cartone	6
AKMA5	Cartone	6

#### NOTA

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

### 4.4.6 Riparazione e smaltimento

#### 4.4.6.1 Riparazione

La riparazione del servomotore deve essere effettuata dal costruttore.

- L'apertura del servomotore annulla la garanzia.
- Il produttore accetta la restituzione di vecchi servomotori e accessori per lo smaltimento professionale.
  - Ciò è conforme alle linee guida WEEE-2012/19/EU.
- Le spese di trasporto per la restituzione del servomotore sono a carico del mittente.

#### 4.4.6.2 Smaltimento

##### AVVISO

Rivolgersi a un'azienda certificata specializzata nello smaltimento di rifiuti elettronici per smaltire correttamente il controllore o il dispositivo.

Per lo smaltimento, inviare il dispositivo, nell'imballaggio originale, all'indirizzo del produttore appropriato.

Regione	Indirizzo per lo smaltimento
Nord America	<b>Kollmorgen Corporation</b> 201 West Rock Road Radford, VA 24141, USA
Europa	<b>Kollmorgen s.r.o.</b> Attn.: Repair Department Evropská 864 664 42 Modřice, Brno Czech Republic
Sud America	<b>Altra Industrial Motion do Brasil Equipamentos Industriais Ltda.</b> Avenida João Paulo Ablas, 2970 Jardim da Glória, Cotia - SP CEP 06711-250, Brazil
Cina e SEA	<b>Kollmorgen (Shanghai)</b> Room 1201, Building A, Mangoo Hub, No.7 Longai Road, Xuhui District, Shanghai, China (Service available in English and Chinese)

#### 4.4.7 Stoccaggio

##### AVVISO

- Conservare unicamente nell'imballaggio originale del costruttore.
- Categoria climatica 1K4 secondo EN 61800-2, IEC 60721-3-2.
- Umidità: Umidità relativa dal 5 al 95%, senza condensa.
- Altezza di impilaggio massima, vedere "Imballaggio" (→ p. 124).
- Temperatura di stoccaggio da -25 °C a +55 °C, scostamento max. 20 K/h.
- Durata di stoccaggio illimitata.

#### 4.4.8 Trasporto

##### AVVISO

- 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.
- Umidità: Umidità relativa dal 5 al 95%, senza condensa.
- Temperatura: Da -25 °C a +70 °C, max. scostamento 20 K/h.
- Se l'imballaggio è danneggiato, controllare che il servomotore non presenti danni visibili.
  - Informare il trasportatore e, nel caso, il produttore.

##### ATTENZIONE

##### Non sollevare il servomotore dal cavo!

- Il connettore potrebbe allentarsi o consentire l'ingresso di contaminanti all'interno del servomotore se il cavo deve sostenere il peso del servomotore.
- servomotore
- Ciò potrebbe comportare un rischio di folgorazione a causa del guasto delle terminazioni elettriche.

## 4.5 Pacchetto

### 4.5.1 Pacchetto fornito

La confezione contiene il servomotore della serie AKMA.

La confezione contiene:

- Servomotore della serie AKMA.
- O-Ring per la guarnizione della flangia.
- 4 viti di montaggio con guarnizione.

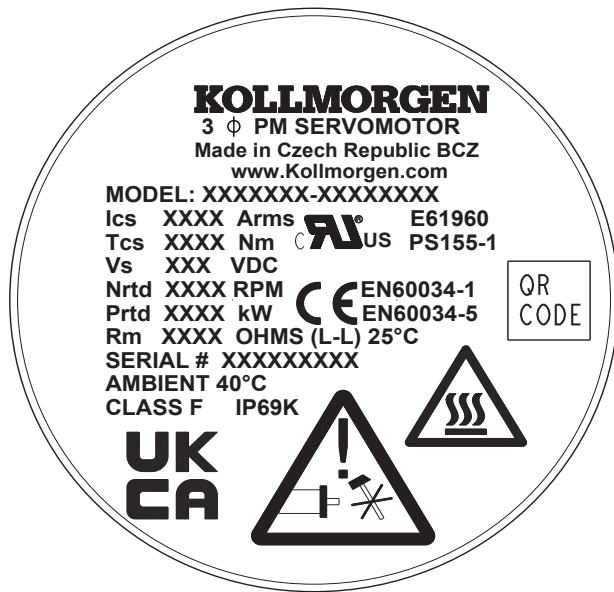
### 4.5.2 Accessori

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

### 4.5.3 Targhetta

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



Legenda	Descrizione
MODEL	Tipo servomotore
Ics	Corrente continua
Tcs	Coppia continua
Vs	Tensione CC
Nrtd	Velocità nominale a $V_S$
Prtd	Potenza nominale
Rm	Resistenza avvolgimento a 25 °C
SERIAL	Numero di serie
AMBIENT	Temperatura ambiente massima 40 °C
CLASS F	Valutazione dell'isolamento

L'anno di produzione è codificato nel numero di serie.

Le prime due cifre del numero di serie corrispondono all'anno di produzione (ad esempio, 25 è 2025).

La terza e la quarta cifra del numero di serie corrispondono alla settimana di produzione (ad esempio, 32 è la 32a settimana).

## 4.6 Dati tecnici generali

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

### NOTA

Per i dati tecnici e i disegni dimensionali delle singole serie di servomotori, consultare le sezioni dedicate.

## 4.7 Caratteristiche standard

---

4.7.1 Freno di stazionamento .....	130
4.7.2 Design igienico .....	130
4.7.3 Classe del materiale isolante .....	132
4.7.4 Classe di protezione .....	132
4.7.5 Dispositivo di protezione .....	132
4.7.6 Estremità dell'albero .....	133
4.7.7 Superficie .....	133
4.7.8 Classe di vibrazione .....	133

### 4.7.1 Freno di stazionamento

Tutti i servomotori sono disponibili opzionalmente con un freno di stazionamento.

- Un freno a molla (24VDC) è integrato nei servomotori.
  - Quando questo freno viene diseccitato, blocca il rotore.



**AVVERTENZA** ¡Assicurare i carichi sospesi!

Esiste il rischio di lesioni per il personale che opera sulla macchina.



- Se è presente un carico sospeso (assi verticali), il freno di stazionamento del servomotore è rilasciato e, allo stesso tempo, il servoazionamento non produce potenza in uscita, il carico potrebbe cadere!
- L'utente deve considerare:
  - Le norme di sicurezza locali richieste in caso di carichi sospesi (assi verticali).
  - La necessità di garantire la sicurezza del personale utilizzando misure di sicurezza aggiuntive per evitare i pericoli.



**AVVISO**

- I freni di stazionamento sono progettati come freni di arresto.
  - Non sono adatti a frenate operative ripetute.
- Frenate operative frequenti possono determinare l'usura prematura e un guasto del freno di stazionamento.

- La lunghezza del servomotore aumenta quando è montato un freno di stazionamento.
- Il freno di stazionamento può essere controllato direttamente dal servoazionamento.
  - ¡Non c'è sicurezza personale!
  - Vedi "Holding Brake Functionality" (→ p. 180).
- L'avvolgimento viene soppresso nel servoazionamento.
  - Non è necessario un circuito aggiuntivo (vedere il manuale di istruzioni del servoazionamento).
- Se il freno di stazionamento non è controllato direttamente dal servoazionamento, è necessario un cablaggio supplementare (ad esempio, un varistore).
  - Consultare "Support and Services" (→ p. 196) di assistenza.
- Vedi "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).

### 4.7.2 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" (→ p. 131).
- 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

## 4.7.2.1 Normative

Normative	Descrizione
<b>Ambito di applicazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Settore degli alimenti e delle bevande, nessun contatto diretto con alimenti non imballati.</li> <li>• Laboratori medici e farmaceutici.</li> </ul>
<b>Grasso per cuscinetti</b>	Uso alimentare secondo FDA 21 CFR 178.3570.
<b>Connettore con guarnizione Viton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciaio inox 1.4404 (316L).</li> <li>• Guarnizione Viton FDA 21 CFR 177.2600.</li> </ul>
<b>Grado di protezione</b>	IP69K
<b>Esempio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taglio, confezionamento e riempimento senza contatto diretto con alimenti.</li> <li>• Il motore è in posizione laterale o inferiore rispetto agli alimenti.</li> </ul>
<b>Immunità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da detergenti industriali testati, a prova di corrosione.</li> <li>• Vedere "Agenti detergenti e proprietà testate" (→ p. 122).</li> </ul>
<b>Vite di montaggio*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciaio inox 1.4404 (316L).</li> <li>• sigillante EPDM o Viton FDA 21 CFR 175.300.</li> </ul>
<b>Targhetta</b>	Marcata a laser sul terminale.
<b>O-Ring</b>	EPDM o Viton, FDA 21 CFR 177.2600.
<b>Guarnizione per alberi rotativi</b>	PTFE con carica minerale, labbro singolo, minerale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FDA 21 CFR 175.300</li> <li>• PTFE: FDA 21 CFR 177.1500</li> </ul>
<b>Albero</b>	Acciaio inox 1.4404 (316L).
<b>Taglia</b>	Da AKMA2 a AKMA5.
<b>Norme</b>	UL, CE, UKCA, secondo DIN EN ISO 14159 e DIN EN 1672-2.
<b>Superficie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alluminio anodizzato 6082, 1.4404 (316L).</li> <li>• rugosità &lt; 1,6 µm.</li> </ul>

\*Opzionale, inclusa nel kit di montaggio.

### 4.7.3 Classe del materiale isolante

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

### 4.7.4 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:

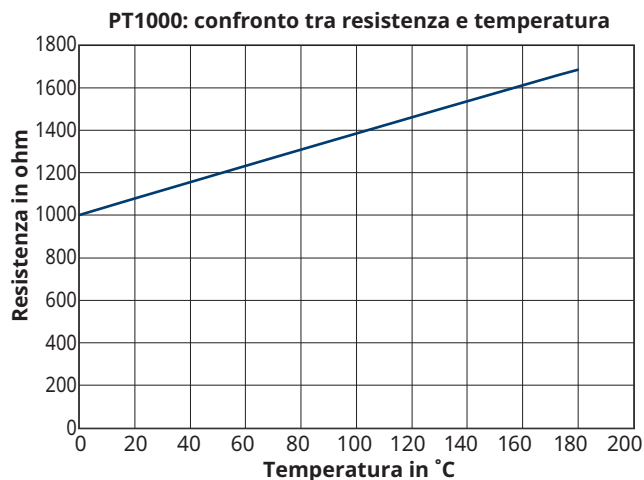
- 6 definisce la resistenza alla polvere.
- 9K definisce la pulizia ad alta pressione/a getto di vapore.

### 4.7.5 Dispositivo di protezione

I servomotori AKMA sono dotati di un sensore di temperatura elettricamente isolato (temperatura nominale  $155\text{ °C} \pm 5\%$ ).

- Il sensore è integrato nel servomotore e monitorato dal sistema di monitoraggio della temperatura dell'azionamento (ad esempio, AKD di Kollmorgen).
- L'opzione standard del servomotore è dotata di un sensore termico PT1000, con un'impostazione di soglia 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 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.

### 4.7.6.1 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.

### 4.7.6.2 Forza assiale massima

Quando si assemblano pignoni o ruote all'asse e si utilizzano teste dentate angolari, si generano forze assiali.

I valori massimi alla velocità nominale sono riportati qui: "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).

### 4.7.6.3 Forza radiale massima

Se il servomotore aziona pignoni o cinghie dentate, le forze radiali sono elevate.

I valori nominali del carico radiale massimo riflettono queste ipotesi:

- I servomotori funzionano con la coppia di picco dell'elemento più lungo della dimensione del telaio.
- Carico completamente invertito applicato all'estremità dell'estensione dell'albero di montaggio standard di diametro più piccolo.
- Durata infinita con affidabilità del 99%.
- Fattore di sicurezza = 2.

#### NOTA

- La presa di potenza dal centro dell'estremità libera dell'albero consente un aumento del 10% della  $F_R$ .
- I valori massimi alla velocità nominale sono riportati qui: "AKMA - L10 Servo Motor Bearing Fatigue" (→ p. 184).
- Per i dati tecnici e i disegni dimensionali delle singole serie di servomotori, consultare le sezioni dedicate.

## 4.7.7 Superficie

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

## 4.7.8 Classe di vibrazione

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

Per un intervallo di velocità compreso tra 600 e 3600 giri/minuto e una dimensione del telaio compresa tra 56 e 132 mm, il valore effettivo della severità delle vibrazioni consentita è di 1,6 mm/s.

Velocità [giri/min]	Massimo spostamento di vibrazione relativa [ $\mu\text{m}$ ]	Massimo Run-out [ $\mu\text{m}$ ]
$\leq 1800$	90	23
$> 1800$	65	16

## 4.8 Installazione meccanica

### NOTA

Per i dati tecnici e i disegni dimensionali delle singole serie di servomotori, consultare le sezioni dedicate.

### 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, detergenti 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.

### AVVISO

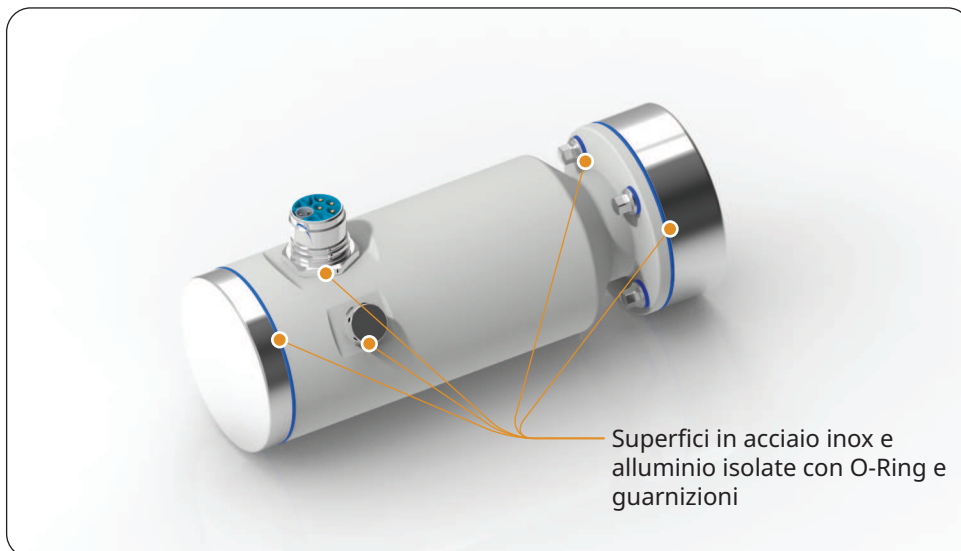
Installare e sottoporre a manutenzione il motore evitando il contatto prolungato con superfici in acciaio inox e in altri metalli per evitare la corrosione galvanica.



- La corrosione galvanica si verifica quando l'alluminio entra in contatto con metalli nobili in presenza di acqua, sale, detergenti 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

### NOTA

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

### AVVERTENZA

La corrosione galvanica potrebbe causare la contaminazione del prodotto, il malfunzionamento del montaggio del servomotore e l'avaria dello stesso.

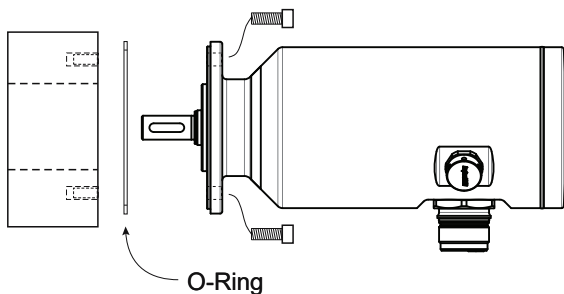


- Il mancato montaggio del servomotore può comportare il rischio di folgorazione a causa del guasto delle terminazioni elettriche o del cavo del servomotore a causa della tensione sul cavo del servomotore.
- L'alloggiamento del servomotore è in alluminio anodizzato.
- Evitare l'accoppiamento diretto del servomotore con metalli più attivi come l'alluminio o l'acciaio al carbonio per evitare la corrosione galvanica.

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

I servomotori 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:



### 4.8.2.2 Linee guida AKMA per il montaggio delle flange

#### AVVISO

- Proteggere il servomotore 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 servomotore 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 servomotore.
- Montare la boccola del cavo nella regione emisferica inferiore per favorire lo scarico dopo il lavaggio.
  - Aggiungere un pressacavo se necessario.

### 4.8.2.3 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

#### 4.8.2.4 Linee guida per il montaggio della flangia

##### AVISO

- Verificare che la ventilazione dei servomotori sia libera.
- Rispettare le temperature ambiente e della flangia ammesse.
  - Per temperature ambiente superiori a 40 °C, consultare preventivamente il nostro reparto applicazioni.
  - Assicurarsi che vi sia un adeguato scambio termico nell'ambiente circostante e sulla flangia del servomotore.
- La flangia e l'albero del servomotore sono particolarmente vulnerabili durante lo stoccaggio e il montaggio: evitare la forza bruta.
  - È importante utilizzare la filettatura di bloccaggio in dotazione per serrare i giunti, le ruote dentate, le pulegge e riscaldare i componenti dell'azionamento, ove possibile.
  - Eventuali urti o l'applicazione di forze possono danneggiare i cuscinetti e l'albero.

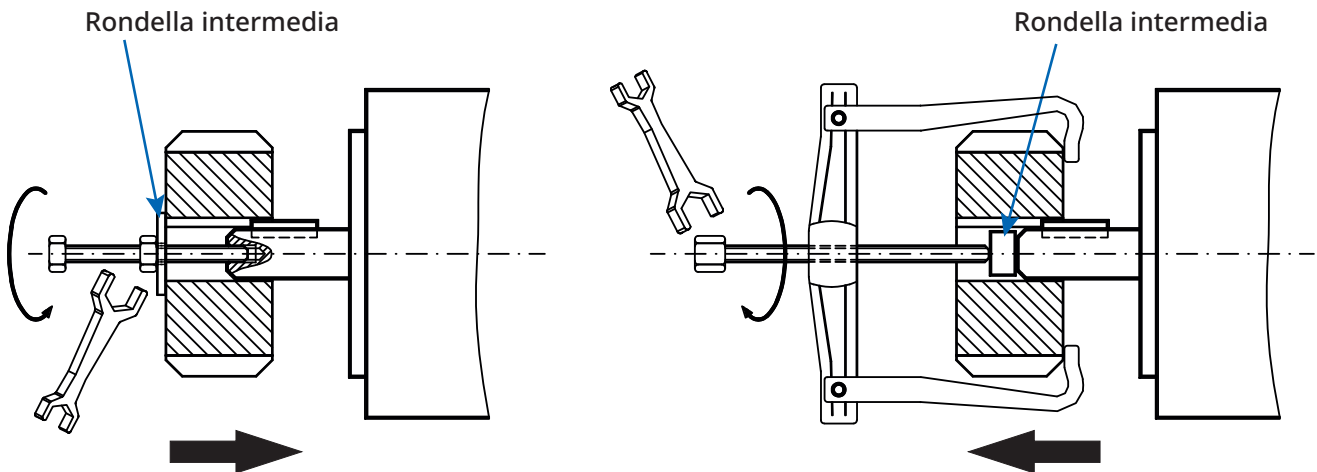


Figure 4-3: Esempio: Rondella intermedia

##### AVVISO

- 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 servomotore vincolato meccanicamente montando un giunto rigido con cuscinetti esterni aggiuntivi (ad es. in un riduttore).
- Evitare, per quanto possibile, carichi assiali sull'albero servomotore.
  - Il carico assiale riduce significativamente la durata del servomotore.
- Verificare la conformità alle forze radiali e assiali ammesse  $F_R$  e  $F_A$ .
  - Quando si utilizza una trasmissione a cinghia dentata, il diametro minimo consentito del pignone deriva da questa equazione:  $d_{\min} \geq (M_0/F_R)^2$ .

#### 4.8.3 Tenuta O-Ring

1. Inserire l'o-ring approvato dalla FDA (incluso nella confezione) nella scanalatura della flangia del servomotore.  
Vedere "Montaggio su flangia (tipi di flangia Ax/Gx)" (→ p. 135).
2. Premere il servomotore sulla controflangia (ad esempio, la flangia del cambio).
3. Fissare le viti a tenuta stagna.

## 4.9 Installazione elettrica

### ! IMPORTANTE

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

### ! PERICOLO

Tensione pericolosa!



- Accertarsi sempre che i servomotori 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 servomotore quando quest'ultimo è sotto tensione.
  - In condizioni sfavorevoli possono verificarsi archi elettrici che possono causare lesioni alle persone e danneggiare i contatti.
- La carica residua nei condensatori del convertitore di frequenza può produrre tensioni pericolose fino a 10 minuti dopo l'interruzione dell'alimentazione di rete.
  - Anche quando il servomotore 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

Per collegare il servomotore, utilizzare gli schemi di cablaggio contenuti nelle Istruzioni di installazione e messa in servizio del servozionamento.

### NOTA

I collegamenti per i connettori sono illustrati qui:

- "AKMA to AKD - Servo Drive Cables" (→ p. 171)
- "AKMA to AKD2G - Servo Drive Cables" (→ p. 172)
- I collegamenti relativi al lato del servozionamento sono illustrati nel manuale di istruzioni del servozionamento.

### 4.9.1 Collegare il servomotore

#### ! IMPORTANTE

La compatibilità e le prestazioni del sistema di azionamenti e motori Kollmorgen non possono essere garantite se si utilizzano cavi personalizzati dall'utente o di terzi.

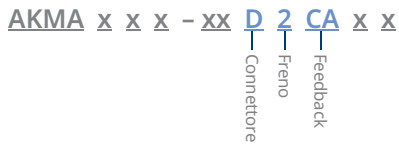
- Effettuare il cablaggio in conformità con le norme e i regolamenti in vigore.
- La schermatura non installata correttamente provoca interferenze EMC e influisce negativamente sul funzionamento del sistema.
- Il collegamento della parte di azionamento è illustrato nel manuale di installazione dell'azionamento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

### NOTA

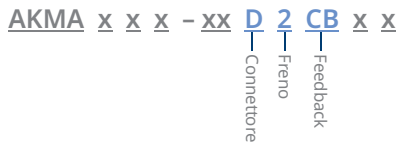
Per una descrizione dettagliata dei cavi, visitare [Kollmorgen Support Network](#).

### 4.9.2 AKMA - Piedinatura del connettore del servomotore

**D- con SFD3 (CA)**



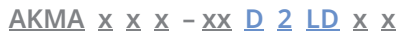
**D- con SFD-M (CB)**



**D- con HIPERFACE DSL (GU)**

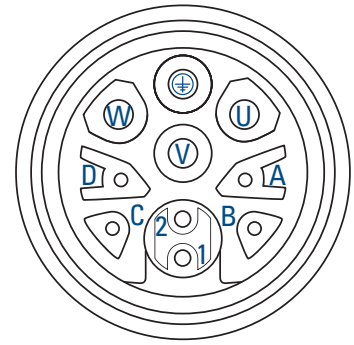


**D- con EnDAT 2.2 (LD)**



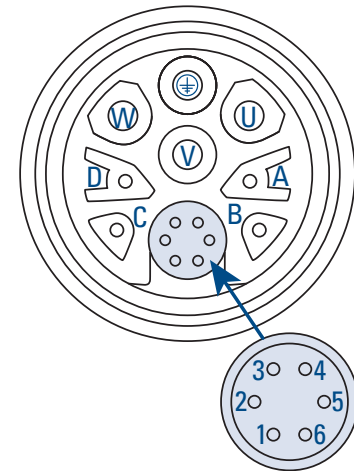
**Potenza ± freno  
+ SFD-M/SFD3/HDSL**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
freno +	A
N/C	B
N/C	C
freno -	D
SFD-M/SFD3/HDSL+	1
SFD-M/SFD3/HDSL-	2



**Potenza ± freno + EnDAT 2.2**

Function	AKMA M23
Phase U	U
Phase V	V
Phase W	W
PE	⊕
freno +	A
N/C	B
N/C	C
freno -	D
S+ Up	1
S- 0 V	2
Data+	3
Data-	4
Clock+	5
Clock-	6



### 4.9.3 Installazione dei cavi

1. Montare la boccola del cavo nella regione dell'emisfero inferiore per favorire il drenaggio dopo il lavaggio.
2. Creare un anello di gocciolamento.  
In questo modo, qualsiasi liquido o sostanza chimica che spruzzi o schizzi sul cavo si sposta verso l'anello e gocciola invece di scorrere lungo il cavo direttamente sulla boccola di scarico della trazione del servomotore.

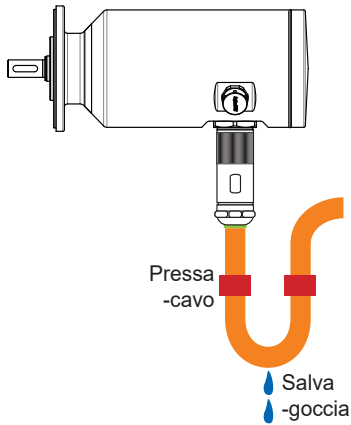


Figure 4-4: Esempio: Rilievo della deformazione e anello di gocciolamento

#### **ATTENZIONE**



- La boccola del cavo potrebbe allentarsi o consentire l'ingresso di contaminazione all'interno del servomotore, se non viene utilizzato un dispositivo antistrappo sul cavo.
- Ciò potrebbe comportare un comportamento imprevisto del servomotore e un rischio di elettrocuzione a causa di un guasto alle terminazioni elettriche.

## 4.10 Configurazione

### **! IMPORTANTE**

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

### **! PERICOLO**

#### **Alta tensione!**



- 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 servomotore quando quest'ultimo è sotto tensione.
- La carica residua nei condensatori del convertitore di frequenza può produrre tensioni pericolose fino a 10 minuti dopo l'interruzione dell'alimentazione di rete.
  - Anche quando il servomotore 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**

#### **Superficie calda!**



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

### **! ATTENZIONE**

#### **Attenzione agli spostamenti non programmati!**

- Durante la messa in funzione il servomotore esegue movimenti imprevisti, che non possono essere controllati.
- Verificare che, se il servomotore 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.

## 4.10.1 Guida alla configurazione

**NOTA**

- 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 servomotore.
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 il cablaggio e i collegamenti al servomotore e al servoazionamento.
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 servomotore 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 (servoazionamento e servomotore).

## 4.11 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 servomotore.
- Le anomalie che si manifestano nel comportamento del circuito di controllo possono essere solitamente ricondotte a un errore di parametrizzazione del servoazionamento.
- La documentazione relativa al servoazionamento e al software di configurazione fornisce informazioni utili su tali questioni.
- Per sistemi multiasse i guasti possono essere dovuti a altre cause nascoste.

---

<b>4.11.1 Il freno non fa presa</b> .....	<b>143</b>
<b>4.11.2 Messaggio di errore: Freno servomotore</b> .....	<b>143</b>
<b>4.11.3 Messaggio di errore: Temperatura servomotore</b> .....	<b>143</b>
<b>4.11.4 Messaggio di errore: Guasto dello stadio di uscita</b> .....	<b>143</b>
<b>4.11.5 Il servomotore non gira</b> .....	<b>143</b>
<b>4.11.6 Il servomotore oscilla</b> .....	<b>143</b>
<b>4.11.7 Il servomotore si allontana</b> .....	<b>144</b>

#### 4.11.1 Il freno non fa presa

Causa possibile	Misure di correzione
Freno guasto.	Sostituire il servomotore.
Albero servomotore sovraccaricato assialmente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il carico assiale e ridurlo.</li> <li>Sostituire il servomotore, i cuscinetti sono stati danneggiati</li> </ul>
La coppia di serraggio richiesta è troppo elevata.	Controllare il dimensionamento.

#### 4.11.2 Messaggio di errore: Freno servomotore

Causa possibile	Misure di correzione
Freno di stazionamento del servomotore guasto.	Sostituire il servomotore.
Cortocircuito nel cavo di alimentazione al freno di stazionamento del servomotore.	Eliminare il cortocircuito.

#### 4.11.3 Messaggio di errore: Temperatura servomotore

Causa possibile	Misure di correzione
Connettore di retroazione allentato o cavo di retroazione rotto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare il connettore.</li> <li>Sostituire il cavo di retroazione se necessario.</li> </ul>
Termosensore del servomotore commutato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attendere finché il servomotore non si è raffreddato.</li> <li>Indagare il motivo per cui il servomotore si surriscalda.</li> </ul>

#### 4.11.4 Messaggio di errore: Guasto dello stadio di uscita

Causa possibile	Misure di correzione
Cortocircuito del cavo del servomotore o di terra.	Sostituire il cavo di feedback.
Cortocircuito del servomotore o di terra.	Sostituire il servomotore.

#### 4.11.5 Il servomotore non gira

Causa possibile	Misure di correzione
Freno non rilasciato.	Controllare i comandi del freno.
Rottura del cavo di setpoint.	Controllare il cavo di setpoint.
Il servomotore bloccato meccanicamente.	Controllare il meccanismo.
Fasi servomotore in sequenza errata.	Correggere la sequenza di fase.
Servoazionamento non abilitato	Alimentazione del segnale ENABLE.

#### 4.11.6 Il servomotore oscilla

Causa possibile	Misure di correzione
Rottura della schermatura del cavo di feedback.	Sostituire il cavo di feedback.

Causa possibile	Misure di correzione
Guadagno del servozionamento troppo elevato.	Applicare i valori predefiniti del servomotore.

#### 4.11.7 Il servomotore si allontana

Causa possibile	Misure di correzione
Fasi servomotore in sequenza errata.	Correggere la sequenza di fase.

## 4.12 Terminologia relativa ai dati tecnici

### NOTA

- Per i dati tecnici e i disegni dimensionali delle singole serie di servomotori, consultare le sezioni dedicate.
- Tutti i dati sono validi per una temperatura ambientale di 40 °C e una sovratemperatura dell'avvolgimento di 100K.
- Determinazione dei dati nominali con temperatura costante della flangia dell'adattatore di 65 °C.
- I dati possono avere una tolleranza di +/- 10%.

Termini	Definizione
Back EMF Costante di tensione, $K_e$ [mV/min <sup>-1</sup> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La costante definisce la tensione indotta del servomotore come un valore sinusoidale effettivo tra due terminali, per 1000 giri/min.</li> <li>• Misurata a 25 °C.</li> </ul>
Corrente continua, $I_{cs}$ [A]	La corrente continua è la corrente sinusoidale effettiva che il servomotore 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]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La corrente di picco (valore sinusoidale effettivo) è pari a diverse volte la corrente nominale, a seconda dell'avvolgimento del servomotore.</li> <li>• Il valore effettivo viene determinato dalla corrente di picco dell'azionamento utilizzato.</li> </ul>
Coppia nominale, $T_{rtd}$ [Nm]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La coppia nominale è prodotta quando il servomotore assorbe la corrente nominale alla velocità nominale.</li> <li>• La coppia nominale può essere prodotta per un tempo indefinito alla velocità nominale in funzionamento continuo (S1).</li> </ul>
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 servoazionamento.
Momento di inerzia del rotore, $J$ [kg-cm <sup>2</sup> ]	<p>La costante J è una misura della capacità di accelerazione del servomotore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esempio: a <math>I_{cs}</math> il tempo di accelerazione <math>t_b</math> da 0 a 3000 giri/min è dato come:</li> <li>• <math>t_b [s] = \frac{3000-2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4-cm^2} - J</math></li> <li>• <math>t_b [s] = \frac{3000-2\pi}{T_{cs}} - \frac{m^2}{10^4-cm^2} - J</math> con <math>T_{cs}</math> in Nm e J in kg.cm<sup>2</sup>.</li> </ul>
Costante di tempo termica, $t_{th}$ [min]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La costante <math>t_{th}</math> definisce il tempo impiegato dal servomotore a freddo, sotto un carico <math>I_{0rms}</math>, per riscaldarsi fino a una sovratemperatura di <math>0,63 \times 105</math> Kelvin.</li> <li>• Questo aumento di temperatura avviene in un tempo molto più breve quando il servomotore è carico con la corrente di picco.</li> </ul>
Costante di coppia, $K_T$ [Nm/A]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La costante di coppia definisce la quantità di coppia in Nm che è prodotta dal servomotore con una corrente 1 A rms.</li> <li>• Il rapporto è <math>M = I \times K_T</math>.</li> </ul>

Termini	Definizione
$V_{bus}$	<ul style="list-style-type: none"><li>• VAC = Tensione di rete nominale.</li><li>• VDC = Tensione del bus DC-link.</li><li>• Tensione del bus DC-link.</li><li>• <math>V_n = \sqrt{2} \cdot V_N</math></li></ul>

## 5 AKMA2 - Technical Data

- All data is 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%.

---

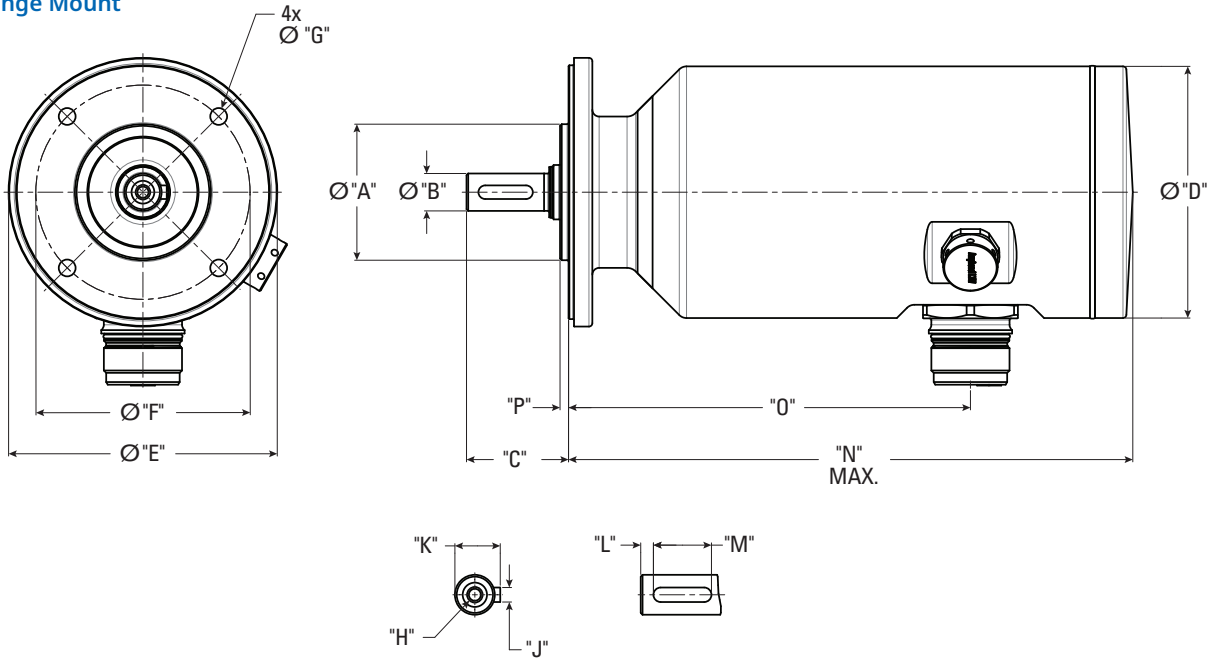
5.1 AKMA2 - Dimensional Drawings .....	148
5.2 AKMA2 - Performance Data .....	149
5.3 AKMA2 - Servo Motor Parameters .....	150

## 5.1 AKMA2 - Dimensional Drawings

**! IMPORTANT**

- All drawings are in principle (not scaled).
- 3D Models are available at [Kollmorgen Design Tools - 3D Models](#).

**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 AKMA2 - Performance Data

**NOTE**

- Motor performance across the entire speed range varies depending on the selection of feedback device and holding brake.
  - See "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).
  - See "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).
- The on-line [Performance Curve Generator](#) provides the most accurate information for specific models.
  - A Kollmorgen account and login is required to use this design tool.

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 <sub>bus</sub>	V <sub>AC</sub>	240	120	-	480	240	120	480	480	240	240	480	480	240	240
			V <sub>DC</sub>	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 <sub>CS</sub>	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 <sub>CS</sub>	A <sub>RMS</sub>	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 <sub>CS</sub>	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 ⑥	Nom	N <sub>max</sub>	rpm	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Peak Torque ①②	Nom	T <sub>p</sub>	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 <sub>p</sub>	A <sub>RMS</sub>	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		T <sub>Rtd</sub>	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		N <sub>Rtd</sub>	rpm	-	2000	4000	-	1000	2500	-	-	-	1500	-	-	-	1000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>Rtd</sub>	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		T <sub>Rtd</sub>	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		N <sub>Rtd</sub>	rpm	2500	7000	8000	1000	3500	7000	1000	1500	2500	4500	-	1500	2000	3000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>Rtd</sub>	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		T <sub>Rtd</sub>	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		N <sub>Rtd</sub>	rpm	8000	-	-	3500	8000	-	2500	5000	6500	8000	2000	4000	5500	8000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>Rtd</sub>	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		T <sub>Rtd</sub>	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		N <sub>Rtd</sub>	rpm	-	-	-	8000	-	-	5500	8000	-	-	4500	8000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>Rtd</sub>	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		T <sub>Rtd</sub>	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		N <sub>Rtd</sub>	rpm	-	-	-	8000	-	-	7000	8000	-	-	5500	8000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>Rtd</sub>	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.

### 5.3 AKMA2 - Servo Motor 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 <sub>t</sub>	Nm/A <sub>rms</sub>	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 <sub>rms</sub>	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 ③	±10%	K <sub>e</sub>	V <sub>rms</sub> /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 ④	Nom	K <sub>m</sub>	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 <sub>m</sub>	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 <sub>m</sub>	kg-cm <sup>2</sup>	0.11			0.16			0.22				0.27			
			lb-in-s <sup>2</sup>	9.7E-05			1.4E-04			1.9E-04				2.4E-04			
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J <sub>m</sub>	kg-cm <sup>2</sup>	0.013			0.013			0.013				0.013			
			lb-in-s <sup>2</sup>	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 <sub>f</sub>	Nm	0.049			0.051			0.054				0.057			
			lb-in	0.43			0.44			0.48				0.50			
Viscous Damping ④		K <sub>dv</sub>	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 <sub>thw-a</sub>	°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<sub>bus</sub>.
- 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 AKMA3 - Technical Data

- All data is 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%.

---

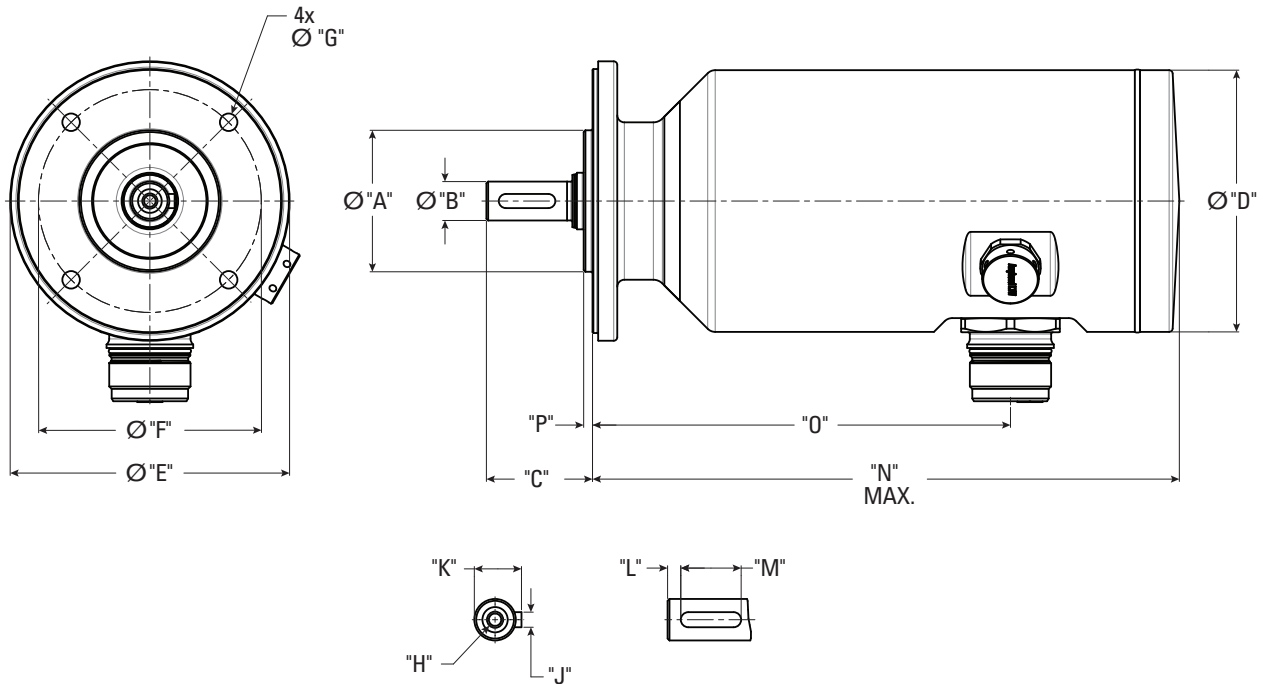
6.1 AKMA3 - Dimensional Drawings .....	152
6.2 AKMA3 - Performance Data .....	153
6.3 AKMA3 - Servo Motor Parameters .....	154

## 6.1 AKMA3 - Dimensional Drawings

### ! IMPORTANT

- All drawings are in principle (not scaled).
- 3D Models are available at [Kollmorgen Design Tools - 3D Models](#).

#### 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.

## 6.2 AKMA3 - Performance Data

### NOTE

- Motor performance across the entire speed range varies depending on the selection of feedback device and holding brake.
  - See "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).
  - See "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).
- The on-line [Performance Curve Generator](#) provides the most accurate information for specific models.
  - A Kollmorgen account and login is required to use this design tool.

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA31			AKMA32				AKMA33		
				C	E	H	C	D	E	H	C	E	H
Max Rated Voltage	Max	V <sub>bus</sub>	V <sub>AC</sub>	480	240	120	480	480	480	240	480	480	240
			V <sub>DC</sub>	640	320	160	640	640	640	320	640	640	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T <sub>CS</sub>	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 <sub>CS</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>CS</sub>	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 <sub>max</sub>	rpm	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Peak Torque ①②	Nom	T <sub>p</sub>	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 <sub>p</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	-	2500	6000	-	1000	1000	3000	-	-	2500
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	2500	6000	-	1500	2500	3000	7000	1000	2000	5500
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	5000	-	-	3000	5500	6500	-	2000	4500	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	6000	-	-	3500	6000	8000	-	2500	5000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 AKMA3 - Servo Motor 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 <sub>rms</sub>	0.85	0.41	0.21	1.40	0.92	0.73	0.39	1.86	1.10	0.52
			lb-in/A <sub>rms</sub>	7.5	3.6	1.9	12.3	8.1	6.5	3.4	16.5	9.7	4.6
Back EMF Constant ③	±10%	$K_e$	V <sub>rms</sub> /krpm	54.5	26.1	13.7	89.8	59.0	47.1	24.8	120.0	70.6	33.4
Motor Constant ④	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) ⑤	±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 <sup>2</sup>	0.33			0.59				0.85		
			lb-in-s <sup>2</sup>	2.9E-04			5.2E-04				7.5E-04		
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	$J_m$	kg-cm <sup>2</sup>	0.014			0.014				0.014		
			lb-in-s <sup>2</sup>	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 ④		$T_f$	Nm	0.061			0.067				0.073		
			lb-in	0.54			0.59				0.65		
Viscous Damping ④		$K_{dv}$	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  $40^\circ\text{C}$  ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with  $125^\circ\text{C}$  rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of  $V_{bus}$ .
- ⑥ Measured at  $25^\circ\text{C}$ .
- 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)

## 7 AKMA4 - Technical Data

- All data is 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%.

---

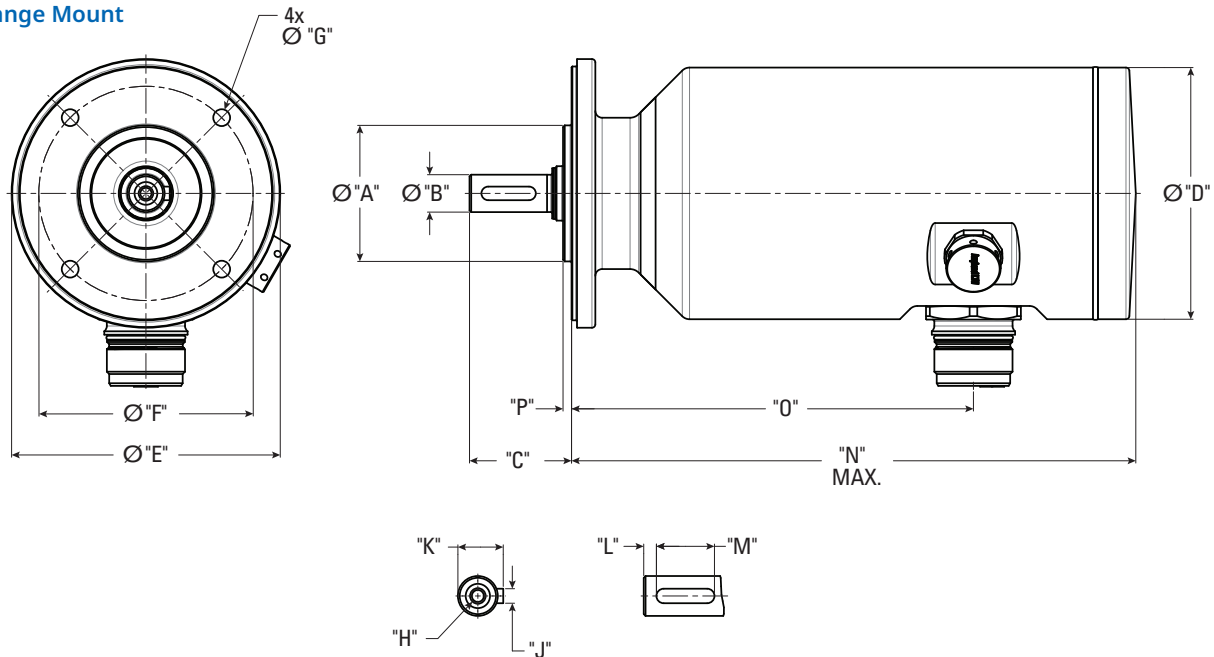
<b>7.1 AKMA4 - Dimensional Drawings</b> .....	<b>156</b>
<b>7.2 AKMA4 - Performance Data</b> .....	<b>157</b>
7.2.1 AKMA4 Performance Data (continued) .....	158
<b>7.3 AKMA4 - Servo Motor Parameters</b> .....	<b>159</b>
7.3.1 AKMA4 - Servo Motor Parameters (continued) .....	160

## 7.1 AKMA4 - Dimensional Drawings

### ! IMPORTANT

- All drawings are in principle (not scaled).
- 3D Models are available at [Kollmorgen Design Tools - 3D Models](#).

#### 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.

## 7.2 AKMA4 - Performance Data

**NOTE**

- Motor performance across the entire speed range varies depending on the selection of feedback device and holding brake.
  - See "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).
  - See "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).
- The on-line [Performance Curve Generator](#) provides the most accurate information for specific models.
  - A Kollmorgen account and login is required to use this design tool.

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA41			AKMA42				
				C	E	H	C	E	G	H	J
Max Rated Voltage	Max	V <sub>bus</sub>	V <sub>AC</sub>	480	480	240	480	480	480	240	240
			V <sub>DC</sub>	640	640	320	640	640	640	320	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T <sub>CS</sub>	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 <sub>CS</sub>	A <sub>RMS</sub>	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 <sub>CS</sub>	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 <sub>max</sub>	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T <sub>p</sub>	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 <sub>p</sub>	A <sub>RMS</sub>	5.8	11.4	22.4	5.6	11.0	19.2	24.0	33.7
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T <sub>rtd</sub>	Nm	-	1.77	1.69	-	-	-	3.03	2.86
			lb-in	-	15.7	14.9	-	-	-	26.8	25.3
Rated Speed		N <sub>rtd</sub>	rpm	-	1200	3000	-	-	-	2000	3000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	kW	-	0.22	0.53	-	-	-	0.63	0.90
			Hp	-	0.30	0.71	-	-	-	0.85	1.20
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	1200	3000	6000	-	1800	3500	4500	6000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	3000	6000	-	1500	3500	6000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	3500	6000	-	2000	4000	6000	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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.

Maximum Rated Bus Voltage

120 V<sub>AC</sub> / 160 V<sub>DC</sub>  
240 V<sub>AC</sub> / 320 V<sub>DC</sub>  
400 V<sub>AC</sub> / 560 V<sub>DC</sub>  
480 V<sub>AC</sub> / 640 V<sub>DC</sub>

### 7.2.1 AKMA4 Performance Data (continued)

**NOTE**

- Motor performance across the entire speed range varies depending on the selection of feedback device and holding brake.
  - See "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).
  - See "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).
- The on-line [Performance Curve Generator](#) provides the most accurate information for specific models.
  - A Kollmorgen account and login is required to use this design tool.

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA43					AKMA44				
				E	G	H	K	L	E	G	H	J	K
Max Rated Voltage	Max	Vbus	V <sub>AC</sub>	480	480	480	240	240	480	480	480	480	240
			V <sub>DC</sub>	640	640	640	320	320	640	640	640	640	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T <sub>CS</sub>	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 <sub>CS</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>CS</sub>	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 ⑤	Nom	N <sub>max</sub>	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T <sub>p</sub>	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 <sub>p</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	-	-	1200	2500	3000	-	-	1000	-	2000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	1500	2500	3000	6000	6000	1200	2000	2500	4000	5000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	2500	5000	5500	-	-	2000	5000	4500	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	3000	6000	6000	-	-	2500	5500	5500	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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.

## 7.3 AKMA4 - Servo Motor Parameters

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA41			AKMA42				
				C	E	G	C	E	G	H	J
Torque Constant ①②	±10%	$K_t$	Nm/A <sub>rms</sub>	1.34	0.71	0.37	2.40	1.26	0.74	0.59	0.43
			lb-in/A <sub>rms</sub>	11.9	6.3	3.3	21.2	11.1	6.5	5.3	3.8
Back EMF Constant ③	±10%	$K_e$	V <sub>rms</sub> /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 <sup>2</sup>	0.81			1.50				
			lb-in-s <sup>2</sup>	7.2E-04			1.3E-03				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	$J_m$	kg-cm <sup>2</sup>	0.058			0.058				
			lb-in-s <sup>2</sup>	5.1E-05			5.1E-05				
Weight ⑧		W	kg	3.7			4.9				
			lb	8.2			10.8				
Static Friction ①		$T_f$	Nm	0.085			0.097				
			lb-in	0.75			0.86				
Viscous Damping ①		$K_{dv}$	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  $40^\circ\text{C}$  ambient.
- ② All data referenced to sinusoidal commutation.
- ③ Add holding brake if applicable for total inertia.
- ④ Motor with  $125^\circ\text{C}$  rated feedback and standard heat sink.
- ⑤ May be limited at some values of  $V_{bus}$ .
- ⑥ Measured at  $25^\circ\text{C}$ .
- 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)

### 7.3.1 AKMA4 - Servo Motor Parameters (continued)

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA43					AKMA44				
				E	G	H	K	L	E	G	H	J	K
Torque Constant ①②	±10%	K <sub>t</sub>	Nm/A <sub>rms</sub>	1.72	0.99	0.89	0.52	0.43	2.04	1.19	1.06	0.69	0.59
			lb-in/A <sub>rms</sub>	15.2	8.8	7.9	4.6	3.8	18.1	10.5	9.3	6.1	5.2
Back EMF Constant ③	±10%	K <sub>e</sub>	V <sub>rms</sub> /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 <sub>m</sub>	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 <sub>m</sub>	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 <sub>m</sub>	kg-cm <sup>2</sup>	2.10					2.70				
			lb-in-s <sup>2</sup>	1.9E-03					2.4E-03				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J <sub>m</sub>	kg-cm <sup>2</sup>	0.058					0.058				
			lb-in-s <sup>2</sup>	5.1E-05					5.1E-05				
Weight ⑧		W	kg	6.1					7.3				
			lb	13.4					16.1				
Static Friction ①		T <sub>f</sub>	Nm	0.11					0.12				
			lb-in	0.96					1.07				
Viscous Damping ①		K <sub>dv</sub>	Nm/krpm	0.017					0.021				
			lb-in/krpm	0.15					0.19				
Thermal Time Constant		TCT	minutes	20					24				
Thermal Resistance		R <sub>thw-a</sub>	°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<sub>bus</sub>.
- 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)

## 8 AKMA5 - Technical Data

- All data is 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%.

---

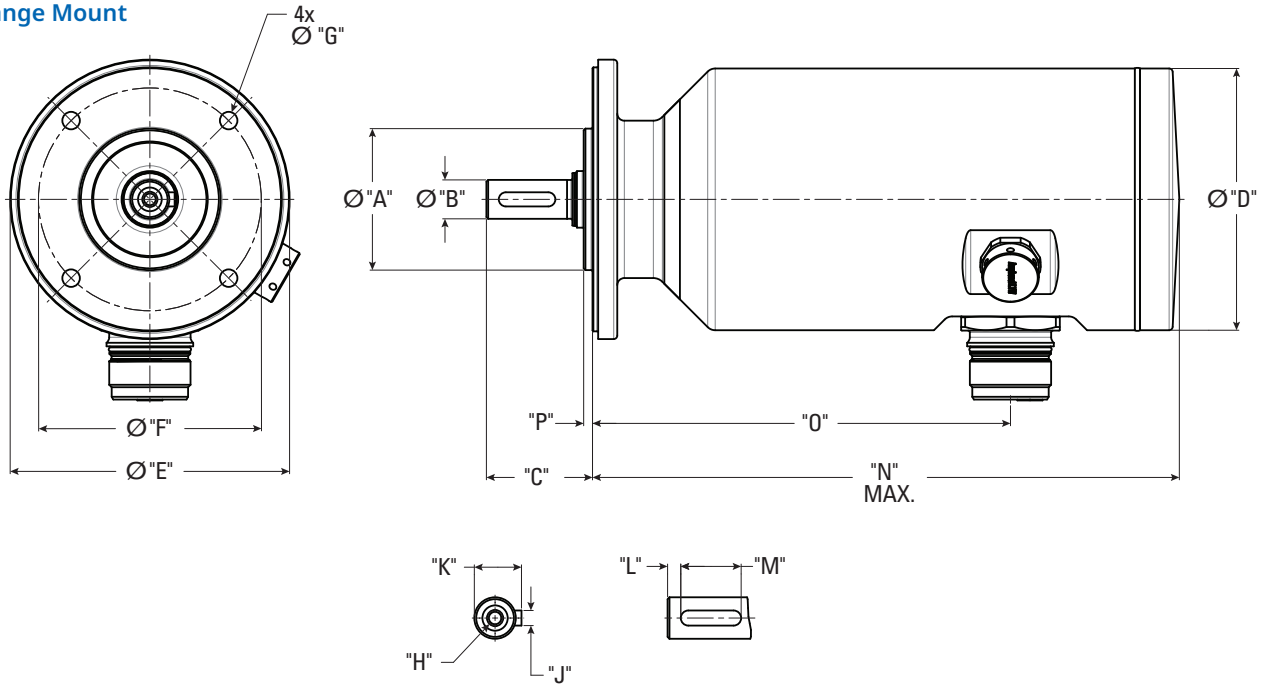
<b>8.1 AKMA5 - Dimensional Drawings</b> .....	<b>162</b>
<b>8.2 AKMA2 - Performance Data</b> .....	<b>163</b>
8.2.1 AKMA5 - Performance Data (continued) .....	164
<b>8.3 AKMA5 - Servo Motor Parameters</b> .....	<b>165</b>
8.3.1 AKMA5 - Servo Motor Parameters (continued) .....	166

## 8.1 AKMA5 - Dimensional Drawings

### ! IMPORTANT

- All drawings are in principle (not scaled).
- 3D Models are available at [Kollmorgen Design Tools - 3D Models](#).

#### 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.

## 8.2 AKMA2 - Performance Data

**NOTE**

- Motor performance across the entire speed range varies depending on the selection of feedback device and holding brake.
  - See "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).
  - See "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).
- The on-line [Performance Curve Generator](#) provides the most accurate information for specific models.
  - A Kollmorgen account and login is required to use this design tool.

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA51					AKMA52				
				E	G	H	K	L	E	G	H	L	M
Max Rated Voltage	Max	Vbus	V <sub>AC</sub>	480	480	480	240	240	480	480	480	480	240
			V <sub>DC</sub>	640	640	640	320	320	640	640	640	640	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T <sub>CS</sub>	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 <sub>CS</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>CS</sub>	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 <sub>max</sub>	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T <sub>p</sub>	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 <sub>p</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>rtd</sub>	Nm	-	-	4.18	3.87	3.67	-	-	-	7.42	-
			lb-in	-	-	37.0	34.2	32.5	-	-	-	65.7	-
Rated Speed		N <sub>rtd</sub>	rpm	-	-	1200	2500	3000	-	-	-	2500	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	kW	-	-	0.53	1.01	1.15	-	-	-	1.94	-
			Hp	-	-	0.70	1.36	1.55	-	-	-	2.60	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	1200	2500	3000	5500	6000	-	1500	1800	3500	4500
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	2500	5000	6000	-	-	1500	2500	3500	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	3000	6000	6000	-	-	2000	3000	4000	6000	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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.

### 8.2.1 AKMA5 - Performance Data (continued)

**NOTE**

- Motor performance across the entire speed range varies depending on the selection of feedback device and holding brake.
  - See "AKMA - Feedback Specifications" (→ p. 167).
  - See "Brakes - Technical Data" (→ p. 175).
- The on-line [Performance Curve Generator](#) provides the most accurate information for specific models.
  - A Kollmorgen account and login is required to use this design tool.

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKMA53					AKMA54				
				H	K	L	M	P	H	K	L	N	P
Max Rated Voltage	Max	V <sub>bus</sub>	V <sub>AC</sub>	480	480	480	240	240	480	480	400	240	240
			V <sub>DC</sub>	640	640	640	320	320	640	640	560	320	320
Continuous Torque (Stall) for ΔT winding = 100°C ①②④⑦	Nom	T <sub>CS</sub>	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 <sub>CS</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>CS</sub>	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 ⑥	Nom	N <sub>max</sub>	rpm	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Peak Torque ①②	Nom	T <sub>p</sub>	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 <sub>p</sub>	A <sub>rms</sub>	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 <sub>rtd</sub>	Nm	-	-	9.99	-	-	-	-	-	-	-
			lb-in	-	-	88.4	-	-	-	-	-	-	-
Rated Speed		N <sub>rtd</sub>	rpm	-	-	1200	-	-	-	-	-	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	kW	-	-	1.26	-	-	-	-	-	-	-
			Hp	-	-	1.68	-	-	-	-	-	-	-
Rated Torque (speed) ①②④⑦		T <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	1500	2000	2500	3000	5000	1000	1800	2500	3500	4000
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	3000	4000	5000	-	-	1800	3500	4500	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	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 <sub>rtd</sub>	rpm	3000	4500	6000	-	-	2000	4000	-	-	-
Rated Power (speed) ①②④⑦		P <sub>rtd</sub>	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.

### 8.3 AKMA5 - Servo Motor Parameters

Parameters	Tol	Symbol	Units	AKM51					AKMA52				
				E	G	H	K	L	E	G	H	L	M
Torque Constant ①②	±10%	K <sub>t</sub>	Nm/A <sub>rms</sub>	1.71	0.99	0.80	0.52	0.41	2.79	1.79	1.44	0.75	0.66
			lb-in/A <sub>rms</sub>	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 <sub>e</sub>	V <sub>rms</sub> /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 <sub>m</sub>	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) ⑥	±10%	R <sub>m</sub>	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) ⑤	±10%	J <sub>m</sub>	kg-cm <sup>2</sup>	3.40					6.20				
			lb-in-s <sup>2</sup>	3.0E-03					5.5E-03				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	J <sub>m</sub>	kg-cm <sup>2</sup>	0.166					0.166				
			lb-in-s <sup>2</sup>	1.5E-04					1.5E-04				
Weight ⑧		W	kg	6.4					8.2				
			lb	14.1					18.1				
Static Friction ⑦		T <sub>f</sub>	Nm	0.152					0.170				
			lb-in	1.35					1.50				
Viscous Damping ⑦		K <sub>dv</sub>	Nm/krpm	0.03					0.04				
			lb-in/krpm	0.29					0.37				
Thermal Time Constant		TCT	minutes	20					24				
Thermal Resistance		R <sub>thw-a</sub>	°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, 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<sub>bus</sub>.
- 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)

## 8.3.1 AKMA5 - Servo Motor 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 <sub>rms</sub>	1.75	1.24	0.99	0.85	0.60	2.57	1.50	1.13	0.80	0.74
			lb-in/A <sub>rms</sub>	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 <sub>rms</sub> /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 <sup>2</sup>	9.10					12.00				
			lb-in-s <sup>2</sup>	8.1E-03					1.1E-02				
Optional Brake Inertia (additional)	±10%	$J_m$	kg-cm <sup>2</sup>	0.166					0.166				
			lb-in-s <sup>2</sup>	1.5E-04					1.5E-04				
Weight ⑧		W	kg	10.0					11.8				
			lb	22.0					26.0				
Static Friction ①		$T_f$	Nm	0.19					0.21				
			lb-in	1.66					1.83				
Viscous Damping ①		$K_{dv}$	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,  $\Delta T=100^\circ\text{C}$ , at  $40^\circ\text{C}$  ambient.

② All data referenced to sinusoidal commutation.

③ Add holding brake if applicable for total inertia.

④ Motor with  $125^\circ\text{C}$  rated feedback and standard heat sink.⑤ May be limited at some values of  $V_{bus}$ .⑥ Measured at  $25^\circ\text{C}$ .

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)

## 9 AKMA - Feedback Specifications

### 9.1 Kollmorgen Multi-turn (SFD-M) (CB) - Smart Feedback Device

The SFD-M Feedback uses a single motor cable, requiring just one cable between the drive and motor.

The feedback has both power and communication on a single wire pair, reducing overall wiring costs. SFD-M offers 24-bit absolute single-turn resolution, batteryless 16-bit (65,536) multi-turn absolute revolutions and an absolute angular accuracy of +/- 1 arc-min.

In addition, the device includes onboard memory for an electronic motor datasheet which enables device auto-recognition for faster setup and commissioning when paired with any Kollmorgen KED, AKD or AKD2G drive.

#### Angle Measurement:

Single-Turn Resolution:  $2^{24} = 16,777,216$  counts per rev

Multi-Turn Absolute Range:  $2^{16} = 65,536$  absolute revolutions\* (batteryless)

Accuracy: < +/- 1 arc-min typical 25 °C  
< +/- 3 arc-min worst case

Electrical Noise: <  $2^{-22}$  Rev rms at full bandwidth

Bandwidth: > 2 kHz at -3 dB  
> 1 kHz at -45° phase lag

Max Continuous Speed: 10,000 RPM

Velocity Ripple: < 1% p-p (typical)

Velocity Noise: < 0.3 RPM rms at full bandwidth

#### Power Supply:

Input Voltage: 7 V - 12 V accepted (at motor terminals)

Input current maximum: 140 mA DC

#### Digital Communications:

Baud rate: 2.5 MBaud

Signaling: RS-485 differential using differential Manchester encoding

Update period: New position sample every 51.2  $\mu$ s

Error detection: 5-bit CRC and running parity check

#### Environmental:

Feedback Operating Temperature: -40 to 120 °C

Humidity: 10% to 90% non-condensing

Vibration Resistance: 30g (294 m/s<sup>2</sup>) @ 55-2000 Hz (EN60068-2-6)

Shock Resistance: 100g (981 m/s<sup>2</sup>) @ 6 ms (EN60068-2-27)

\* When paired with AKD, this is limited to 4096 absolute revolutions (12-bits)

### 9.2 Kollmorgen Gen 3, Single-turn (SFD-3) (CA) - Smart Feedback Device

Kollmorgen's proprietary SFD3 Feedback uses a single motor cable, requiring just one cable between the drive and motor. The feedback has both power and communication on a single wire pair, reducing overall wiring costs. In addition, the device includes onboard memory for an electronic motor datasheet.

#### Angle Measurement:

Resolution:  $2^{24} = 16,777,216$  counts per rev

Accuracy: <  $\pm 0.75$  arc-min electrical + sensor error

Size 15 sensor error:  $\pm 8$  arc-min net (AKMA 2-4)

Size 21 sensor error:  $\pm 9$  arc-min net (AKMA 5)

Electrical Noise: <  $2^{-17}$  Rev rms at full bandwidth

Bandwidth: > 2000 Hz at -3 dB

> 1000 Hz at -45° phase lag

Max Continuous Speed: 20,000 RPM

Velocity Ripple: < 0.2% p-p electronics only

Size 15 sensor: < 2.0% p-p net (AKMA 2-4)

Size 21 sensor: < 2.5% p-p net (AKMA 5)

Velocity Noise: < 4 RPM rms at full bandwidth

#### Environmental:

Operating ambient: -20 to 120 °C

Humidity: 10% to 90% non-condensing

Storage temperature: -40 to 135 °C

#### Digital Communications:

Baud Rate: 2.5 MBaud

Signaling: RS-485 differential using differential Manchester encoding

Update Period: Once every 51.2  $\mu$ Sec new position sample

Error Detection: 5 bit CRC and running parity check

#### Power Supply:

Supply at Drive: 7 to 12 V

Supply at SFD in motor: 7 to 12 V

Nominal Supply Current: 65 mA at 10 V

Worst Case Supply: 110 mA at 10 V

Cable Resistance: Com+, Com- net < 10 Ohm net

## 9.3 HIPERFACE DSL - Multi-turn (GU) - Feedback Device

### HIPERFACE DSL Capacitive (GU)

Type		Multi-Turn "GU"
Frame Size		AKMA 2-5
Number of Absolute Ascertainable Revolutions		4096
Supply Voltage Range	Vdc	7 to 12
Current Consumption	mA MAX.	150
Operating Temperature	°C MIN/MAX	-40/115
Inertia	kg-cm <sup>2</sup>	0.001
Output Interface		SICK HIPERFACE DSL
Vibration Resistance - EN 60068-2-6	g [m/s <sup>2</sup> ]	50 g [490 m/s <sup>2</sup> ] - 10 to 2000 Hz
Shock Resistance - EN 60068-2-27	g [m/s <sup>2</sup> ]	≤100 g [981 m/s <sup>2</sup> ] - 6 ms
Manufacturer Product Type		EEM37-2KF0A017A*

**Functional Safety Capable** \*SICK HIPERFACE DSL model EEM37-2KF0A017A. Please visit <https://www.sick.com> to download the latest safety data sheet.

## 9.4 EnDat 2.2 - Multi-turn (LD) -Feedback Device

### EnDat Inductive (LD)

Type		Multi-Turn "LD"
Frame Size		AKMA 2-5
Revolutions		4096
Input Voltage	Vdc	3.6 to 14
Current Consumption	mA Typical	5 V: 115 (without load)
Operating Temperature	°C MIN/MAX	-40/115
Inertia	kg-cm <sup>2</sup>	0.0030
Output Interface		HEIDENHAIN EnDat 2.2/22*
Vibration Resistance - EN 60068-2-6	g [m/s <sup>2</sup> ]	Stator ≤41 g [400 m/s <sup>2</sup> ] - Rotor ≤61 g [600 m/s <sup>2</sup> ] - 55 to 2000 Hz
Shock Resistance - EN 60068-2-27	g [m/s <sup>2</sup> ]	≤100 g [981 m/s <sup>2</sup> ] - 6 ms
Manufacturer Product Type		EQI 1131*

**Functional Safety Capable** \*HEIDENHAIN models EQI1131 & EQI1331. Please visit <https://www.heidenhain.com> to download the latest safety data sheets.

**Encoder Alignment:** With positive DC current into phase W and out of phase V (U floats) the encoder is aligned to ±3 electrical degrees.

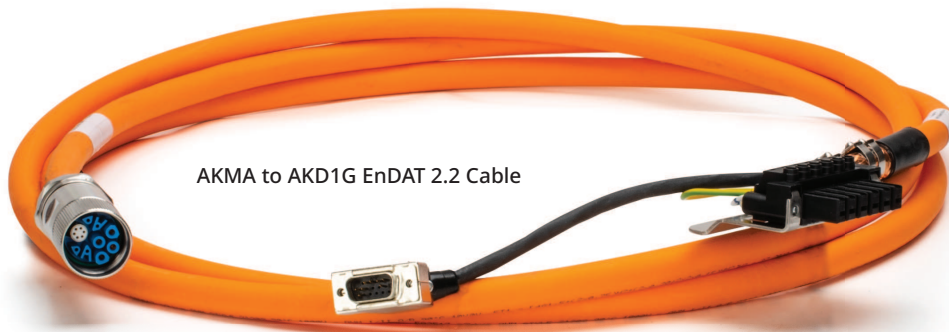
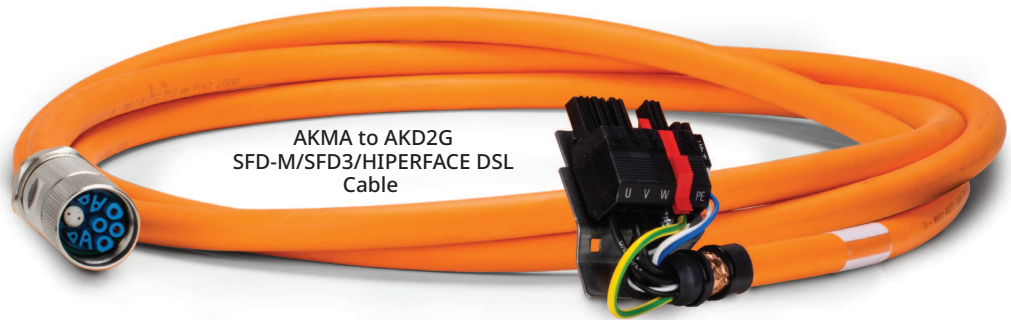
## 10 AKMA - Servo Motor Cables

---

<b>10.1 AKMA - Cable Properties</b> .....	<b>170</b>
<b>10.2 AKMA to AKD - Servo Drive Cables</b> .....	<b>171</b>
10.2.1 AKMAxx Motor to AKD - Cable Options .....	171
10.2.2 AKD Servo Drive - Cable Pinouts .....	171
<b>10.3 AKMA to AKD2G - Servo Drive Cables</b> .....	<b>172</b>
10.3.1 AKMAxx Motor to AKD2G - Cable Options .....	172
10.3.2 AKD2G Servo Drive - Cable Pinouts .....	172
<b>10.4 AKMA to Kollmorgen Essentials - Servo Drive Cables</b> .....	<b>173</b>
10.4.1 AKMAxx Motor to Kollmorgen Essentials - Cable Options .....	173
10.4.2 Kollmorgen Essentials Servo Drive - Cable Pinouts .....	173
<b>10.5 AKMA Cable Nomenclature</b> .....	<b>174</b>

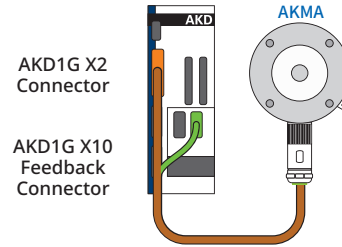
## 10.1 AKMA - Cable Properties

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 <sup>2</sup>
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



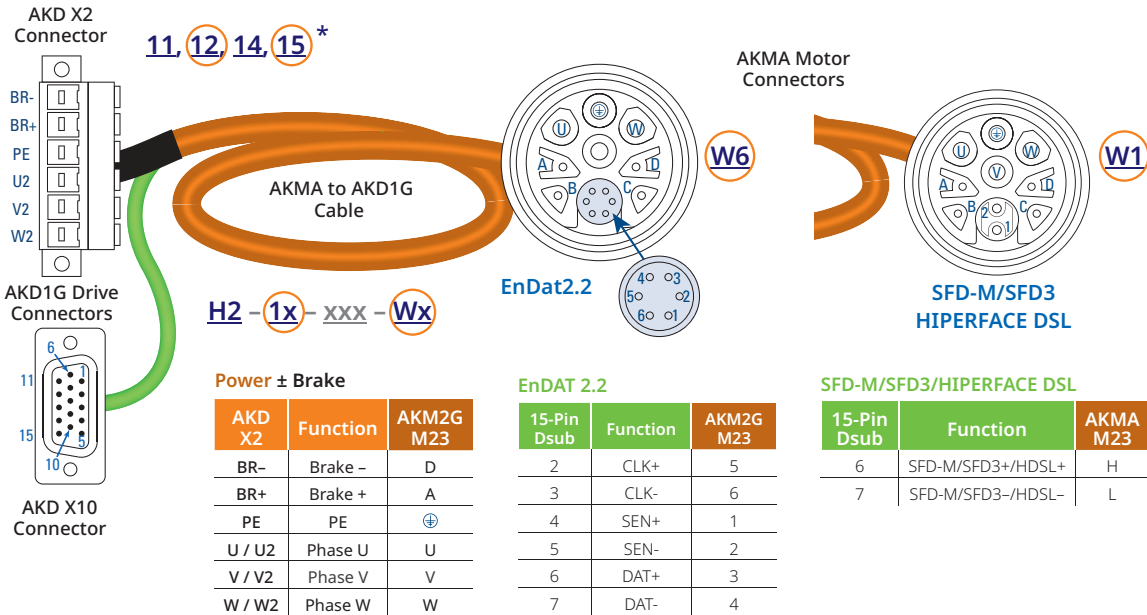
## 10.2 AKMA to AKD - Servo Drive Cables

### 10.2.1 AKMAxx Motor to AKD - Cable Options



Voltage (V <sub>AC</sub> )	Drive	Motor Feedback	Motor Connector	Current Rating <sup>1</sup> (A)	Hybrid Cable
120-240	AKD-x00306 AKD-x00606	SFD3 (CA) SFD-M (CB) 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	
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	
	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	
	Rms < 27			H2-15-040-W6-00-XXXX00	

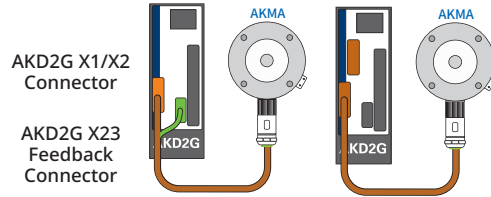
### 10.2.2 AKD Servo Drive - Cable Pinouts



\*Connector designation depends on the drive model. Please refer to the 10.5 "AKMA Cable Nomenclature" for more information.

## 10.3 AKMA to AKD2G - Servo Drive Cables

### 10.3.1 AKMAxx Motor to AKD2G - Cable Options



Voltage (V <sub>AC</sub> )	Drive	Motor Feedback	Motor Connector	Current Rating* (A)	Hybrid Cable		
120-240	AKD2G-SPx-6V03x	SFD3 (CA) SFD-M (CB) 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							
AKD2G-SPx-7V06x							
240-480	AKD2G-SPx-7V12x			Rms < 20	H2-21-025-W1-00-XXXX00		
	AKD2G-SPx-7V24x	Rms < 27	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						
AKD2G-SPx-7V03x							
240-480	AKD2G-SPx-7V06x					Rms < 20	H2-21-025-W6-00-XXXX00
	AKD2G-SPx-7V24x					Rms < 27	Contact Kollmorgen Support

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

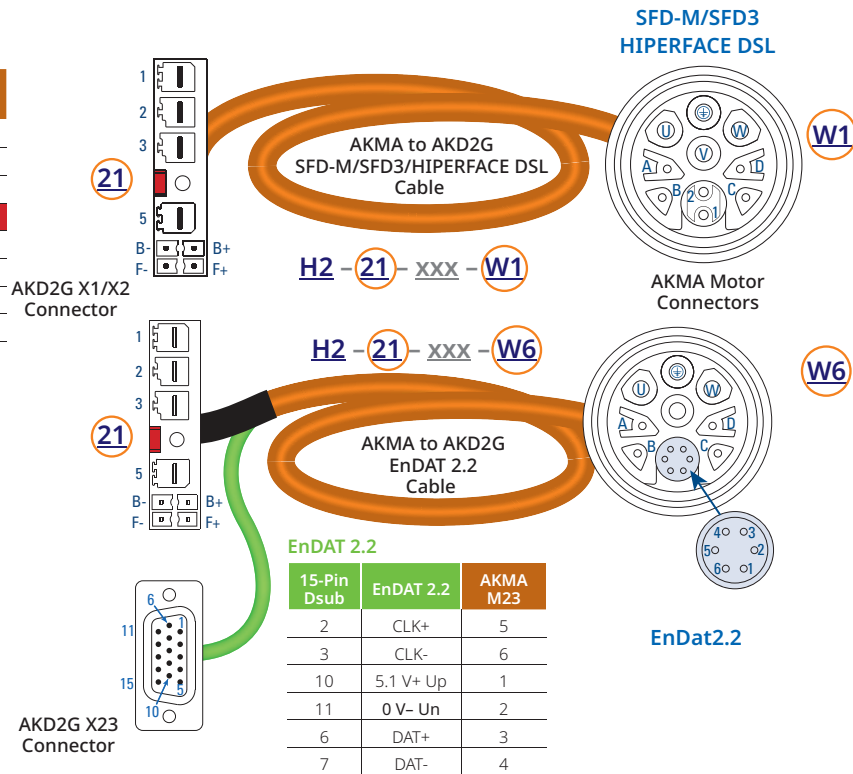
### 10.3.2 AKD2G Servo Drive - Cable Pinouts

#### Power ± Brake + SFD-M/SFD3/HDSL

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+	SFD-M/SFD3/HDSL+	1
F-	SFD-M/SFD3/HDSL-	2

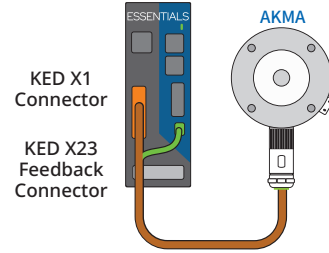
#### Power ± Brake

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-	-	-



## 10.4 AKMA to Kollmorgen Essentials - Servo Drive Cables

### 10.4.1 AKMAxx Motor to Kollmorgen Essentials - Cable Options

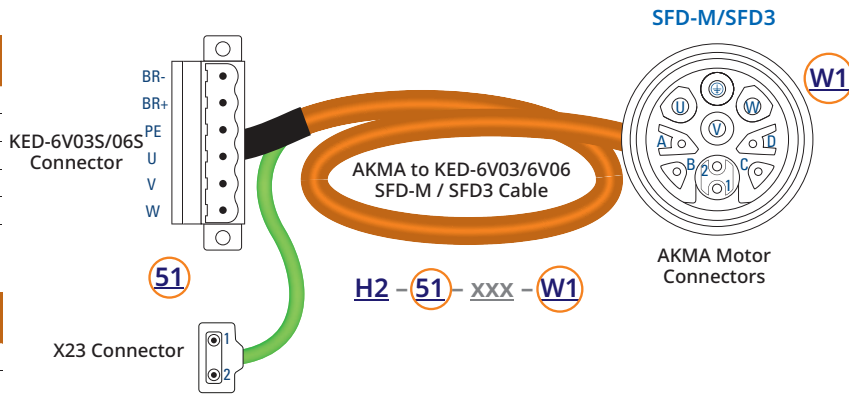


Voltage (V <sub>AC</sub> )	Drive	Motor Feedback	Motor Connector	Current Rating <sup>1</sup> (A)	Hybrid Cable*
120-240	KED-6V03	SFD3 (CA) SFD-M (CB)	Single straight IP69K	Rms < 15	H2-51-015-W1-00-XXXX00
	KED-6V06			Rms < 20	H2-52-025-W1-00-XXXX00
	KED-6V12			Rms < 15	H2-52-015-W1-00-XXXX00
240-480	KED-7V03			Rms < 20	H2-52-025-W1-00-XXXX00
	KED-7V06				
	KED-7V12				

### 10.4.2 Kollmorgen Essentials Servo Drive - Cable Pinouts

#### Power ± Brake

KED X1	Function	AKMA M23
BR-	Brake +	D
BR+	Brake -	A
PE	PE	⊕
U	Phase U	U
V	Phase V	V
W	Phase W	W

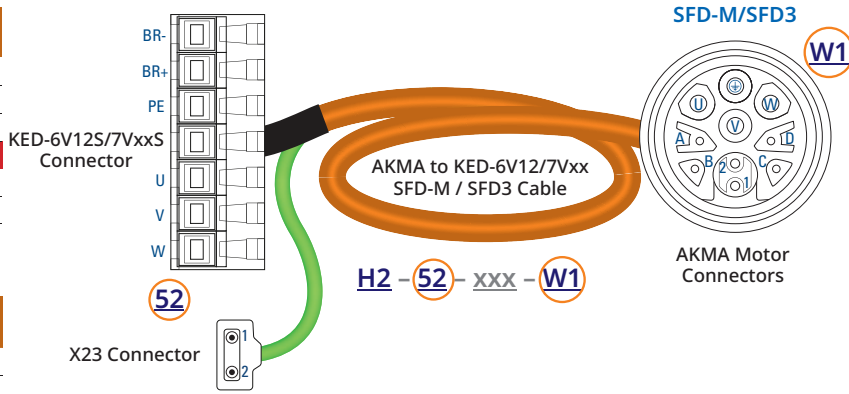


#### SFD-M/SFD3

KED X23	Function	AKMA M23
F-	SFD-M/SFD3	1
F-	SFD-M/SFD3	2

#### Power ± Brake

KED X1/X23	Function	AKMA M23
BR-	Brake +	D
BR+	Brake -	A
PE	PE	⊕
Retention Latch		
U	Phase U	U
V	Phase V	V
W	Phase W	W



#### SFD-M/SFD3

KED X23	Function	AKMA M23
F-	SFD-M/SFD3	1
F-	SFD-M/SFD3	2

## 10.5 AKMA Cable Nomenclature

**H2 - 12 - 015 - A1 - 00 - XXXX00**

**Cable Version**

**Cable Jacket Material – PUR**

H2 Mid-flex Hybrid PUR with brake

**Connector Type**

- 11 AKD-x00306, -x00606  
(Power and Hybrids with HDSL, SFD-M/SFD3)
- 12 AKD-x01206, -x02406  
(Power and Hybrids with HDSL, SFD-M/SFD3)  
AKD-x00307, -x00607, -x01207, -x02407  
(Power and Hybrids with HDSL, SFD-M/SFD3)
- 14 AKD-x00306, -x00606 (Hybrids with EnDat 2.2)
- 15 AKD-x01206, -x02406 (Hybrids with EnDat 2.2)  
AKD-x00307, -x00607, -x01207, -x02407  
(Hybrids with EnDat 2.2)
- 21 AKD2G-x00306, -x00606, -x01206  
AKD2G-x00307, -x00607, -x01207, -x02406, -x02407
- 51 KED MV3/6, HV3/6 (Hybrid with SFD-M/SFD-3 and HDSL)
- 52 KED MV12/HV12 (Hybrid with SFD-M/SFD-3 and HDSL)

**Wire X-section**

- 015 1.5 mm<sup>2</sup>
- 025 2.5 mm<sup>2</sup>
- 040 4.0 mm<sup>2</sup>

**Length (no less than 100 mm increments)**

xxxx00 Length in mm  
 Standard lengths: 1 - 25 m  
 VL offered in 3, 6, 9, 12m only w/o PLM approval  
 Example:  
 6 m cable = 006000  
 25 m cable = 025000

**Options**

- 00 Standard Option Set
- XX Specials (excluding standard option set)

**Motor Mating Connector Type**

**Hybrid / Power Connectors (#Pins)**

- W1 AKMA, M23 SS Screw-type Washdown (8)  
(SFD-M/SFD3/HDSL)
- W6 AKMA, M23 SS Screw-type Washdown (12)  
(EnDAT 2.2)

## 11 Brakes - Technical Data

---

11.1 Failsafe, Holding Brake .....	176
11.2 Emergency Stops .....	176
11.3 Servo Motor Contamination .....	176
11.4 AKMA Brake Data .....	177
11.5 Brake Notes .....	178
11.6 Time Needed to Achieve 90% of Static Torque .....	179
11.6.1 Brake Switching Cycle for AKD or AKD2G Drives .....	179
11.7 Holding Brake Functionality .....	180
11.8 Brake and Servo Motor Terminology .....	181
11.8.1 Brake Terms .....	181
11.8.2 Servo Motor Terms .....	181

## 11.1 Failsafe, Holding Brake

The holding brake is designed to provide static holding torque to the servo motor shaft with the brake coil de-energized.

- The brake must first be released (coil energized) prior to commanding servo motor rotation as determined by its drop-out time.
- The brake is intended for holding or parking of a stationary servo motor.
  - It is not intended for dynamic braking.
- There should be absolutely no motion of the rotor when power is removed from the brake coil.

## 11.2 Emergency Stops

The brake can be used for a limited number of emergency stop conditions.

- Such use will eventually cause wear, leading to eventual malfunction of the brake.
- The number of emergency stops strongly depends on applied load.
- Contact Kollmorgen for proper calculation of energy that needs to be absorbed during emergency stops in application.

## 11.3 Servo Motor Contamination

Contamination of the servo motor internal compartment by oil or other foreign materials results in failure of the brake.

Check the suitability of servo motor sealing for the working environment.

### NOTE

Contact "Support and Services" (→ p. 196) for detailed specifications and all other inquiries.

## 11.4 AKMA Brake Data

\*\*Note Numbers are here: "Brake Notes" (→ p. 178).

Motor Family	Units	AKMA2	AKMA3	AKMA4	AKMA5	**Note Number
B <sub>10d</sub>	-	20,000,000			15,000,000	13, 15
Coil Resistance @ 25 °C	Ω ±7%	68.5	56.6	45.2	29.2	-
Current @ 24VDC, 25 °C	ADC	0.35	0.42	0.53	0.82	10
Friction Disc Inertia	kg.cm <sup>2</sup>	0.013	0.014	0.058	0.166	-
Maximum Acceleration	rad/s <sup>2</sup>	84500	60000	37000	15400	11, 12
Maximum Backlash	deg.	1.01	1.01	0.81	0.71	4, 5, 12
Maximum Release Current (New Brake), 25 °C	ADC	0.26	0.32	0.40	0.62	14
Maximum Release Voltage (New Brake)	VDC	18				2, 14
Maximum Speed	RPM	8000	8000	6000	6000	-
Minimum Dry Static Torque, 120 °C	Nm	1.42	2.5	5.3	14.5	1
Minimum Number of Springs	-	6	8	6	8	15, 16
Minimum Re-Engage Voltage (New Brake)	VDC	≥0.8			≥1.5	3, 14
Nominal Operating Voltage	VDC ±10%	24				-
Power Consumption @ 24VDC, 25 °C	Watt ±7%	8.41	10.18	12.74	19.73	-
Release (Opening) Time	ms	45	50	75	115	6, 7
Response Time (Engage/Closing)	ms	36	20	30	30	6, 8, 9
Response Time with AKD	ms	36	35	40	45	17
Temperature Range	°C	+5° C to 120° C				-
Total Torque Rise Time with AKD	ms	65	80	115	165	17, 18
Typical Backlash	deg.	0.46	0.46	0.37	0.31	4, 5, 12
Weight	kg	0.27	0.36	0.69	1.23	-

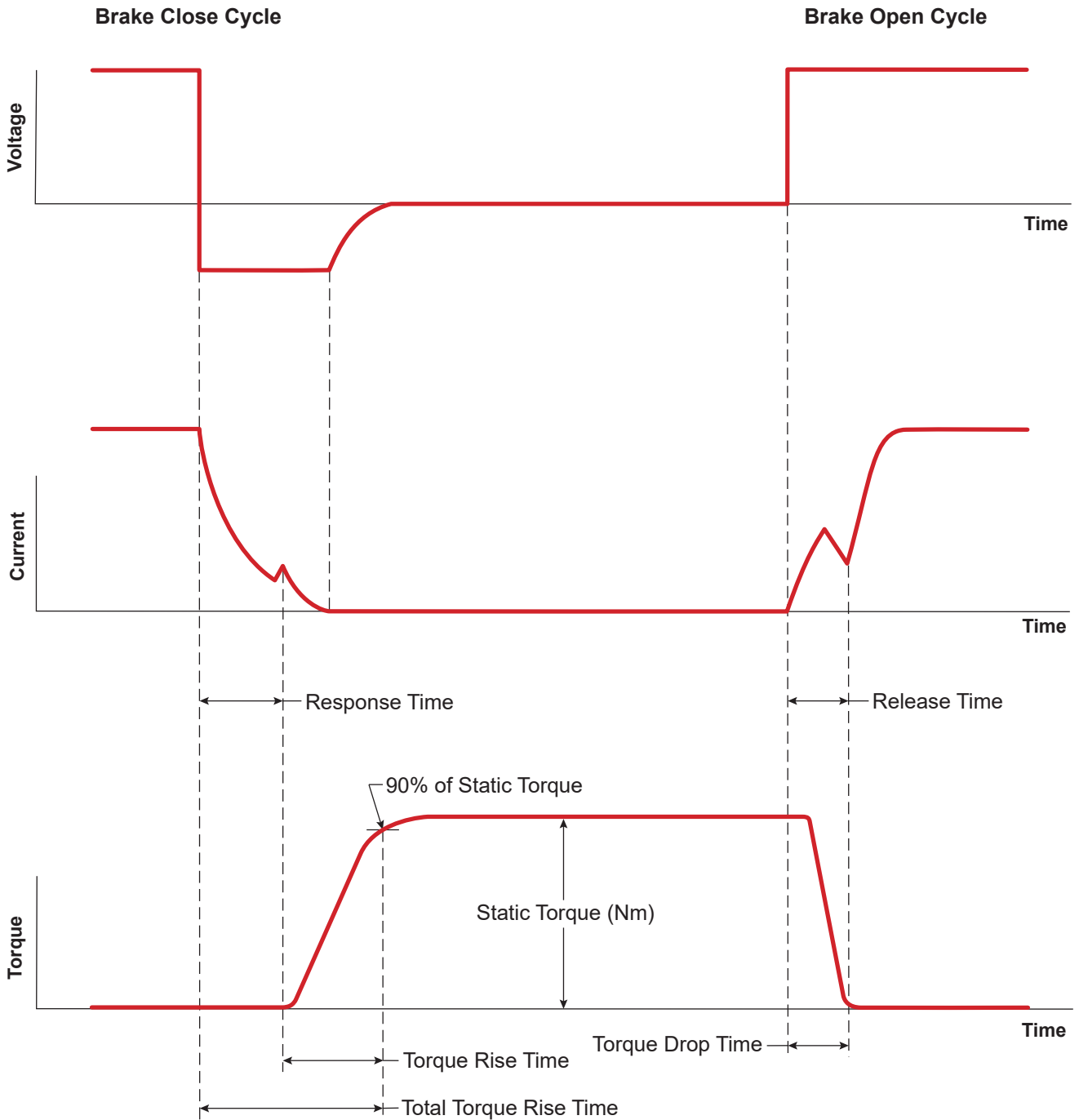
## 11.5 Brake Notes

Note #	Description
1	The maximum torque that can be applied to a brake without the risk of slipping.
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>The value of voltage where the brake is 100% OPEN.</li> <li>The brake is mounted inside of the servo motor.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>The value of voltage where the brake is 100% CLOSED.</li> <li>The brake is mounted inside of the servo motor.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>The amount of clearance, or free rotation, from a point based in one direction to a point in the opposite direction with torque applied, between the drive connection of the brake to the servo motor shaft.</li> <li>25% of the rated torque of the brake can be applied during the backlash measurement.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum Backlash is calculated using worst-case tolerances.</li> <li>Typical Backlash is calculated using statistical tolerances.</li> </ul>
6	Release and response times measured on standalone brakes connected to hard switching power supply.
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brake release time is fairly consistent regardless of how the brake is switched.</li> <li>This is the time for the brake to release when the power is applied to the brake.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brake response time when the decay circuit within the brake, when the power is removed, is prolonged.</li> <li>This is the time taken for the brake to re-engage when the power is removed if the circuit contains any form of arc suppression over the switching.</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Removing the brake supply on the DC side gives the fastest possible switching.</li> <li>This is a clean cut in the brake supply at the brake connection.</li> </ul>
10	Current of the brake is calculated from nominal voltage and nominal resistance at 25 °C.
11	Acceleration calculated from maximum acceleration of Kollmorgen servo motor with the brake without external load.
12	Brake is able to perform 50.000.000 reverse cycles with maximum acceleration and backlash up to 0.8°.
13	$B_{10d}$ is the number of operations where 10% of the sample would fail to danger.
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>New brake - brake mounted in the servo motor without previous usage.</li> <li>Parameters could be influenced by the number of emergency stops absorbed by brake during lifetime.</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Response times measured on brakes connected to a Kollmorgen AKD drive. See "Holding Brake Functionality" (→ p. 180).</li> <li><math>B_{10d}</math> and Number of Springs is specific to AKM servo motors with brakes labeled <b>Made in Czech Republic</b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>Contact Kollmorgen for detailed specification and all other inquiries.</li> </ul> </li> </ul>
16	Contact Kollmorgen for detailed specification and all other inquiries.
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Response times measured on brakes connected to a Kollmorgen AKD drive. See "Holding Brake Functionality" (→ p. 180).</li> <li>Response time of the brake measured with a diode and a transistor in power supply current.</li> </ul>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertical load application setup requires using the AKD or alternative drive manufacturer's total torque rise time.</li> <li>See "Time Needed to Achieve 90% of Static Torque" (→ p. 179).</li> </ul>

## 11.6 Time Needed to Achieve 90% of Static Torque

This is the minimum time required for the brake to engage and hold vertical loads.

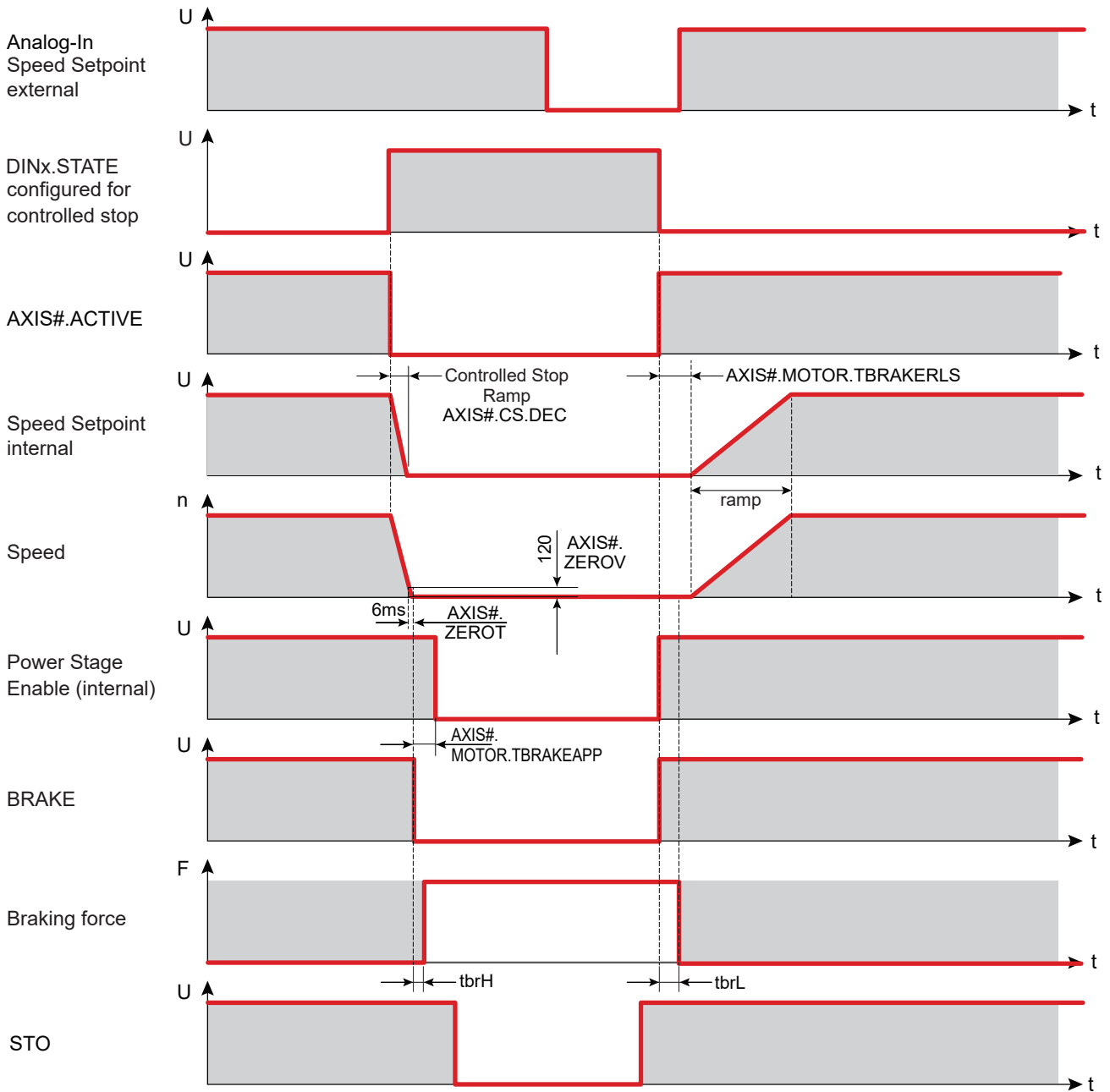
### 11.6.1 Brake Switching Cycle for AKD or AKD2G Drives



## 11.7 Holding Brake Functionality

The brake function must be enabled through a drive parameter.

- The image shows the timing and functional relationships between the controlled stop signal, speed, and braking force.
  - All values can be adjusted with drive parameters; values in the diagram are default values.
- The parameters shown are specific to Kollmorgen AKD2G drives .
  - See [WorkBench Help - AKD2G](#) for the drive parameter details.
- The drive speed setpoint is internally driven down an adjustable ramp (AXIS#.CS.DEC) to 0 V.
- With default values, the output for the brake is switched on when the speed has reached 5 rpm (AXIS#.ZEROV) for at least 6 ms (AXIS#.ZEROT).
- The rise ( $t_{BRH}[ms]$ ) and fall ( $t_{BRL}[ms]$ ) times of the holding brake built into the servo motor are different for the various types of servo motor.



## 11.8 Brake and Servo Motor Terminology

### 11.8.1 Brake Terms

English	Deutsch	Español	Français	Italiano
Brake data	Bremsendaten	Datos de frenos	Caractéristiques du frein	Dati freno
Electrical power	Elektrische Leistung	Potencia eléctrica	Puissance électrique	Potenza elettrica
Engage delay time	Einfallverzögerungszeit	Tiempo de reacción	Délai d'attente de serrage	Ritardo all'incidenza
Holding torque	Haltemoment	Momento de parada	Couple de maintien	Coppia di arresto
Moment of inertia	Trägheitsmoment	Momento de inerciam	Moment d'inertie	Momento d'inerzia
Operating voltage	Anschlussspannung	Tensión de conexión	Tension de service	Tensione di allacciamento
Release delay time	Lüftverzögerungszeit	Tiempo de respuesta	Délai d'attente de desserrage	Ritardo al rilascio
Typical backlash	typisches Spiel	Contragolpe típico	Jeu typique	Gioco tipico
Weight of the brake	Gewicht der Bremse	Peso de freno	Poids du frein	Peso del freno

### 11.8.2 Servo Motor Terms

English	Deutsch	Español	Français	Italiano
Axial load permitted	Zulässige Axialkraft	Fuerza axial admitido	Charge axiale admissible	Soll. assiale ammessa
Data	Daten	Datos	Caractéristiques	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	Réduction de puissance pour la rétroaction, le frein, le joint d'arbre	Riducendo le imposte nel caso del codificatore (e del freno) incorporati
Electrical data	Elektrische Daten	Datos eléctricos	Caractéristiques électriques	Dati elettrici
Maximum mains voltage	Maximale Netzspannung	Tensión de red máxima	Tension maximale de l'alimentation	Tensione di rete massima

English	Deutsch	Español	Français	Italiano
Mechanical data	Mechanische Daten	Datos mecánicos	Caractéristiques mécaniques	Dati meccanici
Minimum cross section	Minimaler Querschnitt	Sección máx.	Section minimale	Sezione max.
Peak Current	Spitzenstrom	Corriente máxima	Courant de crête	Corrente di picco
Peak Torque	Spitzendrehmoment	Par servomotor máximo	Couple de crête	Coppia di picco
Pole Number	Polzahl	N° de polos	Nombre de pôles	Numero di poli
Radial Force at shaft end	Radialkräfte am Wellenende	Fuerza radial en el extremo del eje	Force radiale en bout d'arbre	Forza radiale all'estremità dell'albero
Radial load permitted at shaft end	Zulässige Radialkraft am Wellenende	Fuerza radiale admitido en el extremo del eje	Charge radiale admissible en bout d'arbre	Soll. radiale ammessa sull estr. dell'albero
Rated power	Nennleistung	Potencia nominal	Puissance nominale	Potenza nominale
Rated speed	Nendrehzahl	Velocidad nominal	Vitesse nominale	Velocità nominale
Rated torque	Nendrehmoment	Par servomotor nominal	Couple nominal	Coppia nominale
Reference flange	Bemessungsflansch	Brida de la referencia	Bride de référence	Flangia di calcolo
Rotor moment of inertia	Rotorträgheitsmoment	Momento de inercia del rotor	Moment d'inertie du rotor	Momento di inerzia del rotore
Shaft fatigue limit	Ermudungsgrenze der Welle	Límite de fatiga del eje	Limite de fatigue de l'arbre	Limite di fatica dell'albero
Standstill current	Stillstandsstrom	Corriente de parada	Courant d'arrêt	Corrente cont. allo stallo
Standstill torque	Stillstandsrehmoment	Par servomotor de parada	Couple d'arrêt	Coppia cont. allo stallo
Static friction torque	Statisches Reibmoment	Par estático de fricción	Couple de friction statique	Momento di aderenza statica
Symbol [Unit]	Symbol [Einheit]	Símbolo [unidad]	Symbole [unité]	Simbolo [unità]
Thermal time constant	Thermische Zeitkonstante	Constante térmica de tiempo	Constante de temps thermique	Costante di tempo termica
Torque constant	Drehmomentkonstante	Constante de par servomotor	Constante de couple	Costante di coppia
Voltage constant	Spannungskonstante	Constante de tensión	Constante de tension	Costante di tensione

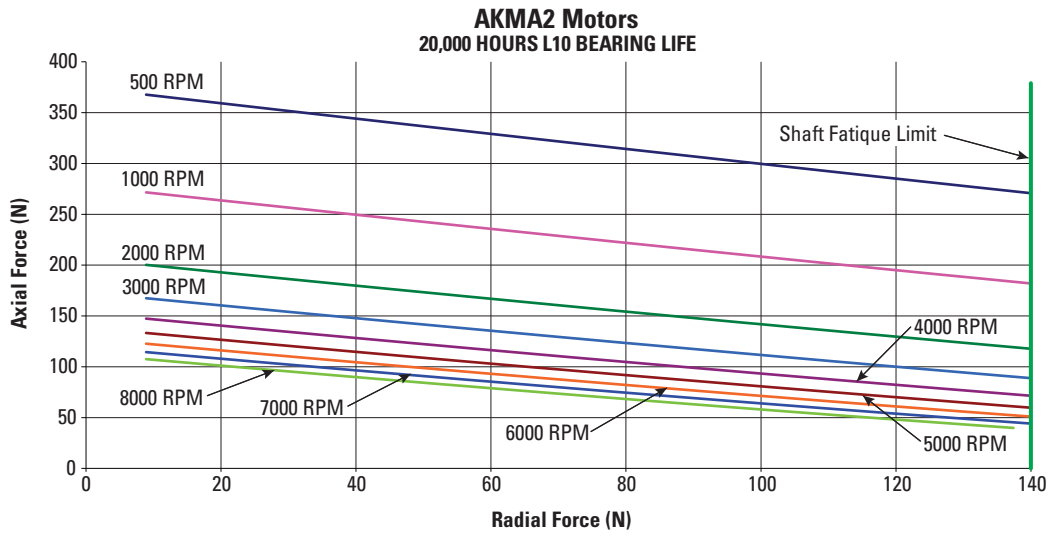
English	Deutsch	Español	Français	Italiano
Weight standard	Gewicht standard	Peso de estándar	Poids standard	Peso standard
Winding inductance	Wicklungsinduktivität	Inductividad de la bobina	Inductance de l'enroulement	Induttivà avvolgimento
Winding resistance	Wicklungswiderstand	Resistencia de la bobina	Résistance de l'enroulement	Resistenza avvolgimento

## 12 AKMA - L<sub>10</sub> Servo Motor Bearing Fatigue

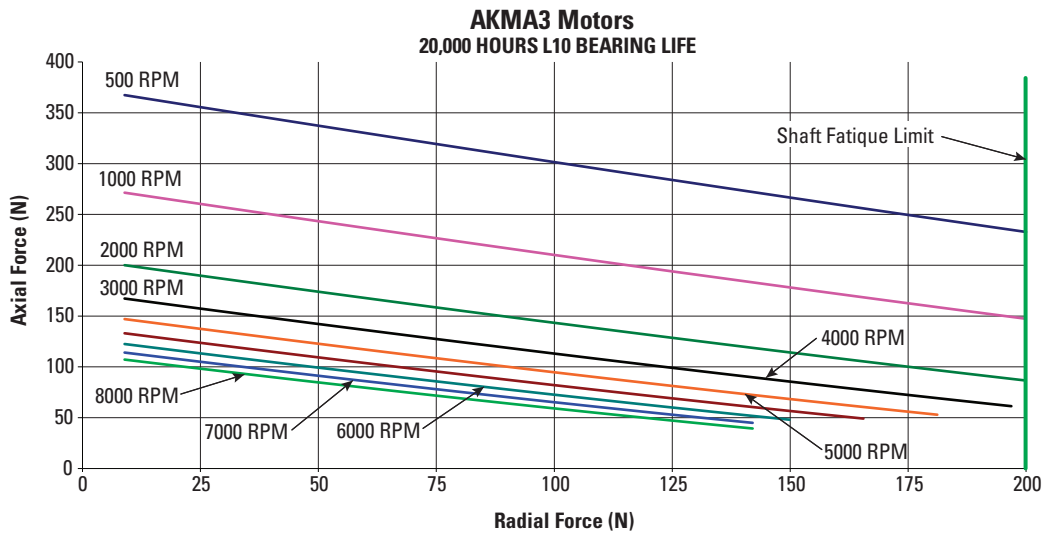
---

12.1 AKMA2 - Radial / Axial Forces .....	185
12.2 AKMA3 - Radial / Axial Forces .....	185
12.3 AKMA4 - Radial / Axial Forces .....	186
12.4 AKMA5 - Radial / Axial Forces .....	186

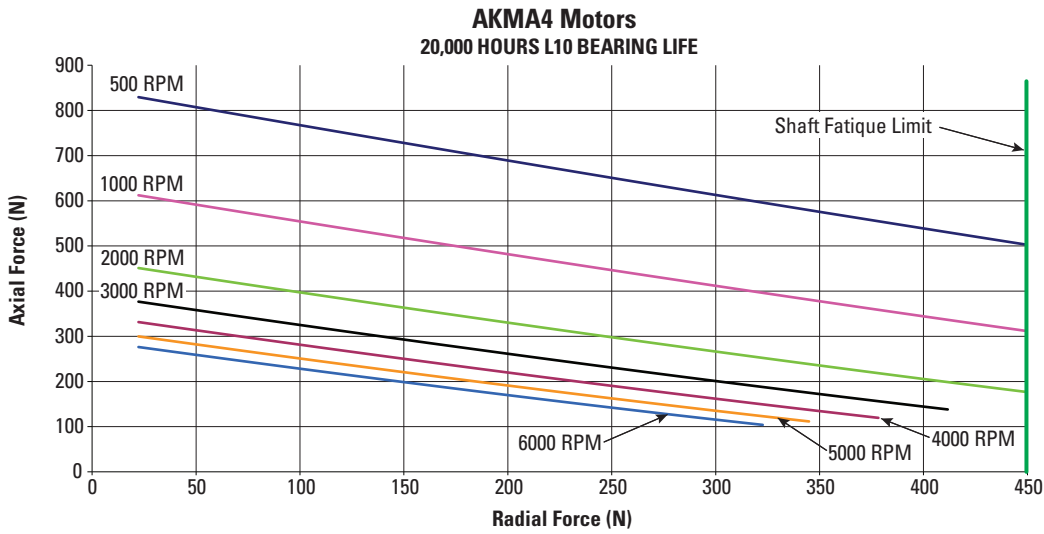
## 12.1 AKMA2 - Radial / Axial Forces



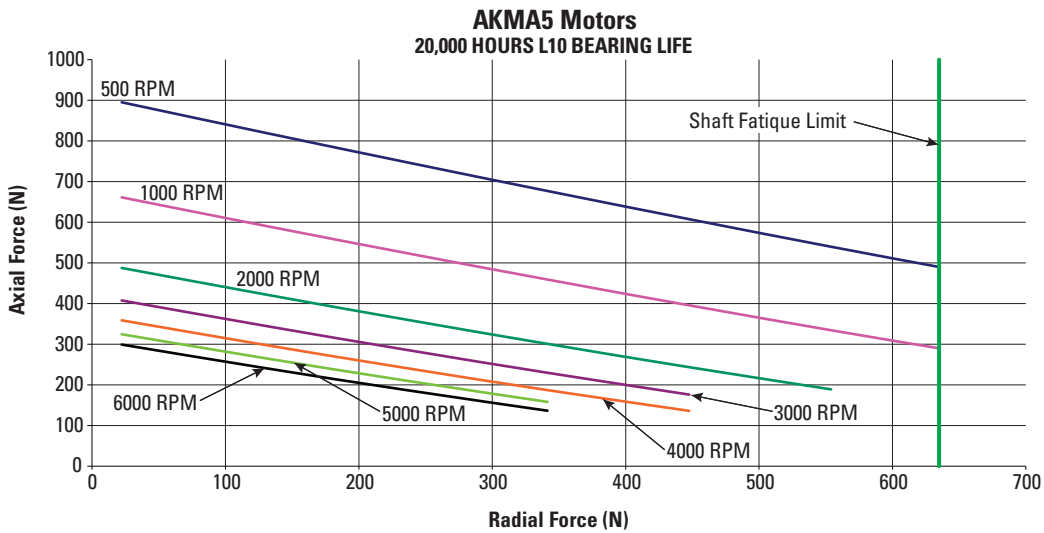
## 12.2 AKMA3 - Radial / Axial Forces



### 12.3 AKMA4 - Radial / Axial Forces



### 12.4 AKMA5 - Radial / Axial Forces



## 13 Approvals

Certificates are on the [AKMA - Certifications](#) page of the Kollmorgen website.

---

13.1 EU Declaration of Conformity .....	188
13.2 Conformance with RoHS .....	189
13.3 Conformance with REACH .....	189
13.4 UKCA Declaration of Conformity .....	190
13.5 Conformance with UL .....	190

## 13.1 EU Declaration of Conformity

### EU Declaration of Conformity

**KOLLMORGEN**

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

## 13.2 Conformance with RoHS

Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment, including Commission Delegated Directive (EU) 2015/863 for installation in a machine.

Products: All standard AKMA models (model numbers that do not contain any “S” or “X”, start with AKMA, followed by two numbers, followed by a letter and a dash, followed by 8 more characters.

## 13.3 Conformance with REACH

Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH Regulations).

Information based on REACH Art. 33(1) regarding Substances of Very High Concern [SVHC] as referenced by Candidate List last amended on 27, June 2024.

Products: All standard AKMA models (model numbers that do not contain any “S” or “X”, start with AKMA, followed by two numbers, followed by a letter and a dash, followed by 8 more characters.

## 13.4 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

## 13.5 Conformance with UL

The servo motor is a UL USA and Canada recognized component, file E61960.

## 14 Kollmorgen Documentation Legal Information

The information in these pages is only for the technical documentation (e.g., Safety Notes, User Manuals, etc.) legal information.

This information does not represent Kollmorgen company-wide legal information.

---

<b>14.1 Motors - Copyrights, Trademarks, and Disclaimers</b> .....	<b>192</b>
<b>14.2 Kollmorgen Trademarks</b> .....	<b>192</b>
<b>14.3 Other Trademarks</b> .....	<b>193</b>
<b>14.4 Disclaimers</b> .....	<b>194</b>

## 14.1 Motors - Copyrights, Trademarks, and Disclaimers

Copyright 2026 Regal Rexnord Corporation, All Rights Reserved.

Information in this document is subject to change without notice. The software package described in this document is furnished under a license agreement. The software package may be used or copied only in accordance with the terms of the license agreement.

This document is the intellectual property of Kollmorgen and contains proprietary and confidential information. The reproduction, modification, translation or disclosure to third parties of this document (in whole or in part) is strictly prohibited without the prior written permission of Kollmorgen.

## 14.2 Kollmorgen Trademarks

Regal Rexnord and [Kollmorgen](#) are trademarks of [Regal Rexnord Corporation](#) or one of its affiliated companies.

These trademarks or trade names are owned by or under the control of Regal Rexnord Corporation or any of its affiliates:

- Kollmorgen Essentials System
- Kollmorgen Essentials Cable
- Kollmorgen Essentials Drive
- Kollmorgen Essentials Motor
- AKD
- AKD2G
- AKD PDMM
- AKM
- AKMA
- AKME
- AKMH
- BLM
- Cartridge DDR
- DDL
- DDR
- Goldline
- Kollmorgen Automation Suite
- KAS
- Kollmorgen Visualization Builder
- KVB
- MKD
- Motioneering
- P8000
- PCMM
- PCMM2G
- PowerMax
- Servostar
- SafeMotion Monitor
- SMM
- TBM
- TBM2G
- WorkBench

## 14.3 Other Trademarks

Any of these other trademarks and/or trade names may be used and/or identified in Kollmorgen products, firmware, and/or software.

These are believed to be the trademarks and/or trade names of their respective owners and are not owned or controlled by Regal Rexnord Corporation:

- BiSS: iC-Haus GmbH.
- CANopen: CAN in Automation (CiA).
- DRIVE-CLiQ: Siemens Aktiengesellschaft.
- EnDat: Dr. Johannes Heidenhain GmbH.
- EtherCAT und Safety over EtherCAT: Beckhoff Automation GmbH.
- EtherCAT: Beckhoff Automation GmbH.
- EtherNet/IP Kommunikationsstack: Rockwell Automation.
- EtherNet/IP: ODVA, Inc.
- Ghostscript: Artifex Software, Inc. (unter der [AGPL](#) Lizenz verbreitet).
- HIPERFACE DSL: SICK AG.
- HIPERFACE: SICK AG.
- HUMMEL: HUMMEL AG.
- Hysol: Hysol Huawei Electronics Co.,LTD.
- Instapak: Sealed Air Corporation.
- INTERCONTEC: INTERCONTEC Pfeiffer Industrie-Steckverbindungen GmbH.
- LOCTITE 640: Henkel AG & CO. KGAA.
- LOCTITE: Henkel AG & CO. KGAA.
- Modbus: Schneider Electric USA, Inc.
- MOLYKOTE: DDP Specialty Electronic Materials US 9, LLC.
- Mylar: DUPONT Teijin Films U.S.
- P3-topax: Henkel KGaA.
- PHOENIX CONTACT: Phoenix Contact GmbH & Co. KG.
- PROFINET: PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- Scotch-Weld 2214: 3M Company.
- sercos: Sercos International E.V.
- SIMATIC: Siemens Aktiengesellschaft.
- SpeedTec: Liqui-Moly GmbH or TE Connectivity Industrial GmbH.  
If SpeedTec is used as a lubricant, it belongs to Liqui-Moly GmbH.  
If SpeedTec is used as a connector, it belongs to TE Connectivity Industrial GmbH
- Teflon: The Chemours Company FC, LLC.
- Viton: The Chemours Company FC, LLC.
- Windows: Microsoft Corporation.

## 14.4 Disclaimers

### **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.

### **Es posible que se implementen sin aviso previo cambios técnicos que mejoran el rendimiento del dispositivo.**

La propiedad intelectual de este documento pertenece a Kollmorgen. Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de este documento por ningún medio (fotocopia, microfilm u otro método), así como su almacenamiento, procesamiento, copia o distribución por medios electrónicos, sin el consentimiento por escrito de Kollmorgen.

La información incluida en este documento se considera correcta y confiable en el momento de su publicación. Kollmorgen no asume ninguna responsabilidad por ningún daño o pérdida causados por el uso de este documento de ayuda y rechaza explícitamente toda responsabilidad o daño por pérdida de datos, pérdida de uso y daños en la propiedad de cualquier tipo, ya sea directos, incidentales o consecuentes, en relación con el rendimiento o la forma de los materiales aquí publicados, o con los programas de software que acompañan a este documento, o que surjan de estos.

### **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.

デバイス性能の向上のため、予告なく技術的な変更が実装される場合があります。

本書の知的財産権はKollmorgenに帰属しており、無断複写・転載は禁じられています。本書のいずれの部分も、Kollmorgenの書面による許可なしに、いかなる複製(写真、マイクロフィルムまたはその他の手段)、保管、改変、複製または電子的配布を行うことはできません。

本書に記載されている情報は、発行時において正確かつ信頼できるものですが、Kollmorgenはこのヘルプの使用により生じるいかなる損害や損失についても責任を負いません。また、本書の履行、資料形式または付随するあらゆるソフトウェアプログラムに関連して、あるいはこれらが原因で発生する、直接的、偶発的または結果的な、いかなるデータの損失、利用機会の喪失および財産の損害に対しても、一切の責任や損害賠償を明示的に否認します。

**기기의 성능을 향상시키는 기술적 변경 사항은 사전 공지 없이 이루어질 수 있습니다!**

본 문서의 지적 재산권은 Kollmorgen에 있습니다. All rights reserved. 본 저작물의 어떤 부분도 Kollmorgen의 서면 허가 없이 어떠한 형태(사진 복사, 마이크로필름 또는 기타 방법)로든 복제하거나 전자 수단으로 저장, 처리, 복사 또는 배포할 수 없습니다.

본 문서의 정보는 공개 시점을 기준으로 정확하고 신뢰할 수 있는 것으로 간주됩니다. Kollmorgen은 본 도움말의 사용으로 인한 어떠한 피해나 손실에 대해 책임을 지지 않으며, 본 문서 또는 본 문서와 함께 제공되는 소프트웨어 프로그램에 제시된 자료의 성능 또는 형태와 관련하여 또는 그로 인해 직접적, 우발적 또는 결과적으로 발생한 모든 유형의 데이터 손실, 사용 손실, 재산상의 피해에 대한 책임이나 손해를 명시적으로 부인합니다.

**Alterações técnicas que melhoram o desempenho do dispositivo podem ser feitas sem aviso prévio!**

Este documento é propriedade intelectual da Kollmorgen. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste trabalho pode ser reproduzida sob qualquer forma (por fotocópia, microfilme ou qualquer outro método) ou armazenada, processada, copiada ou distribuída por meios eletrônicos sem a permissão escrita da Kollmorgen.

Acredita-se que as informações contidas neste documento sejam precisas e confiáveis no momento de sua divulgação. A Kollmorgen não assume nenhuma responsabilidade por quaisquer danos ou perdas resultantes do uso desta ajuda, e se isenta expressamente de qualquer responsabilidade ou danos por perda de dados, perda de uso e danos materiais de qualquer espécie, direta, incidental ou subsequente em relação a ou resultante do desempenho ou da forma dos materiais apresentados aqui ou em quaisquer programas de software que acompanhem este documento.

**我们可能会进行技术更改以提高设备性能，恕不另行通知!**

本文档知识产权归 Kollmorgen 所有，Kollmorgen 保留所有权利。未经 Kollmorgen 书面许可，不得以任何形式（影印、缩微胶片或其他任何方式）复制本文档任何内容，亦不得以任何电子手段存储、处理、复制或分发本文档的任何内容。

据我们所知，本文档所含信息截至发布日是准确可靠的。对于因使用本帮助文档而导致的任何损害或损失，Kollmorgen 概不承担任何责任。Kollmorgen 特此明确声明，对于因本文档中的任何材料或随附本档之任何软件程序的性能或形式导致的或与之相关的任何类型的数据丢失、使用中断损失或财产损失（包括直接、间接和衍生性损失或损害），Kollmorgen 不承担任何法律责任或损害赔偿赔偿责任。

# 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 Support Network



See the [Kollmorgen Support Network](#) for product support, product downloads, knowledge base answers, and information.



## Kollmorgen Support Locations

### North America

**Kollmorgen Corporation**  
201 West Rock Road  
Radford, VA 24141, USA

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
**Email:** [kollmorgen.support@regalrexnord.com](mailto:kollmorgen.support@regalrexnord.com)  
**Tel.:** +1-540-633-3545  
**Fax:** +1-540-639-4162

### Europe

**Kollmorgen Europe GmbH**  
Pempelfurtstr. 1  
40880 Ratingen, Germany

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
**Email:** [kollmorgen.tech.emeai@regalrexnord.com](mailto:kollmorgen.tech.emeai@regalrexnord.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](http://www.kollmorgen.com)  
**Email:** [kollmorgen.contato@regalrexnord.com](mailto:kollmorgen.contato@regalrexnord.com)  
**Tel.:** (+55 11) 4615-6300

### China and SEA

**Kollmorgen (Shanghai)**  
Room 1201, Building A,  
Mangoo Hub, No.7 Longai Road,  
Xuhui District, Shanghai, China  
(Service available in English and Chinese)

**Web:** [www.kollmorgen.cn](http://www.kollmorgen.cn)  
**Email:** [kollmorgen.motion.sales.china@regalrexnord.com](mailto:kollmorgen.motion.sales.china@regalrexnord.com)  
**Tel.:** +86-400 668 2802

# KOLLMORGEN

A REGAL REYNORD BRAND