

Intelligente Kompaktantriebe

maxon compact drive

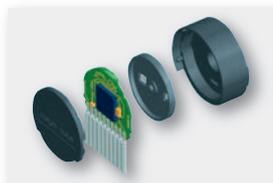


EDITION 09/2006

maxon motor
driven by precision

maxon compact drive

Kompaktantriebe mit integrierter Steuerung



Motor

Der bürstenlose maxon EC-max-Motor mit eisenloser Wicklung zeichnet sich speziell aus durch ein günstiges Drehmomentverhalten, hohe Leistung, einen extrem grossen Drehzahlbereich und selbstverständlich durch die unübertroffene Lebensdauer.

Encoder

Istwerterfassung nach dem magnetoresistiven (MR) Prinzip, 3 Kanälen und 1000 Impulsen pro Umdrehung. Die Vorteile des MR-Encoders sind die kleinen Abmessungen und die Unempfindlichkeit gegen Alterung und Verschmutzung.

Steuerung

Die EPOS ist eine frei programmierbare digitale Positioniersteuerung mit Endstufe, verfügbar als Master- und Slave-Version. Eine Vielzahl von Betriebsmodi ermöglicht den flexiblen Einsatz in verschiedenen Antriebs- und Automatisierungssystemen.

Der maxon compact drive kombiniert die positiven Merkmale in einem Gerät. Klein, kompakt und mit extrem hoher Leistungsdichte. Ein innovativer Antrieb für schnelle Problemlösungen.



Alles in einem Gehäuse – Klein und kompakt

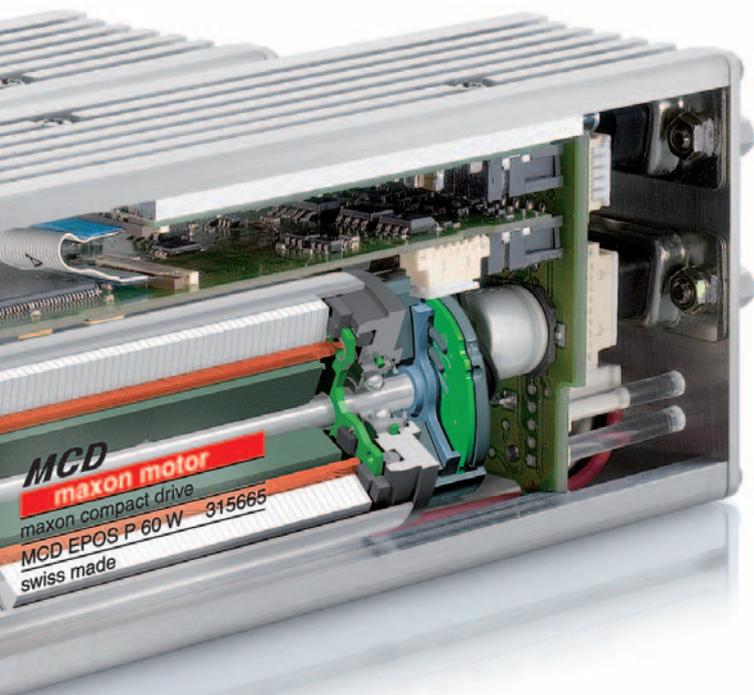
Die maxon Kompaktantriebe kombinieren Steuerung, Sensorik und Motor im modernen Alu-Gehäuse. Der Einsatz bestehender maxon Produkte in angepasster Ausführung resultiert in robusten, platzsparenden Antriebslösungen mit hoher Leistungsdichte. Das dezentrale Konzept dieser intelligenten Antriebe minimiert die Verwendung zentraler Steuerungen.

MCD EPOS – Wartungsfreier Positionierantrieb mit bewährten Komponenten

In den maxon Kompaktantrieben kommen bewährte Standardprodukte zum Einsatz. Die Kombination des bürstenlosen maxon EC Motors, des digitalen MR-Encoders und der voll digitalen EPOS Positioniersteuerung ergibt einen hochdynamischen Positionierantrieb mit grosser Funktionalität, hohem Wirkungsgrad und Wartungsfreiheit. Die programmierbare Variante MCD EPOS P besitzt Prozessor und Speicher, welche einen Standalone-Betrieb ermöglichen. Es können bis zu 127 weitere CANopen-Komponenten angesteuert werden. Für grössere Drehmomente stehen optional Planetengetriebe aus dem maxon gear Programm zur Auswahl.

Ein Komplettsystem – Einfachste Inbetriebnahme

Die Steuerung-Motor-Kombination des Kompaktantriebs ist bereits optimal ausgelegt und sofort betriebsbereit. Das direkte Anschliessen an den CANopen-Bus oder an eine SPS-Steuerung beschränkt den Verdrahtungsaufwand auf ein Minimum. Verdrahtungsfehler werden so weitgehend vermieden und Installationszeit verkürzt. Die Ansteuerung, Parametrisierung und Diagnose des Antriebs erfolgt über CAN-Bus oder die serielle Schnittstelle (RS232).



Intelligenz am richtigen Ort

Die maxon Kompaktantriebe sind mit mehreren opto-entkoppelten Ein- und Ausgängen bestückt, welche die Auswertung von Sensoren und Ereignissen direkt im Antrieb zulassen. Die Kabellängen werden verkürzt und somit Störanfälligkeit verringert.

CANopen, IEC 61131-3 und Motion Control Bibliothek – Stützpfiler für standardisierten Einsatz

Der MCD kann nach CANopen-Standard vernetzt werden. Diese Standardisierung erlaubt die Kommunikation mit weiteren CANopen-Komponenten. Die Programmierung der Antriebe erfolgt nach IEC 61131-3 Standard über das leistungsstarke Tool «EPOS Studio». Die Integration der Motion Control Bibliothek nach dem verbreiteten PLCopen Standard verringert die Komplexität und den Entwicklungsaufwand der Programme.

Alles integriert – Auch eine Frage des Preises

Durch die gezielte Optimierung der Komponenten wurden Kosten gespart. Dies resultiert in einem konkurrenzlos günstigen Preis des Antriebs, der um einiges tiefer liegt, als der Preis der Einzelprodukte. Der geringere Montageaufwand ergibt ein weiteres grosses Sparpotential.

Antriebe mit breitem Anwendungsspektrum

Dem Bedürfnis nach minimalem Platzbedarf bei grosser Funktionalität werden die maxon Kompaktantriebe voll gerecht. Sie sind sehr flexibel einsetzbar in diversen Industrieanwendungen.

CANopen

Antreiben

Eine zuverlässige Antriebslösung bildet den Kern langlebiger und wartungsfreier Geräte in allen Produktionsbereichen.



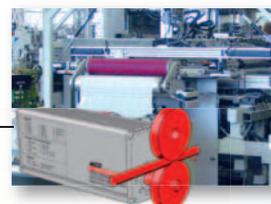
Einstellen

Rasches Einstellen von Verarbeitungsmaschinen bei gleich bleibender Genauigkeit bildet die Grundlage für eine rationelle Fertigung.



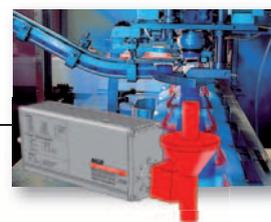
Führen

Vom Anfang bis zum Ende dynamisch geführte Produkte ermöglichen eine kontinuierliche Produktqualität.



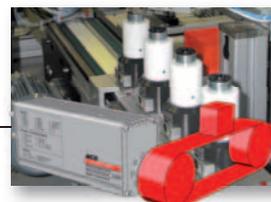
Dosieren

Gezieltes Einstellen von Mischbatterien sorgt für grösste Flexibilität durch individuell dosierbare Abfüllmengen.



Positionieren

Mehrere synchronisierte Achsen bringen das Produkt an den richtigen Ort und dies mit grosser Wiederholgenauigkeit.



Kompaktantrieb MCD EPOS – Slave Version



Der intelligente Kompaktantrieb MCD EPOS beinhaltet einen bürstenlosen maxon-EC-Motor und eine digitale Positioniersteuerung EPOS mit Feldbusanbindung CAN und RS232. Eine Vielzahl von Betriebsmodi ermöglicht den flexiblen Einsatz in verschiedensten Antriebssystemen der Automatisierungstechnik und Mechatronik.

Punkt-zu-Punkt

Der «CANopen Profile Position Mode» dient zur Positionierung der Motorachse von Punkt A nach Punkt B. Die Positionierung erfolgt in Bezug auf den Achsennullpunkt (absolut) oder auf die aktuelle Achsenposition (relativ).

Positionsregelung mit Vorsteuerung (Feed Forward)

Die Kombination aus regelndem Feedback Control und steuerndem Feed Forward ermöglicht eine optimale Regelung. Die Vorsteuerung reduziert den Regelfehler. Der MCD EPOS unterstützt die Beschleunigungs- und Drehzahlvorsteuerung.

Geschwindigkeitsregelung

Beim «CANopen Profile Velocity Mode» wird die Motorachse mit einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit bewegt. Die Motorachse behält die Geschwindigkeit, bis eine neue Geschwindigkeitsvorgabe gemacht wird.

Drehmomentregelung

Mit dem «Current Mode» kann ein konstantes Moment an der Motorwelle geregelt werden. Die verwendete Kommutierung erzeugt einen minimalen Drehmomentrippel.

Referenzfahrt

Der «CANopen Homing Mode» dient der Referenzierung auf eine spezielle mechanische Position. Zur Findung der Referenzposition stehen mehr als 30 Methoden zur Verfügung.

Elektronisches Getriebe

Beim «Master Encoder Mode» folgt der Antrieb einer von einem externen Drehgeber erzeugten Führungsgröße. Mittels Software-Parameter kann zusätzlich ein Getriebefaktor definiert werden. Mit dieser Methode können sehr einfach zwei Antriebe synchronisiert werden.

Step/Direction

Im «Step/Direction Mode» wird die Motorachse mit einem digitalen Signal schrittweise bewegt. Dieser Modus kann Schrittmotoren ersetzen. Er erlaubt beispielsweise auch die Verwendung des MCD EPOS an SPS-Steuerungen ohne CAN Schnittstelle.

Capture-Eingänge (Position Marker)

Die digitalen Eingänge des MCD EPOS können so konfiguriert werden, dass beim Auftreten einer positiven oder/und negativen Flanke eines Einganges der aktuelle Positionswert gespeichert wird.

Standardisiert, erweiterbar

- CANopen Standard CiA DS-301 und DSP-402. Einfachste Integration in bestehende CANopen Systeme. Vernetzbar mit weiteren CANopen Modulen
- Alternativ über serielle Schnittstelle (RS232) ansteuerbar

Flexibel, modular

- Konfigurierbare Ein- und Ausgänge für Endschalter, Referenzschalter, Bremsen und für andere Sensoren und Anzeigen in Antriebsnähe

Einfache Inbetriebnahme

- Graphisches Benutzer-Interface (GUI) mit vielen Funktionen und Wizards für die Inbetriebnahme, automatische Reglereinstellung, I/O-Konfiguration und Tests.

Einfache Programmierung

- Zahlreiche vorbereitete IEC 61131-3 Bibliotheken für CAN-Master-Einheiten diverser SPS-Hersteller und Windows-DLLs für PC-Master

Modernste Technologie

- Digitale Positions-, Drehzahl- und Strom/Drehmoment-Regelung. Optimale Kommutierung für höchsten Gleichlauf.

Onlinekommandiertes Mehrachssystem



Kompaktantrieb MCD EPOS P – Master Version

Der intelligente Kompaktantrieb MCD EPOS P beinhaltet einen bürstenlosen maxon-EC-Motor und eine freiprogrammierbare Positioniersteuerung EPOS mit Feldbusanbindung CAN und RS232. Die Standalone-Ausführung des MCD EPOS kann ganze Einachs- und Mehrachssysteme autonom kontrollieren, womit eine übergeordnete intelligente Steuerungseinheit entfällt. Über den CAN-Bus können alle Achsen gleichzeitig koordiniert werden.

Leistungsmerkmale (provisorisch)

- 32 Bit Host Prozessor, 60 MHz
- 512 KB Speicher
- Typ. 2.5 ms / 5000 Zeilen AWL
- 512 Byte nicht flüchtiger Speicher
- Digitaler Motion Control Signalprozessor

Standalone - Mehrachssystem



Software Eigenschaften

- Windowsbasierte Entwicklungsumgebung
- IEC 61131-3 Programmiersprachen (ST, IL, FBD, LD, SFC)
- IEC 61131-3 Standard Bibliotheken
- Motion Control Funktionsblöcke nach PLCopen Standard
- CANopen Funktionsblock-Bibliothek
- Benutzerbibliotheken
- Netzwerk-Variablen und -Datenaustausch
- Online-Debugger mit Break-Punkten und Watch-Variablen
- Achskonfiguration und -parametrisierung
- Online Hilfe

Technologie

Die Programmierung der Applikationen erfolgt nach IEC 61131-3 Standard. Zur Speicherung kommt ein nicht flüchtiger Flash-Speicher zum Einsatz. Die dreistufige Code Optimierung erstellt den Bedürfnissen der Applikation angepasste IEC 61131-3 Programme; optimiert nach Speicher, Performance oder einer Kombination aus beiden.

Motion Control Bibliothek

Durch Industriestandards werden Komplexität und Entwicklungsaufwand von Antriebssystemen erheblich reduziert. Die Motion Firmware Bibliothek wurde nach dem verbreiteten PLCopen Motion Control Standard implementiert. Standardisierte Funktionsblöcke erleichtern die Implementierung.

EPOS Studio – Programmierung nach IEC 61131-3

Für die Programmierung nach IEC 61131-3 stehen die Editoren (ST, IL, FBD, LD, SFC) des leistungsfähigen Tools zur Verfügung. Der integrierte Project-Browser zeigt alle Ressourcen des Netzwerkes an. Komplexe Programme mit vielen dezentralen Steuerungen können damit optimal verwaltet werden. Die Konfiguration und Vernetzung der Antriebssysteme erfolgt in kürzester Zeit mittels intelligenter step-by-step Wizards.

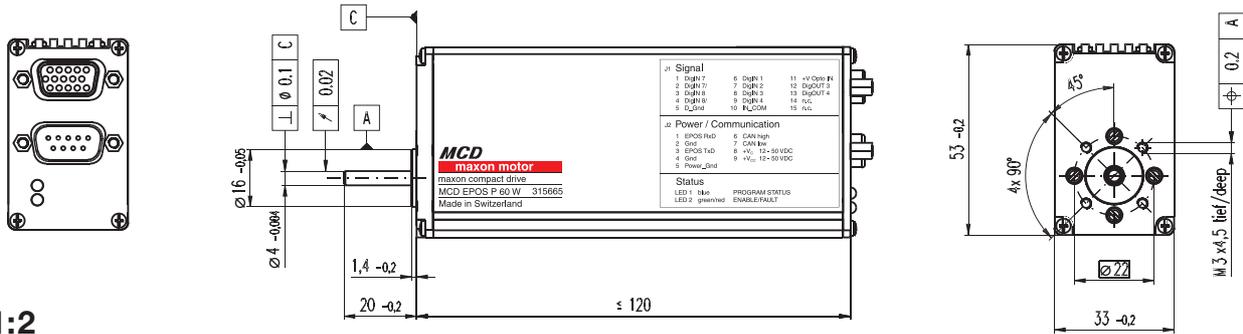
- Antriebssteuerung
- Referenzieren
- Geschwindigkeitsregelung
- Positionierung Absolut und Relativ
- Errormanagement
- Parameterhandlung

Das Bild zeigt drei verschiedene Editoren der EPOS Studio Software:

- FBD Editor:** Ein Funktionsblockdiagramm (FBD) mit verschiedenen Steuerungsblöcken und Verbindungen.
- ST Editor:** Ein Texteditor für Structured Text (ST) mit Programmcode in IEC 61131-3 Syntax.
- SFC Editor:** Ein Sequenzfunktionstabelle (SFC) Editor, der eine Sequenz von Schritten zeigt, wie A3Init, A3 Init Do, A1Homing, A2Homing, A3Homing und Done.

MCD EPOS und EPOS P 60 W Kompaktantrieb

DIGITAL CANopen
RS232 GUI



M 1:2

Motordaten

Nennmoment (Max. Dauerdrehmoment)	54 mNm
	($T_U=25^\circ\text{C}$, 5000 min^{-1})
Max. Abgabedrehmoment	218 mNm
Grenzdrehzahl (begrenzt durch Encoder)	12000 min^{-1}
Max. Wirkungsgrad	70 %
Drehmomentkonstante	24.3 mNm A^{-1}
Drehzahlkonstante	393 $\text{min}^{-1} \text{V}^{-1}$
Kennliniensteigung	20.6 $\text{min}^{-1} \text{mNm}^{-1}$
Rotorträgheitsmoment	22.9 gcm^2
Axialspiel bei Axiallast	< 6 N 0 mm
(vorgespannte Kugellager)	> 6 N 0.15 mm
Radialspiel	vorgespannt
Max. axiale Belastung (dynamisch)	5.5 N
Max. axiale Aufpresskraft (statisch)	100 N
Max. radiale Belastung, 5 mm ab Flansch	25 N

Pinbelegung

Stecker J1: Signal

D-Sub Buchsenstecker High-Density 15-polig (female)

1 DigIN 7	6 DigIN 1	11 +V Opto IN
2 DigIN 7/	7 DigIN 2	12 DigOUT 3
3 DigIN 8	8 DigIN 3	13 DigOUT 4
4 DigIN 8/	9 DigIN 4	14 not connected
5 D_Gnd	10 IN_COM	15 not connected

Stecker J2: Power/Communication

D-Sub Stiftstecker 9-polig (male)

1 EPOS RxD	4 Gnd	7 CAN low
2 Gnd	5 Power_Gnd	8 +V _C 12-50 VDC
3 EPOS TxD	6 CAN high	9 +V _{CC} 12-50 VDC

Temperatur- / Feuchtigkeitsbereich

Schutzklasse	IP42 (optional IP54)
Betrieb	-20 ... +85°C
	Leistungsreduzierung 1.4%/K ab $T_U = 25^\circ\text{C}$
Lagerung	-40 ... +85°C
Nicht kondensierend	20 ... 80 %
Max. Gehäusetemperatur	< 100°C

Mechanische Daten

Gewicht	ca. 495 g
Abmessungen (LxBxH)	120x33x53 mm
Befestigung	Vier M3x4.5 Gewindelöcher

Bestellnummern

326343	MCD EPOS 60 W
315665	MCD EPOS P 60 W

Elektrische Daten

Motorspannung +V _{CC} (Restwelligkeit < 10%)	+12...+50 VDC
Logikversorgung +V _C (Restwelligkeit < 10%)	(Optional) +12...+50 VDC
Max. Ausgangsspannung	0.9 · V _{CC}
Max. Ausgangsstrom I _{max}	9 A
Ausgangsstrom dauernd I _{cont}	2.6 A ($T_U=25^\circ\text{C}$, 5000 min^{-1})
Taktfrequenz Endstufe	50 kHz

Regler

Abtastrate des PI-Stromreglers	10 kHz
Abtastrate des PI-Drehzahlreglers	1 kHz
Abtastrate des PID-Positionsreglers	1 kHz
Positionieraufösung	0.09°
Positioniergenauigkeit	± 1°
Positionierwiederholbarkeit	± 0.09°
Encoder	1000 Imp./3 Kanal

Eingänge

4 digitale Eingänge (opto-entkoppelt)	+9...+24 VDC
2 digitale Eingänge (differentiell)	EIA-Standard RS-422

Ausgänge

2 digitale Ausgänge (opto-entkoppelt)	max. +24 VDC (I _L < 350 mA)
---------------------------------------	--

Schnittstellen

RS-232 (EIA-Standard RS-232)	Max. 115 200 bit/s
CAN (high-speed; ISO 11898 kompatibel)	Max. 1 Mbit/s
CAN ID	LSS CiA DSP-305

Schutzfunktionen

Strombegrenzung (einstellbar),
Unter-/Überspannungsbegrenzung,
Temperaturüberwachung

Anzeige

2-Farb-LED	grün = Enable, rot = Fault Blinkmuster = Betriebszustand
Blaue LED (nur bei Master-Version)	Programmstatus

maxon Baukastensystem

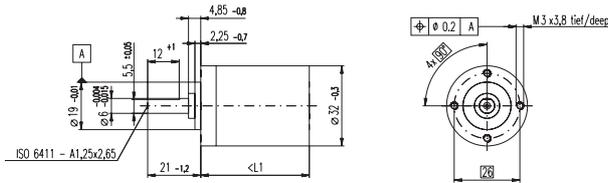
Planetengetriebe	
Ø32 mm	
1.0 - 6.0 Nm	
Planetengetriebe	
Ø42 mm	
3.0 - 15.0 Nm	

Optionen

- Encoder MR mit 500 Impulsen pro Umdrehung (Grenzdrehzahl 15000 min^{-1} zu Lasten der Positioniergenauigkeit)
- Mit Schutzgrad IP54 (vorkonvektionierte, abgedichtete Anschlusskabel)

Planetengetriebe GP 32 C

Ø32 mm, 1.0 - 6.0 Nm



M 1:3

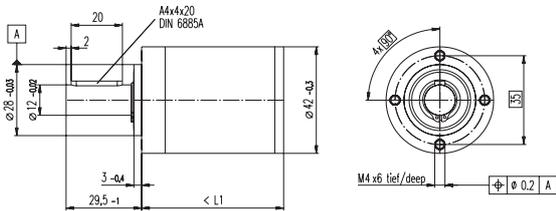
Technische Daten

Untersetzung	3.7 : 1 – 6285 : 1				
Abtriebswellenlagerung	Kugellager				
Max. zulässige Axiallast	120 N				
Max. zulässige Aufpresskraft	120 N				
Dreh sinn, Antrieb zu Abtrieb	=				
Empfohlene Motordrehzahl	< 8000 min ⁻¹				
Empfohlener Temperaturbereich	-20 ... +100°C				
Stufenzahl	1	2	3	4	5
Max. zul. Radiallast, 12 mm ab Flansch	N	140	140	140	140
Max. Dauerdrehmoment	Nm	1.0	3.0	6.0	6.0
Kurzzeitig zulässiges Drehmoment	Nm	1.25	3.75	7.5	7.5
Max. Wirkungsgrad	%	80	75	70	60
Gewicht	g	118	162	194	226
Mittleres Getriebeispiel unbelastet	°	1.4	1.6	2.0	2.0
Getriebe län ge L1	mm	26.4	36.3	43.0	49.7

Kombination	Gesamtlänge [mm] = Motorlänge+Getriebe län ge+Montage teile				
MCD EPOS 60 W	146.5	156.4	163.1	169.8	176.5
MCD EPOS P 60 W	146.5	156.4	163.1	169.8	176.5

Planetengetriebe GP 42 C

Ø42 mm, 3.0 - 15.0 Nm



M 1:3

Technische Daten

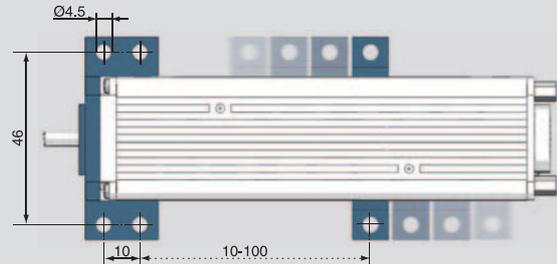
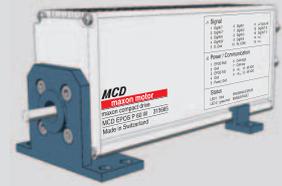
Untersetzung	3.5 : 1 – 936 : 1			
Abtriebswellenlagerung	Kugellager			
Max. zulässige Axiallast	150 N			
Max. zulässige Aufpresskraft	300 N			
Dreh sinn, Antrieb zu Abtrieb	=			
Empfohlene Motordrehzahl	< 8000 min ⁻¹			
Empfohlener Temperaturbereich	-20 ... +100°C			
Stufenzahl	1	2	3	4
Max. zul. Radiallast, 12 mm ab Flansch	N	120	150	150
Max. Dauerdrehmoment	Nm	3.0	7.5	15.0
Kurzzeitig zulässiges Drehmoment	Nm	4.5	11.3	22.5
Max. Wirkungsgrad	%	90	81	72
Gewicht	g	260	360	460
Mittleres Getriebeispiel unbelastet	°	0.6	0.8	1.0
Getriebe län ge L1	mm	40.9	55.4	69.9

Kombination	Gesamtlänge [mm] = Motorlänge+Getriebe län ge+Montage teile			
MCD EPOS 60 W	161.0	175.5	190.0	204.5
MCD EPOS P 60 W	161.0	175.5	190.0	204.5

Zubehör MCD EPOS 60 W

Mounting-Kit

Befestigungsklammern-Set zur optionalen Befestigung des MCD EPOS 60 W. Die mitgelieferten Halteklammern können entlang des MCD beliebig positioniert werden. Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang nicht enthalten.



Bestellnummer
326930

MCD EPOS 60 W Mounting-Kit

Kabel

Signal Kabel



Bestellnummer
326923

MCD EPOS Signal Cable

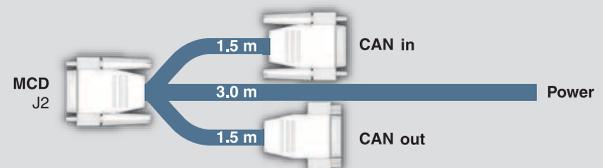
Power / RS232-CAN Kabel



Bestellnummer
325939

MCD EPOS Power / RS232-CAN Cable

Power / CAN-CAN Kabel



Bestellnummer
325235

MCD EPOS Power / CAN-CAN Cable

CAN-Abschlusswiderstand

wird benötigt als Leitungsabschluss des CAN-Netzwerkes.



Bestellnummer
326925

MCD EPOS CAN Termination Plug

maxon motor auf einen Blick.



Gleichstrommotoren mit eisenlosem Rotor und leistungsstarken Permanentmagneten: Ø6 - 75 mm, 0.3 - 250 Watt.

DC-Motoren mit eisenlosem Rotor und AlNiCo-Magneten: Ø12 - 32 mm, 0.5 - 20 Watt.

DC-Motoren mit eisenlosem Rotor und Neodym-Magneten: Ø13 - 29 mm, 0.75 - 22 Watt.

Bürstenlose DC-Motoren mit sterilisierbaren Versionen: Ø6 - 60 mm, 1.2 - 400 Watt.

Bürstenlose DC-Motoren mit modularem Aufbau: Ø16 - 40 mm, 5 - 120 Watt.

4-polige bürstenlose DC-Motoren mit höchstmöglicher Performance: Ø22 und 30 mm, 120 und 200 Watt.



Bürstenlose DC-Aussenläufermotoren in flacher Bauform: Ø6 - 90 mm, 0.03 - 90 Watt.

DC- und EC-Antriebe mit Durchmesser < 10 mm: Ø6 - 8 mm, 0.03 - 1.2 Watt.

Kundenspezifische Spezialgetriebe sowie Standard-Planeten- und Stirnradgetriebe.

Encoder, DC-Tachos, Resolver.

Steuerungselektronik für DC- und EC-Motoren, Positioniersteuerungen und Drehzahlregler.

Innovative Hightech-Bauteile in CIM- und MIM-Technik.

maxon motor ag
 Brünigstrasse 220
 CH-6072 Sachseln/OW
 Tel. +41 (41) 666 15 00
 Fax: +41 (41) 666 16 50
 info@maxonmotor.com
 www.maxonmotor.com

maxon motor
 driven by precision