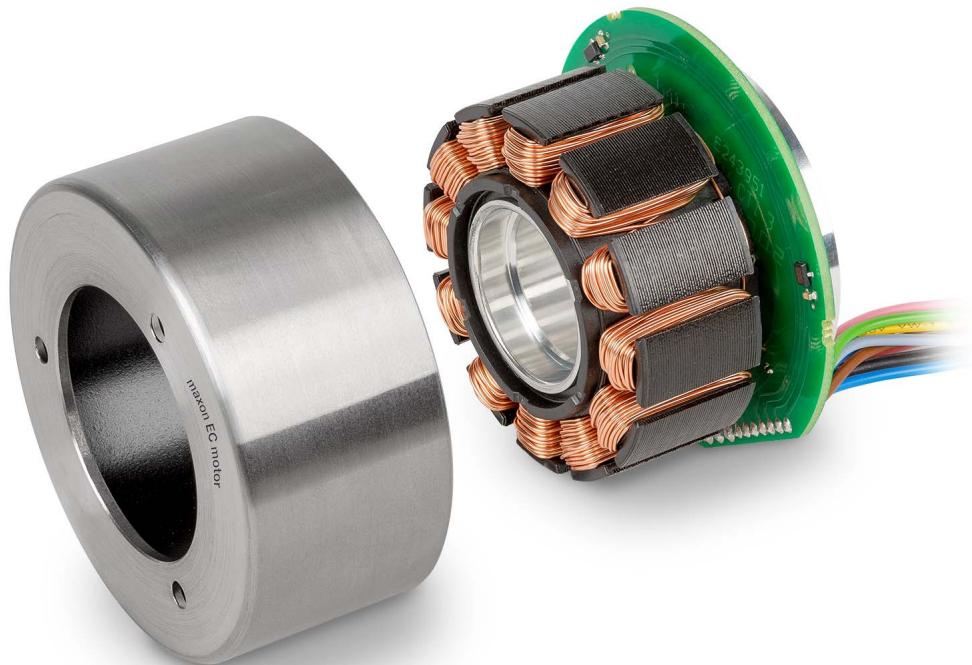


«EC frameless»

Montageanleitung



INHALT

1	ALLGEMEINE INFORMATIONEN	3
1.1	Über dieses Dokument	3
1.2	Über den Motor	5
1.3	Über die Sicherheitsvorkehrungen	5
2	SPEZIFIKATIONEN	7
2.1	Technische Daten	7
2.2	Typenschild	8
2.3	Normen	8
3	INSTALLATION	9
3.1	Allgemeine Regeln	9
3.2	Bemassung	11
3.3	Überprüfung	12
3.4	Mechanische Installation	14
3.5	Elektrische Installation	23
4	WARTUNG	25
	EINBAUERKLÄRUNG	26
	ABBILDUNGEN	27
	TABELLEN	28
	INDEX	29
	ANHANG	30

LESEN SIE DIES ZUERST

PRINZIPBEDINGT VERFÜGT DER «EC FRAMELESS» ÜBER BAUTEILE, WELCHE STARKE MAGNETISCHE FELDER AUFBAUEN. ES IST DESHALB ÄUSSERST WICHTIG, DASS SIE SICH DER AUSWIRKUNGEN DIESER MAGNETISCHEN KRÄFTE BEWUSST SIND, DASS SIE GEEIGNETE VORSICHTSMASSNAHMEN TREFFEN UND DASS SIE DIESEN UMSAND PERSONEN IN IHRER NÄHE MITTEILEN!

Diese Instruktionen sind für qualifiziertes technisches Personal bestimmt. Bevor Sie mit irgendwelchen Aktivitäten beginnen...

- müssen Sie die vorliegende Anleitung lesen und verstehen und
- müssen Sie die darin beschriebenen Instruktionen befolgen.

Der «EC frameless» gilt als unvollständige Maschine gemäss EU-Richtlinie 2006/42/EG, Artikel 2, Absatz (g) und ist dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden.

Somit dürfen Sie das Gerät nicht in Betrieb nehmen,...

- bevor Sie sich versichert haben, dass die andere Maschine – das umgebende System in welches das Gerät eingebaut werden soll – den in der EU-Richtlinie angegebenen Voraussetzungen entspricht!
- bevor die andere Maschine alle zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit relevanten Aspekte erfüllt!
- bevor nicht alle notwendigen Schnittstellen hergestellt sind und die hierin spezifizierten Voraussetzungen erfüllen!

1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1.1 Über dieses Dokument

1.1.1 Verwendungszweck

Das vorliegende Dokument soll Sie mit dem Direktantrieb «EC frameless» vertraut machen. Es beschreibt die Tätigkeiten zur sicheren und zweckdienlichen Installation und/oder Inbetriebnahme. Das Befolgen der Instruktionen ...

- vermeidet gefährliche Situationen,
- reduziert die Zeit für Installation und/oder Inbetriebnahme auf ein Minimum,
- erhöht die Ausfallsicherheit und die Lebensdauer der beschriebenen Ausrüstung.

1.1.2 Zielpublikum

Das vorliegende Dokument richtet sich an geschultes, erfahrenes Fachpersonal. Es vermittelt Informationen, um die erforderlichen Aufgaben zu verstehen und zu bewerkstelligen.

1.1.3 Gebrauch



Im Dokument werden folgende Schreibweisen und Kodierungen verwendet.

Schreibweise	Bedeutung
(n)	bezieht sich auf eine Komponente (wie z.B. Bestellnummer, Listenpunkt, etc.)
→	gleichbedeutend mit "siehe", "siehe auch", "beachten Sie" oder "gehe zu"
Farbcodierung	Angaben zu den verwendeten Farben finden Sie auf Seite 9

Tabelle 1-1 Benutzte Schreibweise

1.1.4 Symbole & Zeichen

Im weiteren Verlauf des vorliegenden Dokuments werden folgende Symbole und Zeichen verwendet.

Typ	Symbol	Bedeutung	
Sicherheits- hinweis	 (typisch)	GEFAHR	Weist auf eine bevorstehende gefährliche Situation hin. Eine Nichtbeachtung wird zu tödlichen oder sehr schweren Verletzungen führen.
		WARNUNG	Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin. Eine Nichtbeachtung kann zu tödlichen oder sehr schweren Verletzungen führen.
		ACHTUNG	Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin oder macht auf eine unsichere Praktik aufmerksam. Eine Nichtbeachtung kann zu Verletzungen führen.
Untersagte Tätigkeit	 (typisch)	Weist auf eine gefährliche Tätigkeit hin. Daher: Sie dürfen nicht!	

Fortsetzung auf nächster Seite.





Typ	Symbol	Bedeutung	
Verbindliche Handlung	 (typisch)	Weist auf eine notwendige Handlung hin. Daher: Sie müssen!	
Information		Anforderung Hinweis Bemerkung	Weist auf eine Tätigkeit hin, die Sie ausführen müssen, um weiterfahren zu können oder gibt nähere Auskunft zu einem bestimmten Aspekt, den Sie einhalten müssen.
		Empfohlene Methode	Weist auf eine Empfehlung oder einen Vorschlag hin, wie Sie am besten fortfahren.
		Beschädigung	Weist auf Angaben hin, wie Sie mögliche Beschädigungen an der Ausrüstung verhindern können.

Tabelle 1-2 Symbole & Zeichen

1.1.5 Schutzmarken und Markennamen

Der einfacheren Lesbarkeit halber werden eingetragene Markennamen mit dem zugehörigen Warenzeichen nur einmalig in nachfolgender Liste aufgeführt. Dabei versteht sich von selbst, dass die Markennamen (die Liste ist nicht zwingend abschliessend) durch Copyright geschützt sind und/oder Geistiges Eigentum repräsentieren, selbst wenn das entsprechende Warenzeichen im weiteren Verlauf des Dokuments ausgelassen wird.

Markenname	Markeninhaber
DELO-ML®	© DELO Industrie Klebstoffe GmbH & Co. KGaA, DE-Windach
EPO-TEK®	© Epoxy Technology, Inc., USA-Billerica, MA
Loctite®	© Henkel AG & Co. KGaA, DE-Düsseldorf
Micro-Fit™ Mini-Fit Jr.™	© Molex, USA-Lisle, IL
omniFIT®	© Henkel AG & Co. KGaA, DE-Düsseldorf

Tabelle 1-3 Schutzmarken und Markennamen

1.1.6 Copyright

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Eine Weiterverwendung (einschliesslich Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und sonstiger elektronischer Datenverarbeitung) ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung nicht gestattet. Die genannten Marken gehören ihren jeweiligen Eigentümern und sind urheberrechtlich geschützt.

mmag | «EC frameless» Montageanleitung | Ausgabe 2021-03 | DocID rel10040

maxon motor ag
Brünigstrasse 220 +41 41 666 15 00
CH-6072 Sachseln www.maxongroup.com

1.2 Über den Motor

Der Direktantrieb «EC frameless» ist ein hochleistungsfähiger, drehmomentstarker bürstenloser DC-Aussenläufermotor (BLDC-Motor). Er ist in verschiedenen Grössen verfügbar und ist ausgelegt, um in einem speziell adaptierten Aussenkörper aufgenommen zu werden, welcher als Tragkonstruktion des Motors und als drehmomentübertragende Komponente dient.

Der «EC frameless» setzt sich aus zwei Hauptkomponenten zusammen:

- **Stator mit elektrischen Anschlüssen**; zum Einbau in einen kundenseitigen Aussenkörper (wie beispielsweise Gehäuse, Maschinenkonstruktion oder Trägersystem)
- **Magnetischer Rotor**; zur Vor-Ort-Montage mit dem eingebauten Stator und der kundenseitigen drehmomentübertragenden Komponente

Aussenkörper, Motorwelle und Lagerung sind nicht Teil des Lieferumfangs des «EC frameless» und werden kundenseitig für den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt.

1.3 Über die Sicherheitsvorkehrungen

*Sicherheit zuerst!
Immer!*

PRINZIPBEDINGT VERFÜGT DER «EC FRAMELESS» ÜBER BAUTEILE, WELCHE STARKE MAGNETISCHE FELDER AUFBAUEN. ES IST DESHALB ÄUSSERST WICHTIG, DASS SIE SICH DER AUSWIRKUNGEN DIESER MAGNETISCHEN KRÄFTE BEWUSST SIND, DASS SIE GEEIGNETE VORSICHTSMASSNAHMEN TREFFEN UND DASS SIE DIESEN UMSTAND PERSONEN IN IHRER NÄHE MITTEILEN!

LESEN SIE DIE NACHFOLGENDEN INSTRUKTIONEN GENAU DURCH BEVOR SIE MIT IRGENDWELCHEN TÄTIGKEITEN BEGINNEN UND FOLGEN SIE STRIKTE DEN ANWEISUNGEN!

- Vergewissern Sie sich, dass Sie den Hinweis "LESEN SIE DIES ZUERST" auf Seite 2 gelesen haben!
- Gehen Sie keine Arbeiten an, ohne dass Sie über die dafür notwendigen Kenntnisse verfügen (→ Kapitel "1.1.2 Zielpublikum" auf Seite 3)!
- Lesen Sie das → Kapitel "1.1.4 Symbole & Zeichen" auf Seite 3, um die nachfolgend benutzten Kennzeichnungen zu verstehen!
- Befolgen Sie alle in Ihrem Land und/oder an Ihrem Standort geltenden Vorschriften in Bezug auf Unfallverhütung, Arbeitsschutz und Umweltschutz!



GEFAHR

Hochspannung und/oder Elektrischer Schock

Das Berühren von spannungsführenden Drähten kann zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen führen!

- *Betrachten Sie alle Netzkabel als spannungsführend, bis Sie sich vom Gegenteil überzeugt haben!*
- *Vergewissern Sie sich, dass keines der beiden Kabelenden mit dem Versorgungsnetz verbunden ist!*
- *Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung nicht eingeschaltet werden kann, solange die Arbeiten nicht abgeschlossen sind!*
- *Befolgen Sie die Verfahren für Sperrung und Ausserbetriebnahme!*
- *Vergewissern Sie sich, dass alle Einschalter gegen unbeabsichtigtes Betätigen verriegelt und mit Ihrem Namen beschriftet sind!*



WARNUNG

Starkes Magnetfeld

Hohe magnetische Kraft kann zu schweren Verletzungen führen!

- Halten Sie Stator und Rotor jederzeit mechanisch blockiert! Benutzen Sie dazu eine mechanische Sperrvorrichtung, eine Montagehilfe oder nichtmagnetische Abstandhalter!
- Vergewissern Sie sich, dass alle metallischen Gegenstände entfernt sind und sich in sicherem Abstand befinden – dies gilt beispielsweise auch für Herzschrittmacher, Implantate, Uhren, Armbänder/Armreifen, Kreditkarten, Mobiltelefone, etc. – bevor Sie sich dem Motor nähern!
- Benutzen Sie ausschliesslich nichtmagnetische Werkzeuge wenn Sie am Motor oder in seiner Nähe arbeiten!
- Bringen Sie Warnhinweise mit der Angabe STARKE MAGNETFELDER um den Montagebereich und am Lagerort an!
- Informieren Sie Personen in der Nähe über die potentielle Gefahr. Instruieren Sie sie entsprechend und fordern sie auf den Vorsichtsmassnahmen Folge zu leisten!



WARNUNG

Gefahr durch Quetschen, Klemmen, Scheren

Plötzliche Bewegung und Lageänderung des Rotors kann zu schweren Verletzungen führen!

Um plötzliche Lageänderungen während der Installation zu verhindern müssen Sie Stator und Rotor jederzeit mechanisch blockiert halten! Benutzen Sie dazu eine mechanische Sperrvorrichtung, eine Montagehilfe oder nichtmagnetische Abstandhalter!



Starkes Magnetfeld

Die hohen Magnetkräfte, die durch den Antrieb erzeugt werden, stellen eine unmittelbare Gefahr für Personen mit Herzschrittmacher oder Träger von Metallimplantaten dar.



Alle Personen, die möglicherweise durch starke Magnetfelder beeinträchtigt werden könnten, dürfen sich dem Antrieb nicht nähern und müssen einen Sicherheitsabstand von mindestens zwei (2) Metern einhalten.



Allgemeine Regeln

- Stellen Sie sicher, dass alle angegliederten Komponenten gemäss den örtlich geltenden Vorschriften installiert sind.
- Seien Sie gewahr, dass ein elektronisches Gerät aus Prinzip nicht als ausfallsicher angesehen werden kann. Daher müssen Sie sicherstellen, dass die Maschine/Ausrüstung mit einer unabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtung ausgestattet ist. Sollte die Maschine/Ausrüstung aus irgendeinem Grund versagen, sollte sie falsch bedient werden, sollte die Steuerung ausfallen oder sollte ein Kabel brechen oder ausgezogen werden, etc., muss das gesamte Antriebssystem in einen sicheren Betriebsmodus überführt und in diesem gehalten werden.
- Beachten Sie, dass Sie nicht berechtigt sind irgendwelche Reparaturen an von maxon motor gelieferten Komponenten durchzuführen.



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) / ESD-Schutz

- Tragen Sie elektrisch leitfähige Kleidung und Schuhwerk.
- Beachten Sie die entsprechenden ESD-Schutzvorkehrungen.

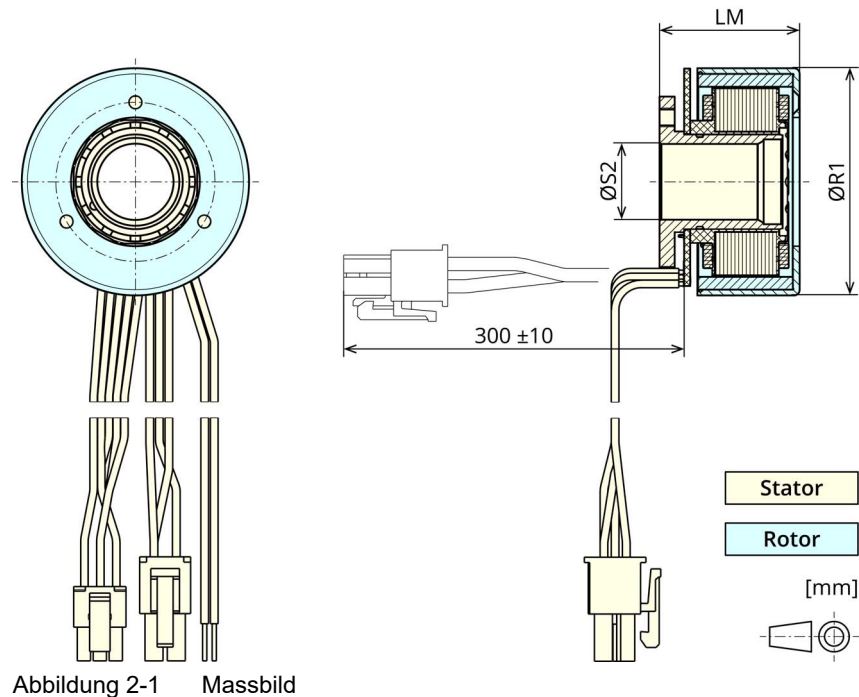
2 SPEZIFIKATIONEN

Nachfolgend aufgeführt sind allgemeingültige, für den Regelfall anwendbare Daten. Kundenspezifische Werte können davon abweichen. Detaillierte Angaben und Werte finden Sie den Datenblättern im →Anhang ab Seite 30.

2.1 Technische Daten

«EC frameless»			Ø45			Ø60	Ø90		
			30 W	50 W	70 W	100 W	160 W	260 W	
Eckdaten	Typenleistung		W	30	50	70	100	90	130
	Nenn Drehmoment		mNm	66	97	134	289	560	872
	Grenzdrehzahl		min ⁻¹	10'000	10'000	10'000	6'000	5'000	5'000
	Versorgungsspannung Hall-Sensoren		VDC	+4.5...+24					
Masse	Gewicht	Rotor	g	35	41	51	160	195	292
		Stator	g	54	69	92	173	295	522
		Total	g	89	110	143	333	490	814
	Ø Aussen (ØR1)		mm	43.4	43.4	43.4	60.0	90.0	90.0
	Ø Innen (ØS2)		mm	14.0	14.0	14.0	20.0	38.0	38.0
	Länge (LM)		mm	20.55	23.7	28.7	37.0	29.5	42.0
Umgebung	Umgebungstemperatur		°C	-40...+100					
	Luftfeuchtigkeit		%	5...90 (nicht kondensierend)					

Tabelle 2-4 Technische Daten (typisch)



2.2 Typenschild

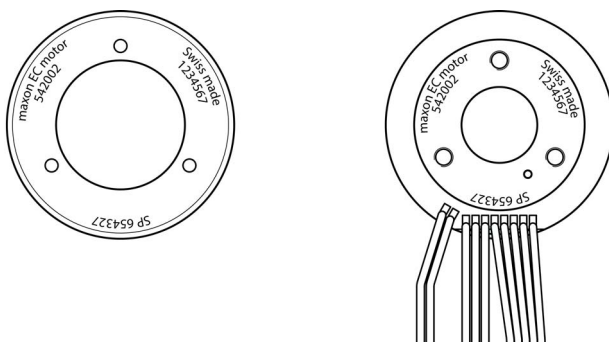


Abbildung 2-2 Typenschild (typisch)

2.3 Normen

Das beschriebene Gerät wurde erfolgreich auf die Einhaltung nachfolgend aufgeführter Normen geprüft.

Normen & Spezifikationen		
Fertigung	101	Standardspezifikation für maxon EC motor

Tabelle 2-5 Normen

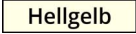


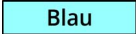

3 INSTALLATION

Die beiden Hauptkomponenten des Motors – der Stator mit elektrischen Anschlüssen und der magnetische Rotor – werden im getrennten Zustand in Transportverpackungen geliefert.

Neben besonderer Vorkehrungen und Vorsichtsmassnahmen in Bezug auf Gesundheitsschutz und Sicherheit muss der «EC frameless» in besonderer und spezifischer Weise eingebaut werden. Für eine gefahrlose und einfache Installation sowie für den zuverlässigen Betrieb folgen Sie den nachfolgend beschriebenen Informationen genau und in angegebener Reihenfolge.

Farbcodierung in den Illustrationen

Zur einfacheren Differenzierung sind einzelne Bauteile farblich dargestellt:

	Stator des «EC frameless» (wird nur in ausgewählten Fällen dargestellt)
	Kundenseitige Teile die am Stator des «EC frameless» angebaut werden
	Rotor des «EC frameless» (wird nur in ausgewählten Fällen dargestellt)
	Kundenseitige Teile die am Rotor des «EC frameless» angebaut werden
	Kundenspezifischer, werksseitig montierter Statorflansch des «EC frameless»

3.1 Allgemeine Regeln

Überprüfen Sie die Sicherheitsvorkehrungen (→Seite 5) bevor Sie weiterfahren.

PRINZIPBEDINGT VERFÜGT DER «EC FRAMELESS» ÜBER BAUTEILE, WELCHE STARKE MAGNETISCHE FELDER AUFBAUEN. ES IST DESHALB ÄUSSERST WICHTIG, DASS SIE SICH DER AUSWIRKUNGEN DIESER MAGNETISCHEN KRÄFTE BEWUSST SIND, DASS SIE GEEIGNETE VORSICHTSMASSNAHMEN TREFFEN UND DASS SIE DIESEN UMSTAND PERSONEN IN IHRER NÄHE MITTEILEN!

LESEN, VERSTEHEN UND BEFOLGEN SIE DIE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN AB SEITE 5 BEVOR SIE FORTFAHREN!

BEFOLGEN SIE DEN NACHFOLGENDEN HINWEIS ÜBER DIE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ERLAUBNIS ZUM BEGINN DER INSTALLATION.

Der «EC frameless» gilt als unvollständige Maschine gemäss EU-Richtlinie 2006/42/EG, Artikel 2, Absatz (g) und ist dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden.



WARNUNG

Verletzungsgefahr

Der Betrieb des Geräts, ohne dass das umgebende System den Vorgaben der EU-Richtlinie 2006/42/EG gänzlich entspricht, kann zu schweren Verletzungen führen!

- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, ohne dass Sie sich versichert haben, dass die andere Maschine die in der EU-Richtlinie geforderten Voraussetzungen erfüllt!
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb solange die andere Maschine nicht alle relevanten Vorschriften in Bezug auf Unfallverhütung und Arbeitsschutz erfüllt!
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb solange nicht alle notwendigen Schnittstellen hergestellt und die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen erfüllt sind!



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB)

- Tragen Sie elektrisch leitfähige Kleidung und Schuhwerk.
 - Beachten Sie die entsprechenden ESD-Schutzvorkehrungen.
-



Mögliche irreversible Beschädigung des Motors

Bis zur fertiggestellten Installation können einzelne Bauteile durch falsche Handhabung dauerhaft beschädigt werden.

- Behandeln Sie alle Bauteile mit besonderer Vorsicht.
 - Achten Sie auf grösstmögliche Sauberkeit.
 - Stellen Sie sicher, dass keine Verunreinigungen, Fremdkörper oder Partikel in den Antrieb eindringen oder von den Motormagneten angezogen werden können.
-

3.2 Bemassung

Abmessungen, Form- und Lagetoleranzen sowie Befestigungspunkte unterscheiden sich je nach Motorausführung und hängen vom jeweiligen Einsatzfall ab.



Massbild konsultieren

Die für Ihren Einsatzfall relevanten Angaben finden Sie im Datenblatt (→Anhang ab Seite 30).

Nachfolgend aufgeführt sind die für die Montage benötigten Masse. Im späteren Verlauf dieses Dokuments werden die entsprechenden Kürzel verwendet, die effektiven Masse entnehmen Sie aus dem Datenblatt.

Kürzel	Beschreibung	Anmerkung
◎M	Montagemass Konzentritzität	Die Einhaltung gewährleistet die korrekte laterale Lage von Stator und Rotor und definiert den erforderlichen Luftspalt (→Massbild im Datenblatt; A-B)
ØR1	Äusserer Rotordurchmesser	Nennndurchmesser des Motors
ØR2	Innere Rotor-Zentrierung	
ØR3	Teilkreisdurchmesser Rotorbefestigung	Angaben zu Dimensionierung und Befestigung im →Datenblatt
ØS1	Äussere Stator-Zentrierung	
ØS2	Innere Stator-Zentrierung	
ØS3	Teilkreisdurchmesser Statorbefestigung	Angaben zu Dimensionierung und Befestigung im →Datenblatt
LM	Montagemass Motorlänge	Die Einhaltung gewährleistet die korrekte axiale Lage von Stator und Rotor
L1	Höhe Rotorflansch	
L2	Höhe Statorflansch	
L3	Bereich mit toleriertem Durchmesser ØS2	

Tabelle 3-6 Bemassung

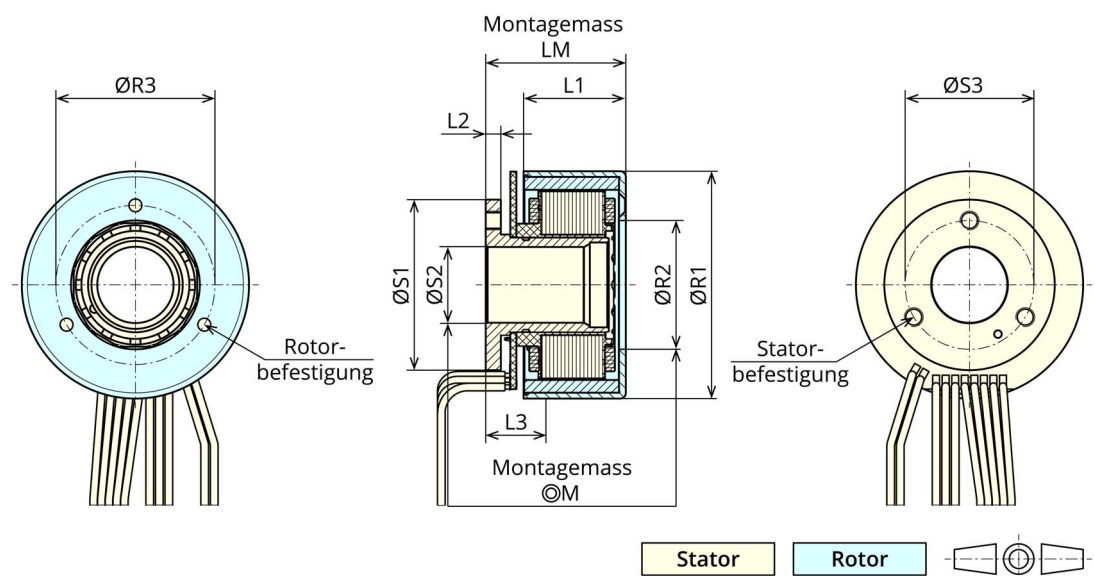


Abbildung 3-3 Bemassung

3.3 Überprüfung

Der Aussenkörper (die Tragstruktur des Motors; das Bauteil in welches der Motor integriert wird), wie auch die Motorwelle und deren Lagerung sind nicht Teil des Lieferumfangs des «EC frameless».

Je nach Anwendungsfall können Stator und Rotor des Motors innen- oder aussenseitig gegenüber Aussenkörper und Motorwelle zentriert werden, was eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Auslegung und Konstruktion erlaubt (Beispiele dazu ersehen Sie in den nachfolgenden Abbildungen). Dabei ist die Übereinstimmung der von maxon spezifizierten Abmessungen und Form- und Lagetoleranzen für den sicheren, störungsfreien und langfristigen Einsatz des Antriebs von essentieller Wichtigkeit.

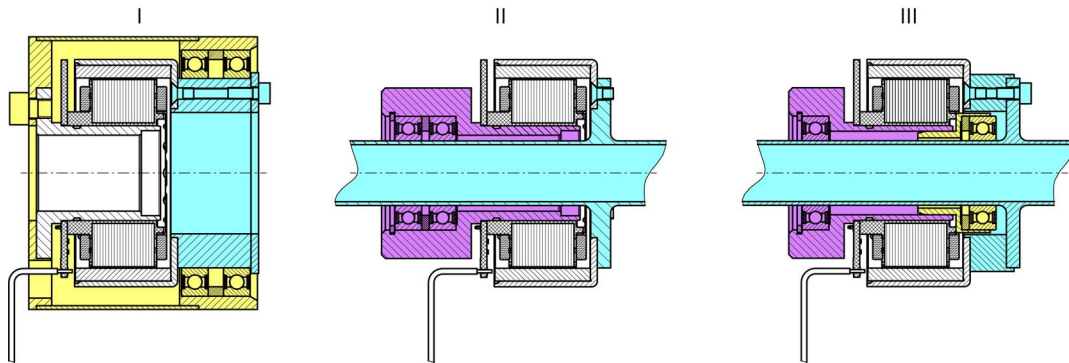


Abbildung 3-4 Applikationsbeispiele

3.3.1 Einbaubeispiele

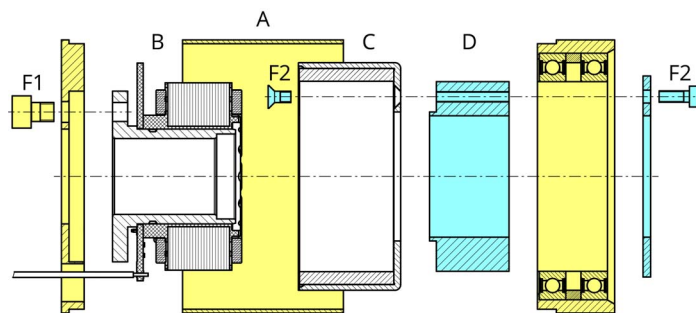


Abbildung 3-5 Beispiel I (empfohlen)

- A Mehrteiliger Aussenkörper mit aussenseitiger Stator-Zentrierung
- B Stator
- C Rotor
- D Mehrteilige Motorwelle
- F1 Befestigung Stator
- F2 Befestigung Rotor

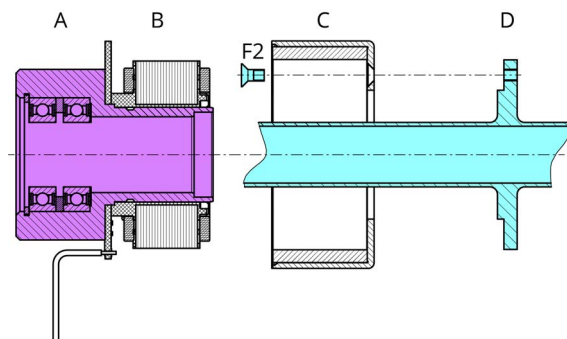


Abbildung 3-6 Beispiel II (empfohlen)

- A Kundenspezifischer Statorflansch, werksseitig montiert
- B Stator
- C Rotor
- D Motorwelle
- F2 Befestigung Rotor

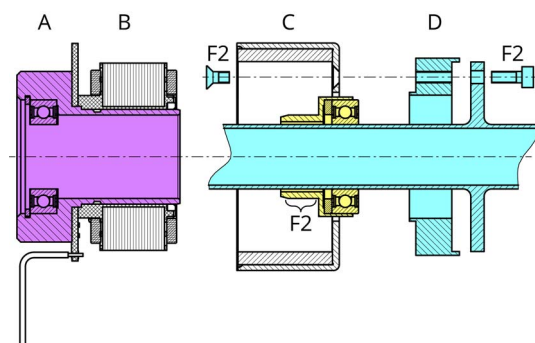


Abbildung 3-7 Beispiel III (empfohlen)

- A Kundenspezifischer Statorflansch, werksseitig montiert
- B Stator
- C Rotor
- D Mehrteilige Motorwelle
- F1 Befestigung Stator
- F2 Befestigung Rotor

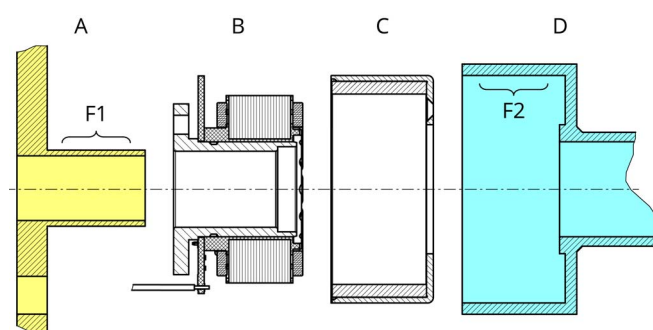


Abbildung 3-8 Beispiel IV

- A Aussenkörper mit innenseitiger Stator-Zentrierung
- B Stator
- C Rotor
- D Motorwelle
- F1 Befestigung Stator
- F2 Befestigung Rotor

3.3.2 Überprüfung der Einbausituation



Voraussetzungen für den Betrieb

Der sichere, störungsfreie und langfristige Betrieb ist nur möglich...

- wenn die definierten Eigenschaften von Aussenkörper (beispielsweise Gehäuse, Maschinenkonstruktion oder Trägersystem) sowie Motorwelle und deren Lagerung eingehalten werden und
- wenn Zentrierung und axiale Lage von Stator und Rotor ausreichend genau ausgeführt sind!



Thermisches Verhalten

Die im Datenblatt angegebenen Werte für Nennmoment (maximales Dauerdrehmoment), thermische Widerstände und Nennstrom (maximaler Dauerbelastungsstrom) beziehen sich auf die Ankoppelung des Motors an eine Kunststoffplatte mit eingeschränkter Wärmeableitung und freier Konvektion.

Bei Ankoppelung an einen Metallflansch lässt sich der thermische Widerstand R_{th2} um bis zu 80% verringern. Dies bedeutet, dass mittels technischer Massnahmen (beispielsweise gute Luftzirkulation, wärmeleitende, metallische Befestigungen oder Kühlbleche) die Temperaturen deutlich gesenkt und die Leistung erheblich erhöht werden können.

Um den Motor aufnehmen zu können müssen bestimmte Kriterien erfüllt sein. Überprüfen Sie folgende Punkte anhand der Angaben unter →Kapitel "3.2 Bemassung" auf Seite 11 und im Datenblatt (→Anhang ab Seite 30).

- 1) Bevor Sie beginnen: Seien Sie sich der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen (→Seite 5) bewusst und befolgen Sie die allgemeinen Regeln (→Seite 9).
- 2) Überprüfen Sie die Toleranzkette Ihrer Applikation, um die erforderlichen Montagemasse zu erreichen, insbesondere...
 - Konzentrität $\odot M$
 - Baulänge LM

- Je nach Befestigungsart: Durchmesser $\varnothing S1$ respektive $\varnothing S2$ und $\varnothing R1$ respektive $\varnothing R2$ sowie deren Rundheit
 - Bei geschraubter Verbindung: Teilkreisdurchmesser $\varnothing S3$ und $\varnothing R3$, Kreiswinkel und Gewindeabmessungen
 - Durchmesser, Tiefe und Oberflächengüte der Zentrierungen
 - Durchmesser, Form und Länge der Welle und deren Lagerung
- 3) Stellen Sie sicher, dass der Aussenkörper die spezifizierten Eigenschaften aufweist (→ Kapitel "2.1 Technische Daten" auf Seite 7 / «Umgebung»):
- Wärmeableitung (→ Hinweis "Thermisches Verhalten" auf Seite 13)
 - Elektrische Anschlüsse und Kabelführung



Voraussetzungen für den Betrieb

Die Funktion des Antriebs ist nur gewährleistet wenn alle spezifizierten Modelleigenschaften und Toleranzen eingehalten sind. Fahren Sie nur fort, wenn dies tatsächlich der Fall ist. Ist dies nicht der Fall müssen Sie die Abweichungen erst beheben.

3.4 Mechanische Installation

3.4.1 Ausrüstung

Im späteren Verlauf der Installation und in Abhängigkeit der Montageart werden zusätzliche Ausrüstung und Hilfsmittel benötigt.

WERKZEUGE & VORRICHTUNGEN

Verwendung	Beschreibung
Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> • Handwerkzeug, nichtmagnetisch • Reinigungsmittel
Einbau des Rotors	<ul style="list-style-type: none"> • Zentrierhilfen für Rotor und Stator, nichtmagnetisch (schematisches Beispiel → Abbildung 3-9) • Montagevorrichtung (beispielsweise Handhebelpresse oder Bohrständer)

Tabelle 3-7 Werkzeuge & Vorrichtungen

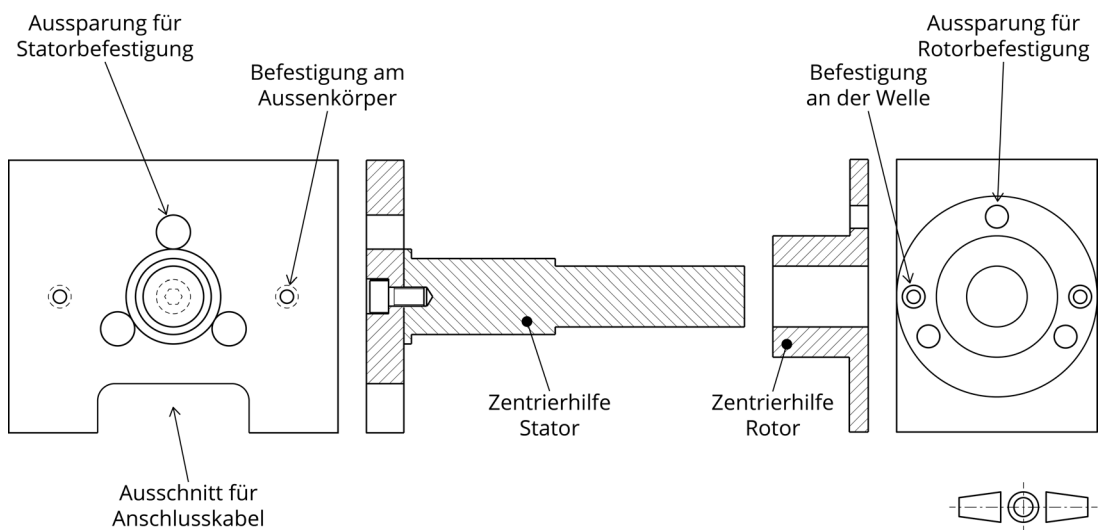


Abbildung 3-9 Zentrierhilfe (schematisches Beispiel, symbolhaft)

BEFESTIGUNGSSCHRAUBEN

Die nachfolgenden Angaben sind als Empfehlungen zu verstehen. Sie gelten für gebräuchliche Modelle und Methoden unter typischen Bedingungen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es handelt sich um Annäherungswerte für folgende Rahmenbedingungen:

- Standardausführungen gemäss → Kapitel "2.1 Technische Daten" auf Seite 7
- Befestigungsschrauben der Festigkeitsklasse 8.8 nach DIN EN ISO 898-1
- kundenseitige Anbauteile aus Aluminium (EN AW-6082) oder Stahl (1.4305), minimale Wandstärke 4 mm

Antrieb	Ausführung	Gewinde	Anzugsdrehmoment	
			Min.	Max.
EC frameless 45	30 W (548273)	M3	47 Nmm	786 Nmm
	50 W (543631)	M3	240 Nmm	786 Nmm
	70 W (548270)	M3	250 Nmm	786 Nmm
EC frameless 60	100 W (550153)	M5	710 Nmm	3'635 Nmm
EC frameless 90	160 W (543673)	M5	1'070 Nmm	3'635 Nmm
	260 W (542099)	M5	2'000 Nmm	3'635 Nmm

Tabelle 3-8 Anzugsdrehmomente

KLEBSTOFFE

Die nachfolgenden Angaben sind als Empfehlungen zu verstehen. Sie gelten für gebräuchliche Modelle und Methoden unter typischen Bedingungen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit. Hersteller und Bezugsquellen finden Sie auf → Seite 4.

Materialpaarung oder Bauteilkombination	Produkt	Anmerkung
Stahlschraube / Aluminiumflansch	Loctite 222	[a]
	EPO-TEK 301-2G	[b]
	DELO-ML 5327	[b]
Stahlschraube / Stahlflansch	DELO-ML 5327	[b]
	omniFIT 230L	[b]
Kugellager / Aluminiumflansch	DELO-ML 5327	
	omniFIT 230L	[c]
Kugellager / Stahlflansch	DELO-ML 5327	
	omniFIT 230L	
Aluminium / Aluminium	EPO-TEK 301-2G	
	Loctite E3508	
Aluminium / Stahl	DELO-ML 5327	
	omniFIT 230L	[c]
	EPO-TEK 301-2G	
Stahl / Stahl	DELO-ML 5327	
	omniFIT 230L	
[a] lösbare Verbindung [b] nicht lösbare, feste Verbindung [c] gegebenenfalls mit Aktivierung: Kupferlitze, Aktivator «Loctite 7649» oder Ofengang		

Tabelle 3-9 Empfohlene Klebstoffe

3.4.2 Stator installieren



Denken Sie daran

- Halten Sie alle Teile (Motor, Aussenkörper, Welle, Lager) und die angrenzende Umgebung während dem gesamten Einbau sauber und schützen Sie diese vor Verunreinigungen und Eindringen von Fremdkörpern.
- Verwenden Sie ausschliesslich nichtmagnetische Werkzeuge.
- Üben Sie keine Stösse oder Schläge auf Stator oder Rotor aus. Diese können die Lagerung beschädigen.
- Achten Sie darauf, dass die Anschlusskabel nicht gequetscht, geknickt oder übermässig gebogen und die Stecker nicht beschädigt werden.

Der Stator kann mittels stirnseitiger Schraubverbindung (empfohlen) oder radialer Klebeverbindung mit dem Aussenkörper verbunden werden.

- 1) Bevor Sie beginnen: Seien Sie sich der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen (→Seite 5) bewusst und befolgen Sie die allgemeinen Regeln (→Seite 9).
- 2) Legen Sie die Art der Befestigung fest und fahren Sie mit dem entsprechenden Schritt weiter:
 - Schraubverbindung (Schritt "3")
 - Klebeverbindung (Schritt "13")

SCHRAUBVERBINDUNG



Richtige Länge der Befestigungsschrauben wählen

Verwenden Sie nur Schrauben die im eingebauten Zustand nicht über die innenliegende Stirnfläche des Statorflansches hinausragen. Zu lange Schrauben können die Leiterplatte beschädigen, was zum elektrischen Durchschlag und zur Zerstörung des Motors führen kann.

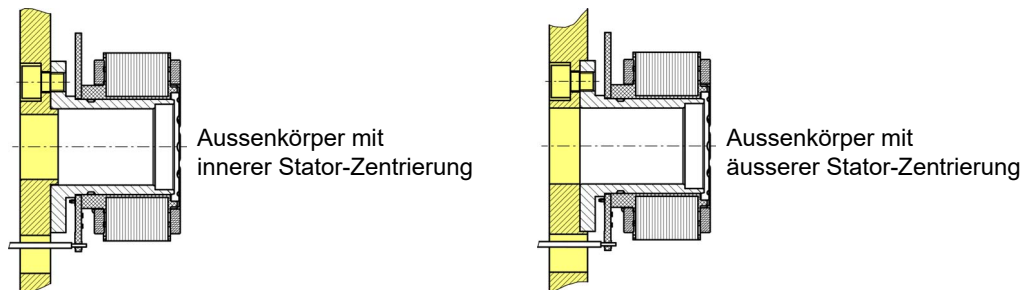


Abbildung 3-10 Stator installieren – Schraubverbindung

- 3) Bereiten Sie drei (3) Befestigungsschrauben vor und stellen Sie sicher, dass diese im eingebauten Zustand nicht über die innenliegende Stirnfläche des Stators hinausragen.
- 4) Reinigen und entfetten Sie die Zentrierung am Aussenkörper und den Statorflansch vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch. Stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen frei von Kratzern und Dellen, sauber und fettfrei sind.
- 5) Legen Sie die radiale Position des Stators gegenüber dem Aussenkörper fest.
- 6) Legen Sie den Stator vorsichtig in die Zentrierung des Aussenkörpers.
- 7) Kontrollieren Sie die radiale Ausrichtung.
- 8) Applizieren sie Schraubensicherungslack (für empfohlene Typen →Tabelle 3-9) auf die Schraubengewinde.
- 9) Montieren Sie die Befestigungsschrauben und ziehen diese auf das spezifizierte Drehmoment an (für maximales Anzugsdrehmoment →Tabelle 3-8).
- 10) Vergewissern Sie sich, dass die Schraubenköpfe nicht über die innenliegende Stirnfläche des Stators hervorstehen.

- 11) Decken Sie die Statoröffnung und die angrenzende Umgebung temporär mit einem sauberen, fusselfreien Tuch ab um Verunreinigung zu verhindern.
- 12) Fahren Sie fort mit Abschnitt 3.4.3 "Rotor installieren".

KLEBEVERBINDUNG

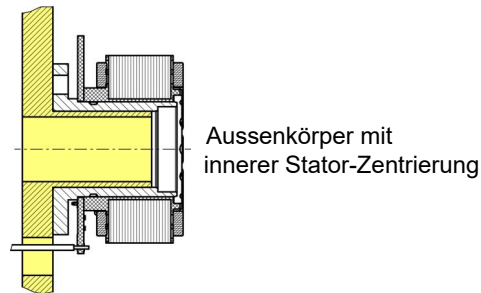


Abbildung 3-11 Stator installieren – Klebeverbindung

- 13) Reinigen und entfetten Sie die Zentrierung am Aussenkörper und den Statorflansch vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch. Stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen frei von Kratzern und Dellen, sauber und fettfrei sind.
- 14) Legen Sie die radiale Position des Stators gegenüber dem Aussenkörper fest.
- 15) Applizieren sie den Klebstoff nach den Anforderungen Ihrer Applikation. Empfohlen ist die Innenseite der Fügestelle, also beispielsweise die Bohrung des Statorflansches. Für empfohlene Klebstoffe → Tabelle 3-9, für die benötigte Menge konsultieren Sie die Herstellerangaben.
- 16) Verbinden Sie vorsichtig Stator und Zentrierung im Aussenkörper.
- 17) Kontrollieren Sie die radiale Ausrichtung.
- 18) Entfernen Sie allfällig überschüssigen Klebstoff.
- 19) Decken Sie die Statoröffnung und die angrenzende Umgebung temporär mit einem sauberen, fusselfreien Tuch ab um Verunreinigung zu verhindern.
- 20) Fahren Sie fort mit Kapitel "3.4.3 Rotor installieren" auf Seite 18.

3.4.3 Rotor installieren

Der Rotor kann mittels stirnseitiger Schraubverbindung (empfohlen) oder radialer Klebeverbindung mit der Welle verbunden werden.

- 21) Legen Sie die Art der Befestigung fest und fahren Sie mit dem entsprechenden Schritt weiter:
 - Schraubverbindung (Schritt "22")
 - Klebeverbindung (Schritt "30")

SCHRAUBVERBINDUNG

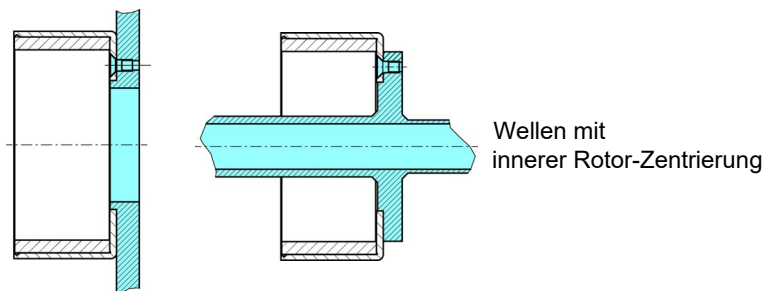


Abbildung 3-12 Rotor installieren – Schraubverbindung

- 22) Bereiten Sie drei (3) Senkkopfschrauben (vorzugsweise nichtmagnetisch) vor und stellen Sie sicher, dass diese im eingebauten Zustand nicht über die innenliegende Stirnfläche des Rotors hinausragen.
- 23) Reinigen und entfetten Sie die Zentrierung an der Welle und den Rotor vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch. Stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen frei von Kratzern und Dellen, sauber und fettfrei sind.
- 24) Legen Sie die radiale Position des Rotors gegenüber der Welle fest.
- 25) Legen Sie den Rotor vorsichtig in die Zentrierung der Welle.
- 26) Kontrollieren Sie die radiale Ausrichtung.
- 27) Applizieren sie Schraubensicherungslack (für empfohlene Typen → Tabelle 3-9) auf die Schraubengewinde.
- 28) Montieren Sie die Senkkopfschrauben und ziehen diese auf das spezifizierte Drehmoment an (für maximales Anzugsdrehmoment → Tabelle 3-8).
- 29) Vergewissern Sie sich, dass die Schraubenköpfe nicht über die innenliegende Stirnfläche des Rotors hervorstehen.

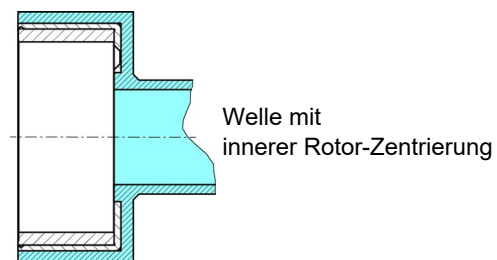
KLEBEVERBINDUNG

Abbildung 3-13 Rotor installieren – Klebeverbindung

- 30) Reinigen und entfetten Sie die Zentrierung an der Welle und den Rotor vorsichtig mit einem fusselfreien Tuch. Stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen frei von Kratzern und Dellen, sauber und fettfrei sind.
- 31) Legen Sie die radiale Position des Rotors gegenüber der Welle fest.
- 32) Applizieren sie den Klebstoff auf die Innenseite der Fügestelle an der Welle. Für empfohlene Klebstoffe → Tabelle 3-9, für die benötigte Menge konsultieren Sie die Herstellerangaben.
- 33) Verbinden Sie vorsichtig Rotor und Zentrierung in der Welle.
- 34) Kontrollieren Sie die radiale Ausrichtung.
- 35) Entfernen Sie allfällig überschüssigen Klebstoff.
- 36) Fahren Sie fort mit Kapitel "3.4.4 Stator und Rotor zusammenführen" auf Seite 20.

3.4.4 Stator und Rotor zusammenführen



Empfohlenes Vorgehen

Das für Ihren Anwendungsfall zugeschnittene Vorgehen richtet sich nach der von Ihnen gewählten Konstruktion und der Einbausituation. Die nachfolgende Beschreibung ist daher als Anregung zu verstehen und basiert auf...

- dem vorgängig erwähnten Einbaubeispiel I (→Abbildung 3-5 auf Seite 12),
- der Verwendung entsprechender Zentrierhilfen (→Abbildung 3-9 auf Seite 14),
- einer geeigneten Montagevorrichtung (→Kapitel "3.4.1 Ausrüstung" auf Seite 14) und
- der zuvor beschriebenen Installation von Stator und Rotor.

Befolgen Sie die Hinweise, halten Sie sich an den aufgezeigten Ablauf und passen Sie das Vorgehen sinn­gemäss für Ihren Anwendungsfall an.



WARNUNG

Gefahr durch Quetschen, Klemmen, Scheren

Plötzliche Bewegung und Lageänderung des Rotors kann zu schweren Verletzungen führen!

Um plötzliche Lageänderungen während der Installation zu verhindern müssen Sie Stator und Rotor jederzeit mechanisch blockiert halten! Benutzen Sie dazu eine mechanische Sperrvorrichtung, eine Montagehilfe oder nichtmagnetische Abstandhalter!

- 37) Bringen Sie die Zentrierhilfe am Aussenkörper an. Achten Sie darauf, dass die Anschlusskabel nicht gequetscht, geknickt oder übermässig gebogen werden.

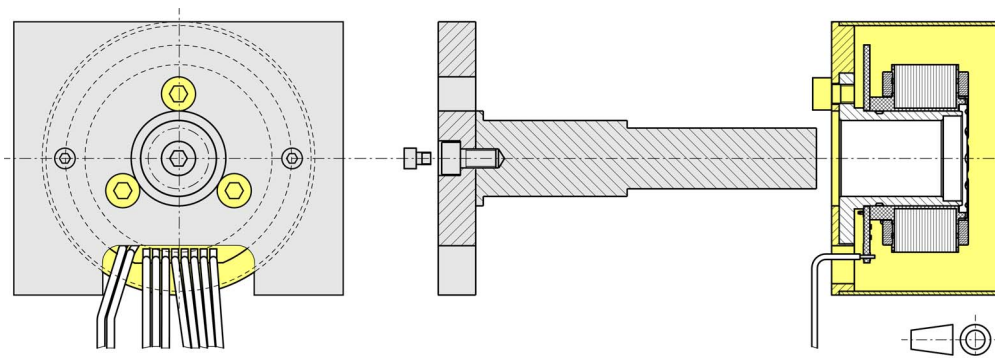


Abbildung 3-14 Zentrierhilfe an Aussenkörper/Stator

- 38) Bringen Sie die Zentrierhilfe an der Welle an.

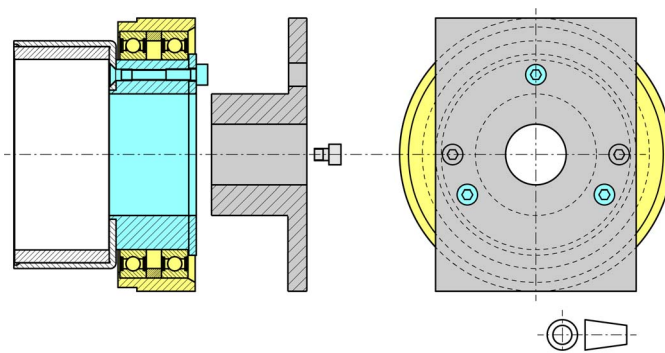


Abbildung 3-15 Zentrierhilfe an Welle/Rotor

- 39) Bringen Sie die beiden Zentrierhilfen in Position und montieren diese in die Montagevorrichtung (nicht abgebildet).

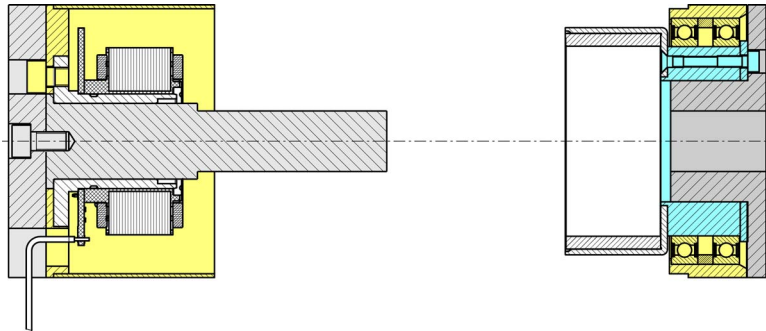


Abbildung 3-16 Zentrierhilfen montieren



Hände und Finger schützen

Tragen Sie gut sitzende, schnittfeste Schutzhandschuhe.

- 40) Bewegen Sie die beiden Zentrierhilfen langsam in axialer Richtung zueinander hin. Beachten Sie dabei Folgendes:
- Achten Sie darauf, dass die Teile nicht verkanten oder verhaken. Achten Sie dabei insbesondere auch auf die Lagerstellen.
 - Seien Sie sich bewusst, dass sich während des Annäherns der beiden Teile Rotor und Stator gegenseitig plötzlich stark magnetisch anziehen werden. Halten Sie daher an der axial bewegten Seite permanent mit Kraft dagegen (→Abbildung 3-17).

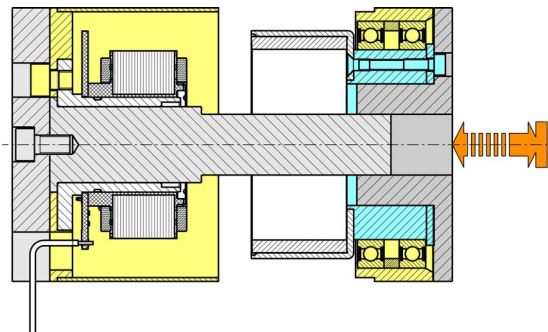


Abbildung 3-17 Stator und Rotor zusammenführen

- Fahren Sie fort bis der Rotor vollständig im Stator liegt (→Abbildung 3-18).

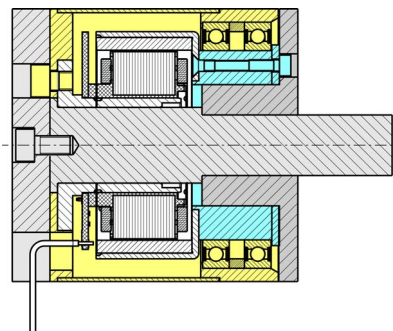


Abbildung 3-18 Endlage Stator/Rotor

- 41) Vergewissern Sie sich, dass Rotor und Stator korrekt ausgerichtet sind und überprüfen Sie die Baulänge (→Abbildung 3-19; Montagemass **LM**).

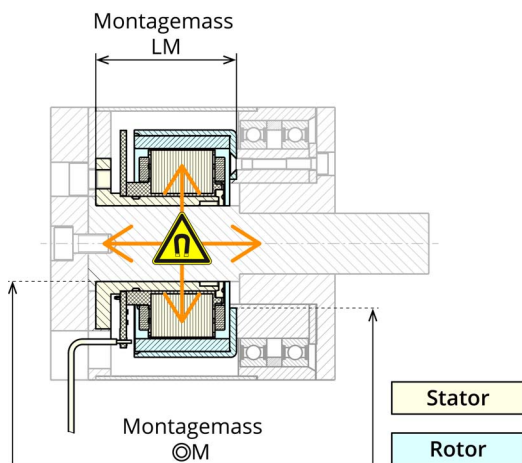


Abbildung 3-19 Einbaulage von Stator und Rotor

- 42) Lösen Sie vorsichtig die Befestigungen an beiden Zentrierhilfen und entfernen Sie diese.
43) Überprüfen Sie die Baulänge und Konzentrität (→Abbildung 3-19; Montagemasse **LM** und **©M**).

3.5 Elektrische Installation

3.5.1 Anschlüsse



Elektrische Schnittstelle – mögliche permanente Beschädigung

- *Behandeln Sie Anschlüsse und Kabel mit besonderer Vorsicht!*
- *Kabel nicht knicken, nicht um enge Radien biegen, nicht um scharfe Kanten führen!*
- *Kabel nicht auf Zug beanspruchen, Zugentlastung vorsehen!*

MOTORSTECKER

Die Anschlusskabel sind standardmässig mit folgenden Steckern ausgestattet.

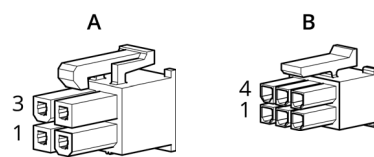


Abbildung 3-20 Motorstecker

Stecker	Hersteller	Typ
A	Molex	Molex Mini-Fit Jr., 4-polig (39-01-2040)
B	Molex	Molex Micro-Fit 3.0, 6-polig (430-25-0600)

Tabelle 3-10 Motorstecker – Spezifikationen

Stecker	Pin	Signal	Beschreibung
A	1	Wicklung 1	Motorwicklung 1
	2	Wicklung 2	Motorwicklung 2
	3	Wicklung 3	Motorwicklung 3
	4	—	nicht belegt
B	1	Hall-Sensor 1	Hall-Sensor 1 Ausgang
	2	Hall-Sensor 2	Hall-Sensor 2 Ausgang
	3	Hall-Sensor 3	Hall-Sensor 3 Ausgang
	4	GND	Masse
	5	+4.5...+24 VDC	Nennspannung
	6	—	nicht belegt

Tabelle 3-11 Motorstecker – Pinbelegung

NTC-THERMISTOR

Litze	Signal	Beschreibung
violett	NTC	Thermistor
violett	NTC	Thermistor

Tabelle 3-12 NTC-Thermistor – Aderbelegung

3.5.2 Hall-Sensoren

Die Winkelposition des Rotors wird mittels drei im Motor eingebauten digitalen Hall-Sensoren ermittelt. Diese sind um 120°e zueinander versetzt angeordnet und liefern sechs verschiedene Schaltkombinationen pro Rotor-Polpaar.

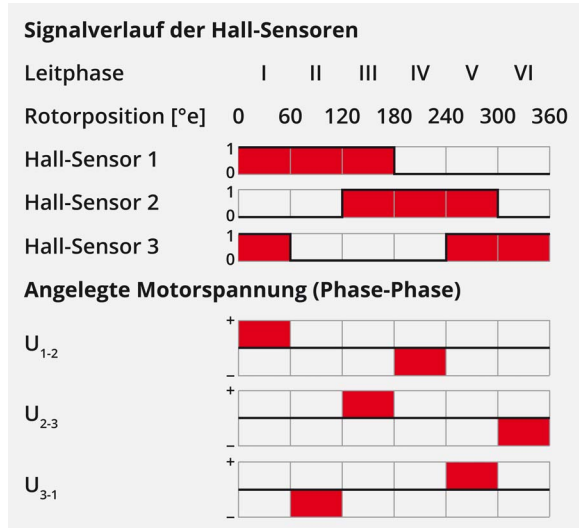


Abbildung 3-21 Hall-Sensoren – Blockkommutierung

3.5.3 Temperatursensor

Der «EC frameless» ist mit zwei Temperatursensoren ausgestattet, welche auf dem NTC-Heissleiterprinzip (NTC; Negative Temperature Coefficient) basieren. Dabei wird ein negativer Temperaturkoeffizient genutzt, der mit abnehmendem elektrischem Widerstand bei steigender Temperatur einhergeht.

Die NTC-Thermistoren sind parallel verschaltet und unter zwei verschiedenen Motorwicklungen auf der Motorplatine positioniert. Sie verfügen über keinen direkten Kontakt zu den Motorwicklungen. Dies führt zu einer Verzögerung der Temperaturmessung und zu höherem thermischen Widerstand (tiefere gemessene Temperatur). Aus diesem Grund eignet sich die Temperaturmessung in erster Linie für den Dauerbetrieb, wobei die tatsächliche Temperaturmessung von der Einbausituation abhängt und entsprechend ausgetestet werden muss. Der NTC-Thermistor verhält sich nicht linear. Mittels folgender Parameter (die entsprechenden Werte finden Sie im Datenblatt; →Anhang ab Seite 30) können Sie die jeweilige Temperatur errechnen, vorausgesetzt dass beide NTC-Thermistoren die gleiche Temperatur (den selben Widerstand) aufweisen:



Stillstehender, dauerhaft bestromter Motor

Wenn der Rotor nicht dreht während gleichzeitig die zwei selben Wicklungen dauernd bestromt werden findet im Motor keine gleichmässige Erwärmung statt. Dies führt dazu, dass die Thermistoren nicht die gleiche Temperatur aufweisen. In diesem Fall kann die Formel nur als Annäherung dienen.

$$T(R) = \frac{1}{\frac{\ln\left(\frac{R}{R_{25}}\right)}{\beta} + \frac{1}{T_{25}}} [K]$$

β Konstante (Temperaturkoeffizient) optimiert für den Betriebsbereich des Motors

R_{25} Nominaler Widerstand bei Standardtemperatur T_{25}

T_{25} Standardtemperatur von 25 °C (298.15 K)

$$T_{25} = 298.15 [K]$$

4 WARTUNG

4.1 Periodische Kontrollen

Der «EC frameless» als Ganzes sowie dessen Einzelteile sind wartungsfrei.

Aussenkörper, Motorwelle und Lagerung sind kundenseitig gefertigte Teile. Für deren Wartung und Unterhalt konsultieren Sie die entsprechenden Anleitungen. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

Wenn Sie Wartungsarbeiten an Aussenkörper, Motorwelle oder Lagerung ausführen:

- Bevor Sie beginnen: Seien Sie sich der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen (→Seite 5) bewusst und befolgen Sie die allgemeinen Regeln (→Seite 9).
- Überprüfen Sie vor Wiederinbetriebnahme die korrekte Lage des Motors. Speziell wichtig sind die Montagemasse **LM** und **ⓄM** (→Seite 11).

4.2 Lagerung



Beachten Sie alle sicherheitsrelevanten Aspekte (→“Über die Sicherheitsvorkehrungen” auf Seite 5) und die angegebenen Umgebungsbedingungen (→“Technische Daten” auf Seite 7).



Trennen Sie den Lagerort räumlich ab, sodass sich keine Personen, die möglicherweise durch starke Magnetfelder beeinträchtigt werden könnten, dem Antrieb nähern können und einen Sicherheitsabstand von mindestens zwei (2) Metern einhalten müssen. Bringen Sie Warnhinweise mit der Angabe **STARKE MAGNETFELDER** an.

4.3 Ausserbetriebnahme & Demontage

Die Demontage erfolgt im Grundsatz in umgekehrter Reihenfolge zur Montage (→“Mechanische Installation” auf Seite 14). Seien Sie sich der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen (→Seite 5) bewusst und befolgen Sie die allgemeinen Regeln (→Seite 9).

4.4 Entsorgung



Entsorgen Sie ausgediente Komponenten auf keinen Fall mit dem normalen Hausmüll.



Übergeben Sie ausgediente Komponenten einer offiziellen Sammelstelle oder einem anerkannten Recyclingunternehmen. Weisen Sie darauf hin, dass die hohen Magnetkräfte der Komponenten eine unmittelbare Gefahr für Personen mit Herzschrittmacher oder Träger von Metallimplantaten darstellt.

EINBAUERKLÄRUNG

Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine im Sinne der EU-Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II 1B.

Hersteller	maxon motor ag Brünigstrasse 220 CH-6072 Sachseln Schweiz
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen	maxon motor ag Brünigstrasse 220 CH-6072 Sachseln Schweiz
Produkt	EC frameless Gleichstrom-Elektromotor, bestehend aus Stator, Rotor und Anschlusskabeln

Der Hersteller erklärt, dass das vorgenannte Produkt als unvollständige Maschine gilt und alle grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) erfüllt. Es ist ausschliesslich zum Einbau in eine Maschine oder eine unvollständige Maschine vorgesehen und entspricht daher noch nicht allen Anforderungen der Maschinenrichtlinie.

Angewandte harmonisierte Normen: EN ISO 12100:2010

Die speziellen technischen Unterlagen gemäss Anhang VII Teil B wurden erstellt und werden den einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen hin zur Verfügung gestellt.

Die Inbetriebnahme des Produkts ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die das vorgenannte Produkt eingebaut wird, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht.

Sachseln, 17. April 2018, für den Hersteller gezeichnet



Eugen Elmiger
CEO maxon motor Gruppe



Dr. Ulrich Claessen
CTO Leiter Forschung & Entwicklung
Mitglied der Geschäftsleitung

ABBILDUNGEN

Abbildung 2-1	Massbild	7
Abbildung 2-2	Typenschild (typisch).	8
Abbildung 3-3	Bemassung	11
Abbildung 3-4	Applikationsbeispiele.	12
Abbildung 3-5	Beispiel I (empfohlen)	12
Abbildung 3-6	Beispiel II (empfohlen).	12
Abbildung 3-7	Beispiel III (empfohlen)	13
Abbildung 3-8	Beispiel IV	13
Abbildung 3-9	Zentrierhilfe (schematisches Beispiel, symbolhaft)	14
Abbildung 3-10	Stator installieren – Schraubverbindung	16
Abbildung 3-11	Stator installieren – Klebeverbindung	17
Abbildung 3-12	Rotor installieren – Schraubverbindung	18
Abbildung 3-13	Rotor installieren – Klebeverbindung	19
Abbildung 3-14	Zentrierhilfe an Aussenkörper/Stator.	20
Abbildung 3-15	Zentrierhilfe an Welle/Rotor.	20
Abbildung 3-16	Zentrierhilfen montieren	21
Abbildung 3-17	Stator und Rotor zusammenführen	21
Abbildung 3-18	Endlage Stator/Rotor.	21
Abbildung 3-19	Einbaulage von Stator und Rotor	22
Abbildung 3-20	Motorstecker	23
Abbildung 3-21	Hall-Sensoren – Blockkommutierung	24

TABELLEN

Tabelle 1-1	Benutzte Schreibweise	3
Tabelle 1-2	Symbole & Zeichen	4
Tabelle 1-3	Schutzmarken und Markennamen	4
Tabelle 2-4	Technische Daten (typisch)	7
Tabelle 2-5	Normen	8
Tabelle 3-6	Bemassung	11
Tabelle 3-7	Werkzeuge & Vorrichtungen	14
Tabelle 3-8	Anzugsdrehmomente	15
Tabelle 3-9	Empfohlene Klebstoffe	15
Tabelle 3-10	Motorstecker – Spezifikationen	23
Tabelle 3-11	Motorstecker – Pinbelegung	23
Tabelle 3-12	NTC-Thermistor – Aderbelegung	23

INDEX

A

Abbildungen, benutzter Farbcode 9
anwendbare EU-Richtlinie 9
anwendbare Vorschriften 5

B

BLDC Motor 5

D

Demontage 25

E

Einbauerklärung 26
elektrischer Motoranschluss 23
Entsorgung 25
Erhöhung der Antriebsleistung 13
ESD-Schutz 6
EU-Richtlinie, anwendbare 9

F

Farbcodierung in den Illustrationen 9

H

Hall-Sensoren 24

I

Information (Zeichen) 4
Inspektion 25

K

Kontrollen (periodische) 25

L

Lagerbedingungen 7
Lagerung 25
länderspezifische Vorschriften 5
Langzeitlagerung 25
Leistungsdaten 7
Leistungserhöhung 13
Lieferumfang 5

M

Motoranschluss 23

N

Normen, erfüllte 8
NTC-Thermistor 24

P

Pinbelegung 23

R

Rotorlage 24

S

Schreibweise, benutzte 3
Sicherheitshinweise 3
Symbole, benutzte 3

T

Technische Daten 7
Temperaturüberwachung 24
thermisches Verhalten 13
Thermistor 24

U

Umgebungsbedingungen 7
untersagte Tätigkeiten 3

V

verbindliche Tätigkeiten 4
Voraussetzungen für die Installation 9
Vorschriften, anwendbare 5
Vorsichtsmassnahmen 5

W

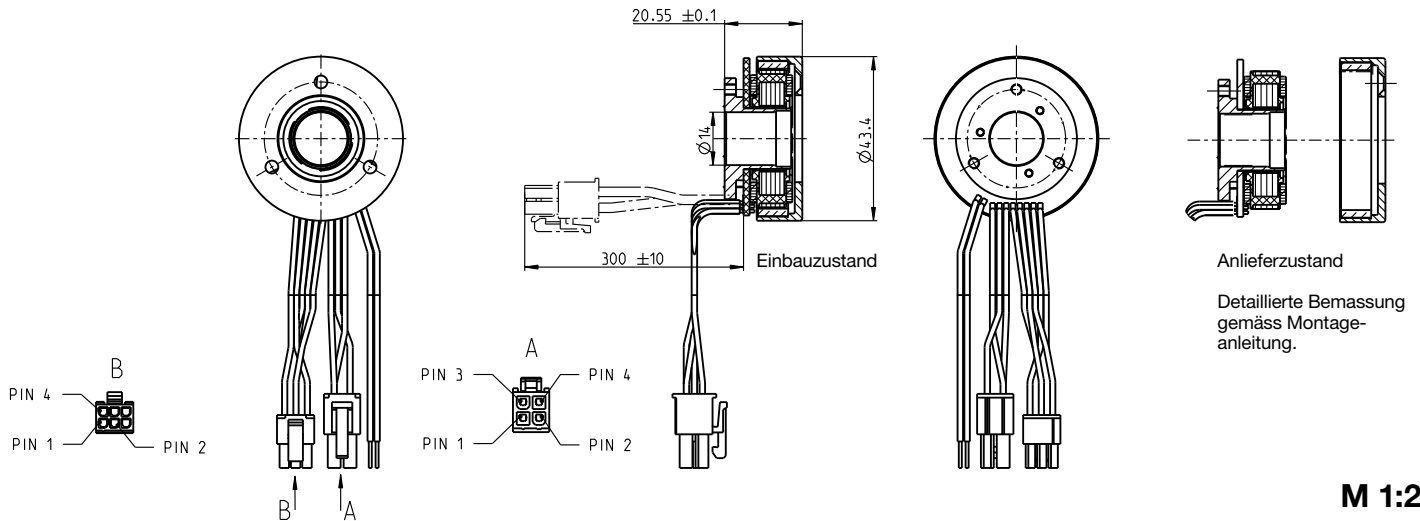
Warnhinweise 3

Z

Zeichen, benutzte 3
Zentrierhilfe 14
Zweck
des Gerätes 5
des vorliegenden Dokuments 3

ANHANG

EC frameless 45 flat Ø43.4 mm, bürstenlos, 30 Watt



M 1:2

- Lagerprogramm
- Standardprogramm
- Sonderprogramm (auf Anfrage)

		Artikelnummern			
	mit Hall-Sensoren	548273	574536	574537	574538

Motordaten		mit Hall-Sensoren			
Werte bei Nennspannung					
1 Nennspannung	V	12	18	24	36
2 Leerlaufdrehzahl	min ⁻¹	4360	4890	4360	4750
3 Leerlaufstrom	mA	163	129	81.4	61.6
4 Nenndrehzahl	min ⁻¹	2910	3510	2930	3290
5 Nennmoment (max. Dauerdrehmoment)	mNm	54.9	57.8	54.7	66
6 Nennstrom (max. Dauerbelastungsstrom)	A	2.02	1.63	1.01	0.847
7 Anhaltmoment	mNm	247	295	251	378
8 Anlaufstrom	A	9.69	8.61	4.93	5.35
9 Max. Wirkungsgrad	%	76.3	77.5	76.5	80.1
Kenndaten					
10 Anschlusswiderstand Phase-Phase	Ω	1.24	2.09	4.87	6.73
11 Anschlussinduktivität Phase-Phase	mH	0.56	0.697	2.24	4.29
12 Drehmomentkonstante	mNm/A	25.5	34.3	51	70.6
13 Drehzahlkonstante	min ⁻¹ /V	374	278	187	135
14 Kennliniensteigung	min ⁻¹ /mNm	18.2	17	17.9	12.9
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	ms	28.6	30.8	28.1	20.2
16 Rotorträgheitsmoment	gcm ²	150	150	150	150

Spezifikationen	
Thermische Daten	
17 Therm. Widerstand Gehäuse-Luft	6.73 K/W
18 Therm. Widerstand Wicklung-Gehäuse	3.92 K/W
19 Therm. Zeitkonstante der Wicklung	11.4 s
20 Therm. Zeitkonstante des Motors	296 s
21 Umgebungstemperatur	-40...+100°C
22 Max. Wicklungstemperatur	+125°C
Mechanische Daten	
23 Grenzdrehzahl	10 000 min ⁻¹
Weitere Spezifikationen	
29 Polpaarzahl	8
30 Anzahl Phasen	3
31 Motorgewicht	89 g
Rotorgewicht	35 g
Statorgewicht	54 g

Motordaten gemäss Tabelle sind Nenndaten.

Anschlüsse Motor (Kabel AWG 18)		
rot	Motorwicklung 1	Pin 1
schwarz	Motorwicklung 2	Pin 2
weiss	Motorwicklung 3	Pin 3
	N.C.	Pin 4

Stecker Artikelnummer	
Molex	39-01-2040

Anschlüsse Sensoren (Kabel AWG 24)		
gelb	Hall-Sensor 1	Pin 1
braun	Hall-Sensor 2	Pin 2
grau	Hall-Sensor 3	Pin 3
blau	GND	Pin 4
grün	V _{Hall} 4.5...24 VDC	Pin 5
	N.C.	Pin 6

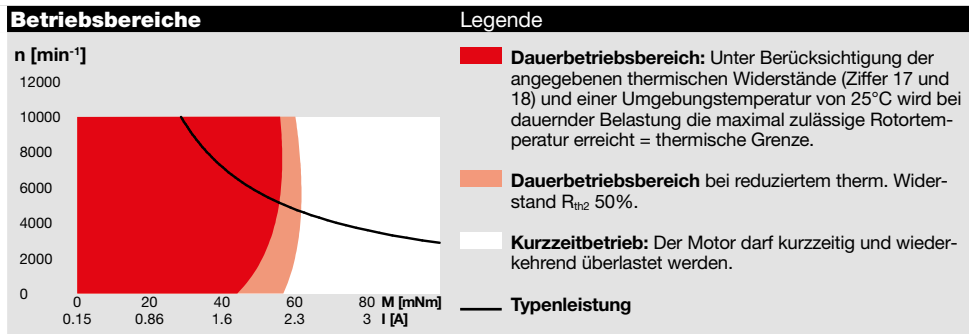
Stecker Artikelnummer	
Molex	430-25-0600

Schaltbild für Hall-Sensoren siehe S. 43

Anschlüsse NTC (Kabel AWG 24)

rosa	NTC
blau	NTC

Widerstand 25°C: 5 kOhm ±1%, beta (25-85°C): 3490 K



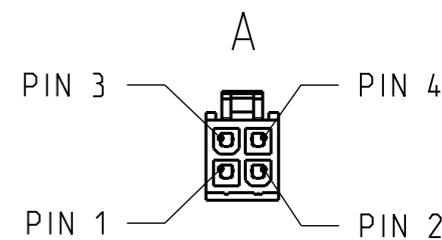
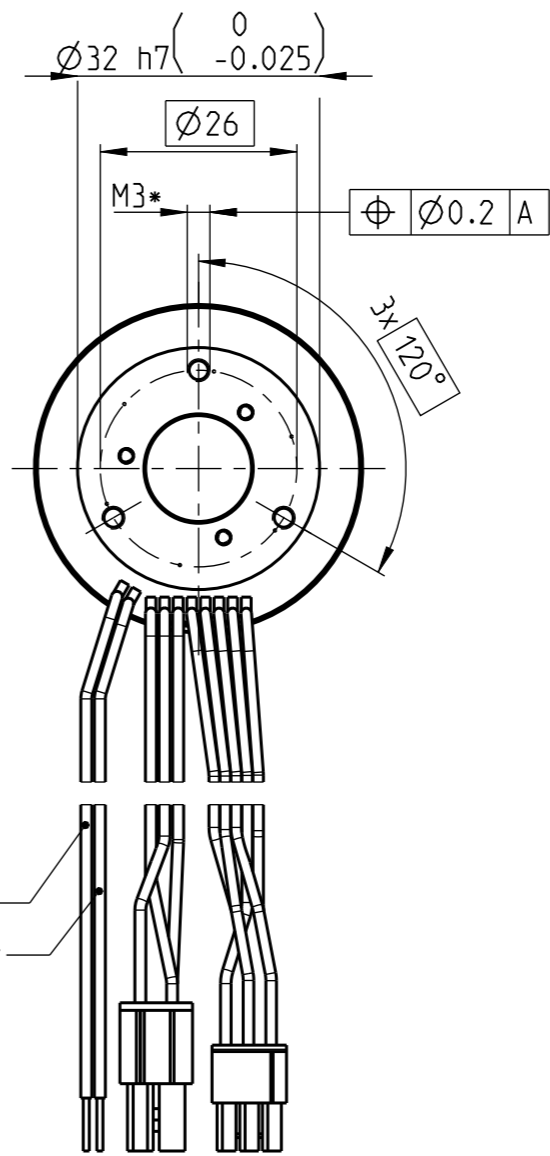
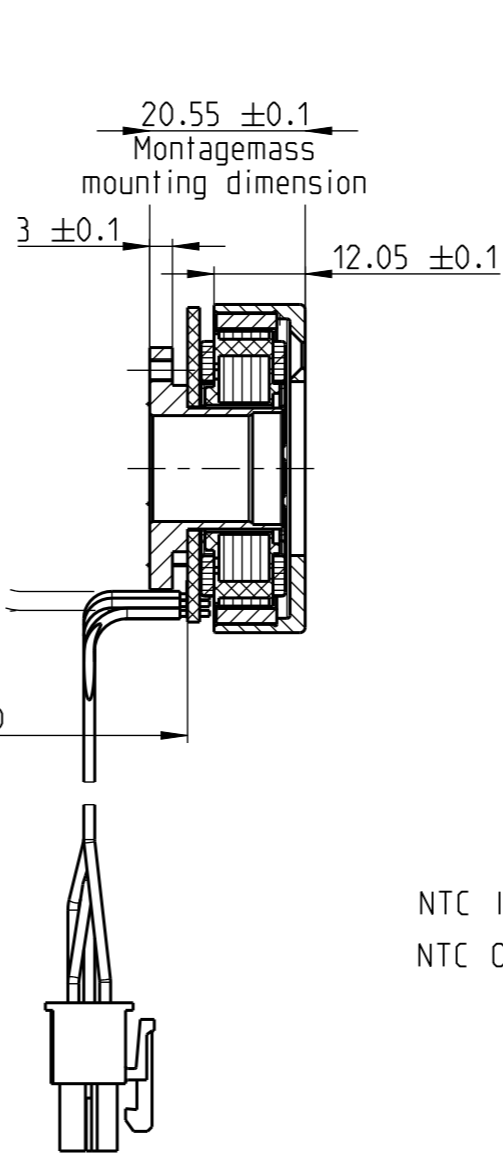
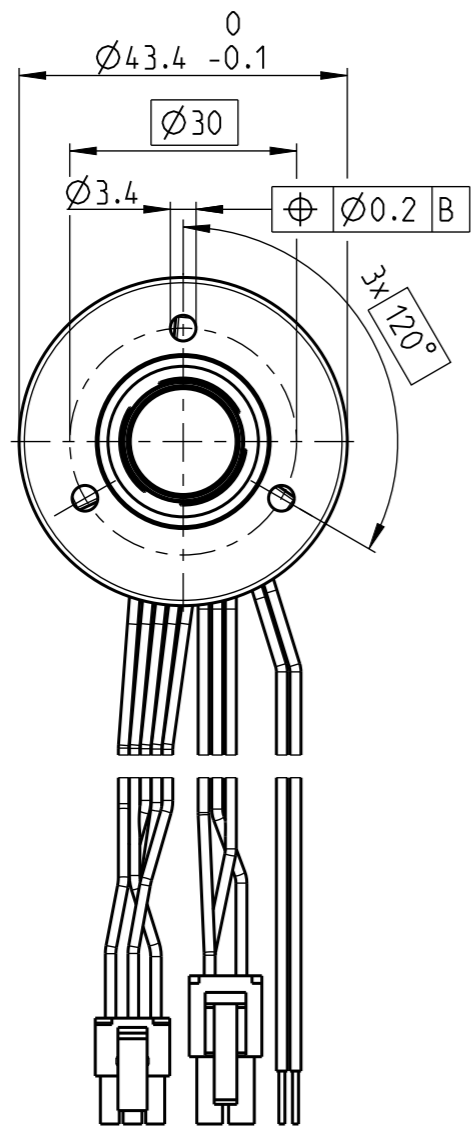
maxon Baukastensystem

Übersicht Seite 29-33

Empfohlene Elektronik:

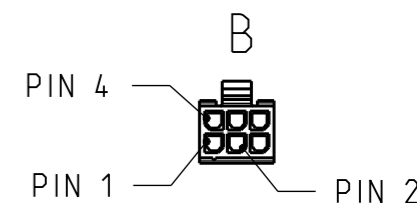
Hinweise	Seite 32
ESCON Module 24/2	426
ESCON 36/3 EC	427
ESCON Mod. 50/4 EC-S	427
ESCON Module 50/5	427
ESCON 50/5	428
DEC Module 24/2	430
DEC Module 50/5	430
EPOS2 24/2	434
EPOS2 Module 36/2	434
EPOS2 24/5, 50/5	435
EPOS2 P 24/5	438
EPOS4 Mod./CB 24/1.5	441
EPOS4 Module/CB 50/5	442
MAXPOS 50/5	447

Änderungen von Produkt oder Prozessen nur mit schriftlicher Freigabe durch maxon@maxon motor ag. Alle Rechte vorbehalten. Nutzung nur gemäss schriftlicher Vereinbarung etabli. / Modifications of product or processes only upon written approval of maxon@maxon motor ag. All rights reserved. Use permitted only as agreed in writing.



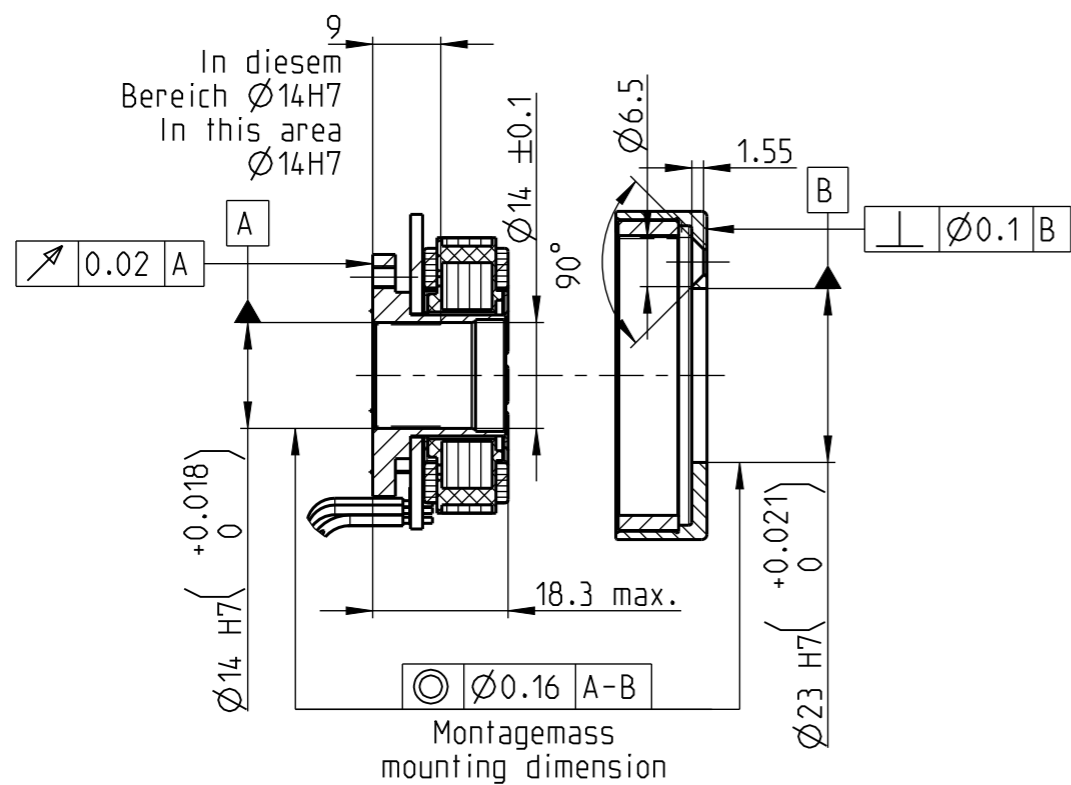
Steckertyp / connector typ	
Fabrikat manufacturer	Artikel Nummer part number
Molex	39-01-2040

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Wicklung 1 / winding 1
PIN 2	Wicklung 2 / winding 2
PIN 3	Wicklung 3 / winding 3
PIN 4	Not connected



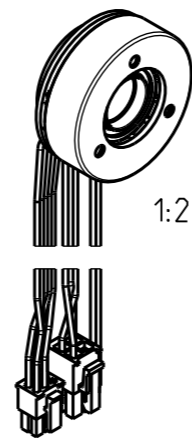
Steckertyp / connector typ	
Fabrikat manufacturer	Artikel Nummer part number
Molex	43025-0600

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Hallsensor 1 / hall sensor 1
PIN 2	Hallsensor 2 / hall sensor 2
PIN 3	Hallsensor 3 / hall sensor 3
PIN 4	GND
PIN 5	+4.5...24 V DC
PIN 6	Not connected



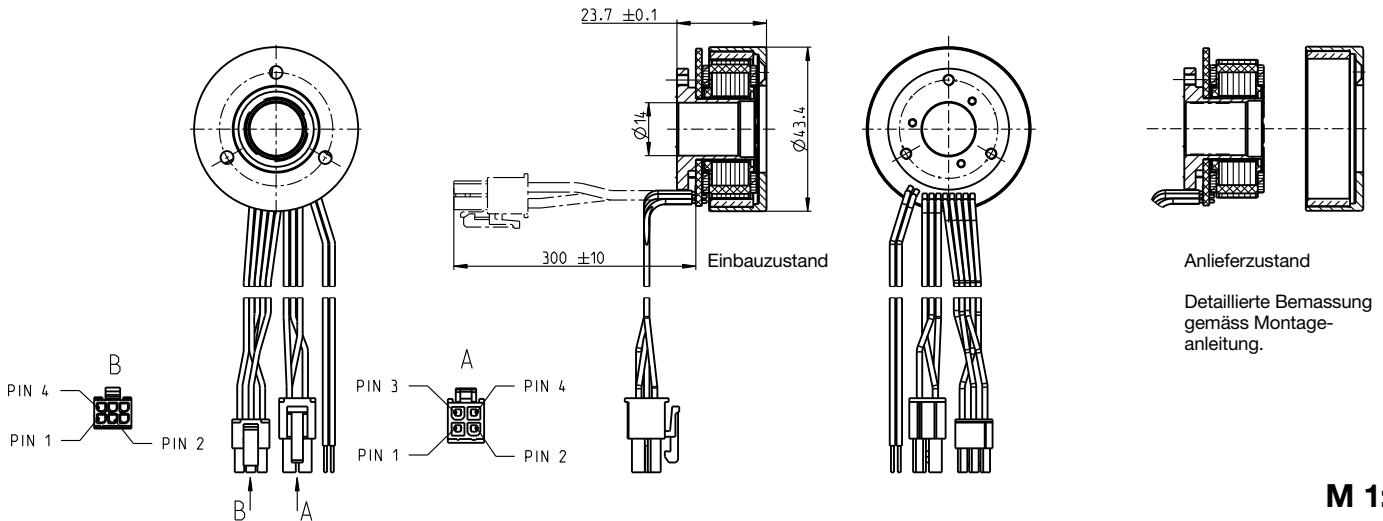
* Durchgangsgewinde:
maximale Einschraubtiefe 3.0mm
* Through thread:
maximum depth for screws 3.0mm

Achtung: Rotor und Stator
werden getrennt angeliefert
Attention: rotor and stator
delivered separated



maxon EC Frameless EC45 fl. BL Y 30W OWE A						
Artikel Nr./part no.		Fertigprodukt/finished product			Basis Nr./basic no.	
Tolerierung tolerancing	Allgemeintoleranzen general tolerances	Gewindetoleranzen screw thread tolerances	Geometrische Tolerierung geometrical tolerancing	Oberflächen surfaces	Kanten edges	N/A N/A
ISO 8015	ISO 2768-m	ISO 965-1	ISO 1101	N/A	N/A	N/A
Bezeichnung/title			CO: 679881	Datum/date	Name/name	Massstab/scale: 1:1
Massbild			Erstellt/created	27.07.2016	MMAGGAN	Blatt/sheet: A3/1/1
			Geändert/modified	09.11.2018	MMAGGAN	Masseinheit dimension unit
EC45 flach			Freigabe/release	20.11.2018	MMAGMALU	Projektionsmethoden projection methods
Artikel-Nr./part-no.			Revision revision		Dokument-Nr./document-no.	
					3585877	
					Revision revision	
					03	
maxon motor driven by precision				www.maxonmotor.com		

EC frameless 45 flat Ø43.4 mm, bürstenlos, 50 Watt

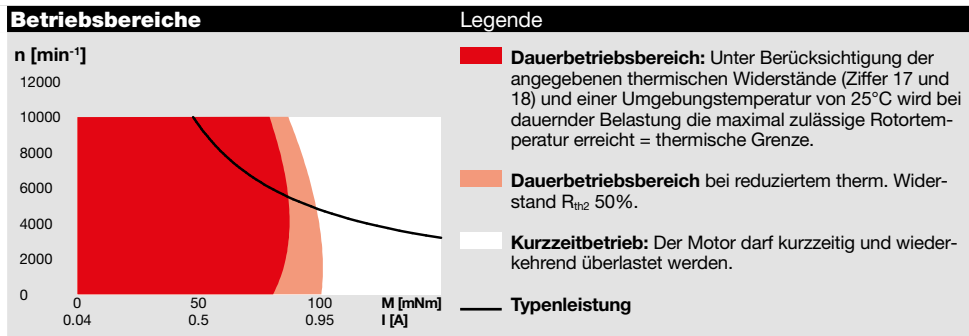


- Lagerprogramm
- Standardprogramm
- Sonderprogramm (auf Anfrage)

Artikelnummern						
mit Hall-Sensoren	543631	574402	574403	574404		

Motordaten					
Werte bei Nennspannung					
1 Nennspannung	V	18	24	24	36
2 Leerlaufdrehzahl	min ⁻¹	6720	6710	4730	3360
3 Leerlaufstrom	mA	247	185	106	42.3
4 Nenndrehzahl	min ⁻¹	5190	5240	3480	2360
5 Nennmoment (max. Dauerdrehmoment)	mNm	97.1	83.4	69.6	90.5
6 Nennstrom (max. Dauerbelastungsstrom)	A	3.52	2.33	1.41	0.828
7 Anhaltmoment	mNm	975	780	402	484
8 Anlaufstrom	A	38.8	23.3	8.47	4.81
9 Max. Wirkungsgrad	%	85	83.3	79.3	82.4
Kenndaten					
10 Anschlusswiderstand Phase-Phase	Ω	0.464	1.03	2.83	7.48
11 Anschlussinduktivität Phase-Phase	mH	0.322	0.572	1.15	5.15
12 Drehmomentkonstante	mNm/A	25.1	33.5	47.5	101
13 Drehzahlkonstante	min ⁻¹ /V	380	285	201	95
14 Kennliniensteigung	min ⁻¹ /mNm	7.02	8.77	12	7.07
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	ms	13.6	17	23.3	13.7
16 Rotorträgheitsmoment	gcm ²	185	185	185	185

Spezifikationen	
Thermische Daten	
17 Therm. Widerstand Gehäuse-Luft	4.53 K/W
18 Therm. Widerstand Wicklung-Gehäuse	4.75 K/W
19 Therm. Zeitkonstante der Wicklung	17.7 s
20 Therm. Zeitkonstante des Motors	227 s
21 Umgebungstemperatur	-40...+100°C
22 Max. Wicklungstemperatur	+125°C
Mechanische Daten	
23 Grenzdrehzahl	10 000 min ⁻¹
Weitere Spezifikationen	
29 Polpaarzahl	8
30 Anzahl Phasen	3
31 Motorgewicht	110 g
Rotorgewicht	41 g
Statorgewicht	69 g



Motordaten gemäss Tabelle sind Nenndaten.

Anschlüsse Motor (Kabel AWG 18)		
rot	Motorwicklung 1	Pin 1
schwarz	Motorwicklung 2	Pin 2
weiss	Motorwicklung 3	Pin 3
	N.C.	Pin 4

Stecker	Artikelnummer
Molex	39-01-2040

Anschlüsse Sensoren (Kabel AWG 24)		
gelb	Hall-Sensor 1	Pin 1
braun	Hall-Sensor 2	Pin 2
grau	Hall-Sensor 3	Pin 3
blau	GND	Pin 4
grün	V _{Hall} 4.5...24 VDC	Pin 5
	N.C.	Pin 6

Stecker	Artikelnummer
Molex	430-25-0600

Schaltbild für Hall-Sensoren siehe S. 43

Anschlüsse NTC (Kabel AWG 24)	
rosa	NTC
blau	NTC

Widerstand 25°C: 5 kOhm ±1%, beta (25–85°C): 3490 K

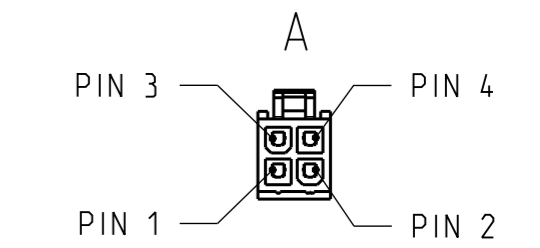
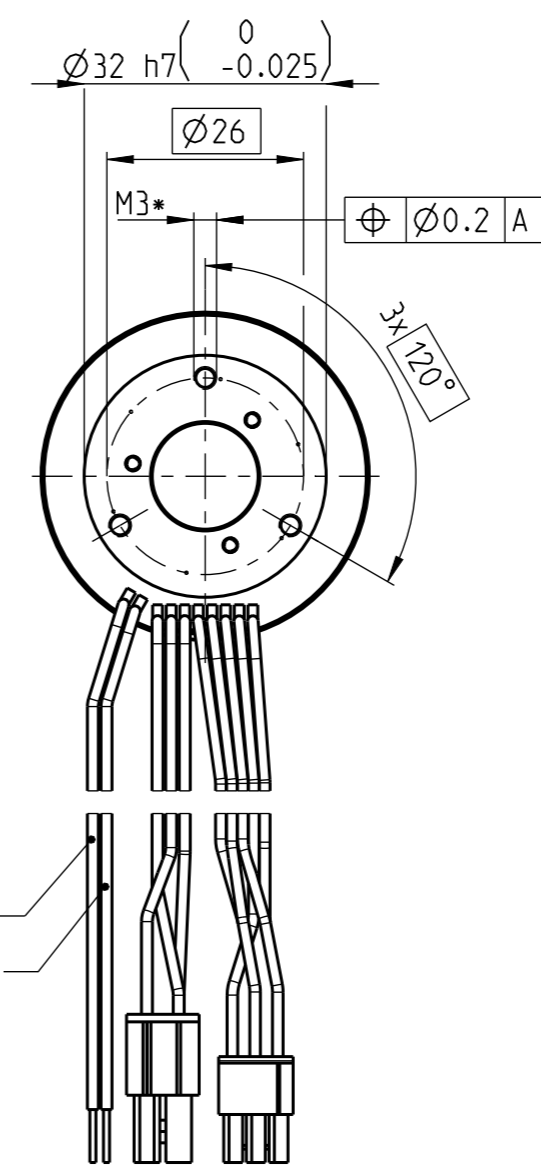
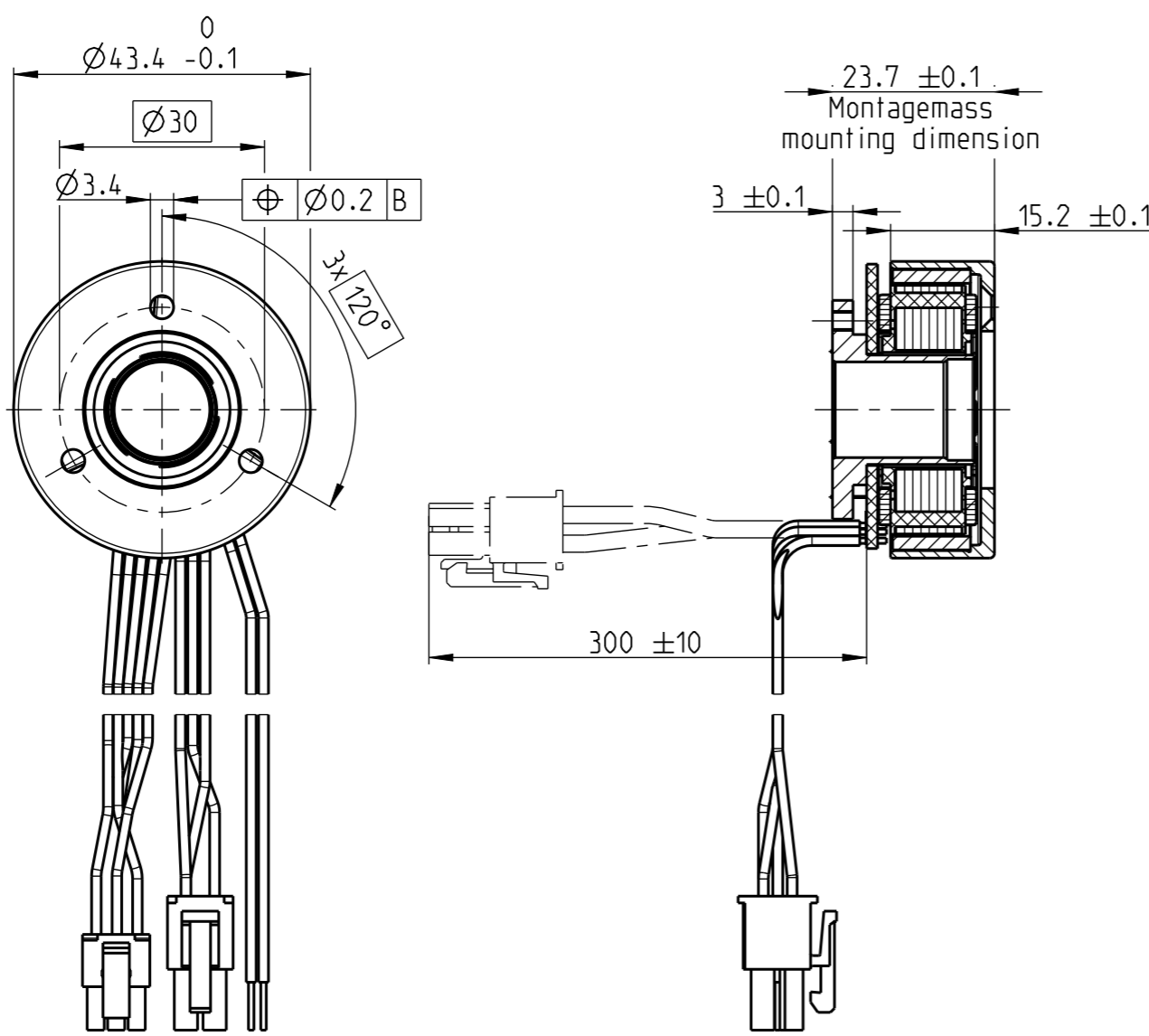
maxon Baukastensystem

Übersicht Seite 29–33

Empfohlene Elektronik:

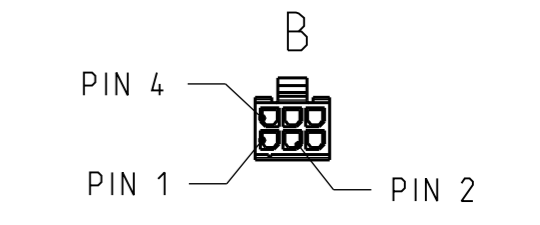
Hinweise	Seite 32
ESCON Module 24/2	426
ESCON 36/3 EC	427
ESCON Mod. 50/4 EC-S	427
ESCON Module 50/5	427
ESCON 50/5	428
DEC Module 24/2	430
DEC Module 50/5	430
EPOS2 24/2	434
EPOS2 Module 36/2	434
EPOS2 24/5, 50/5	435
EPOS2 P 24/5	438
EPOS4 Mod./CB 24/1.5	441
EPOS4 Module/CB 50/5	442
MAXPOS 50/5	447

Aenderungen von Produkt oder Prozessen nur mit schriftlicher Freigabe durch maxon@maxon motor ag. Alle Rechte vorbehalten. Nutzung nur gemäss schriftlicher Vereinbarung etabli. / Modifications of product or processes only upon written approval of maxon@maxon motor ag. All rights reserved. Use permitted only as agreed in writing.



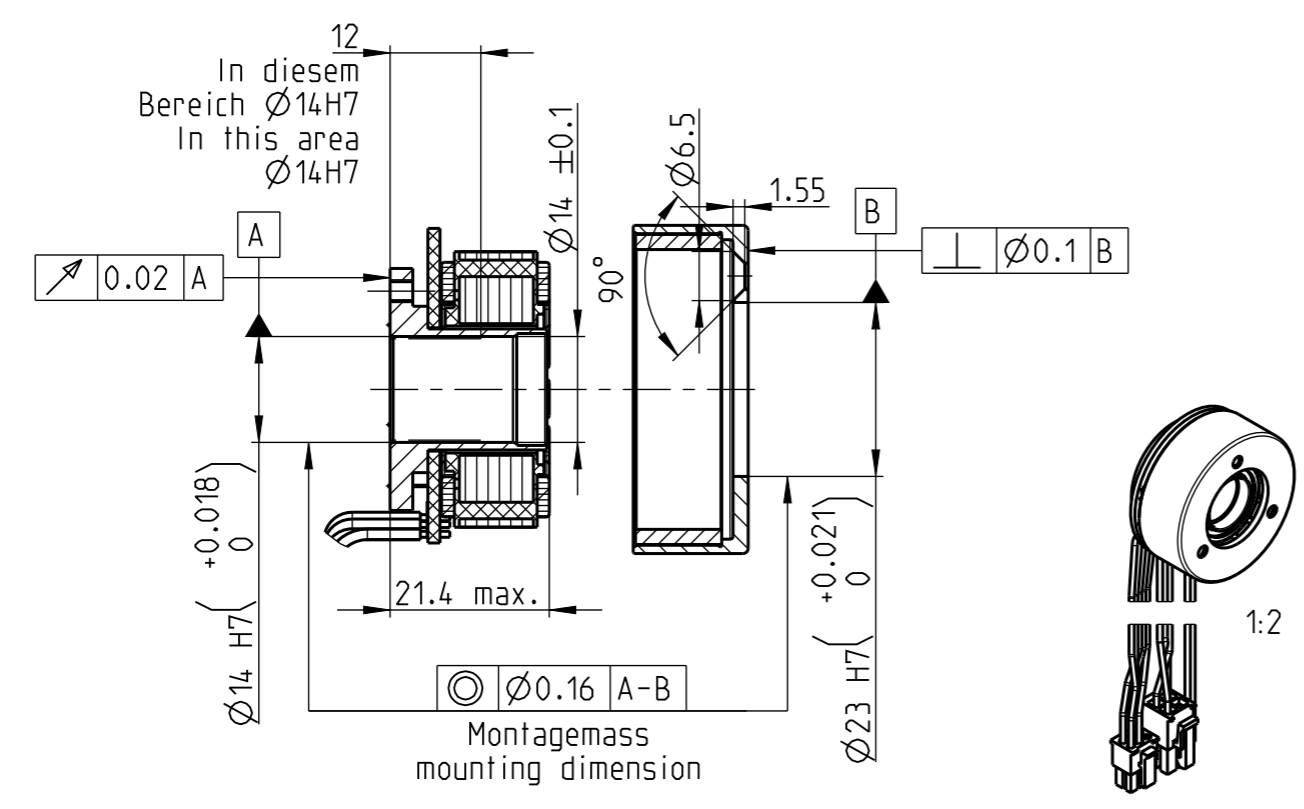
Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	39-01-2040

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Wicklung 1 / winding 1
PIN 2	Wicklung 2 / winding 2
PIN 3	Wicklung 3 / winding 3
PIN 4	Not connected



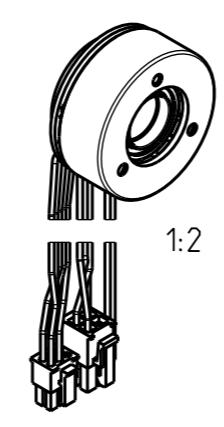
Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	43025-0600

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Hallsensor 1 / hall sensor 1
PIN 2	Hallsensor 2 / hall sensor 2
PIN 3	Hallsensor 3 / hall sensor 3
PIN 4	GND
PIN 5	+4.5...24 V DC
PIN 6	Not connected



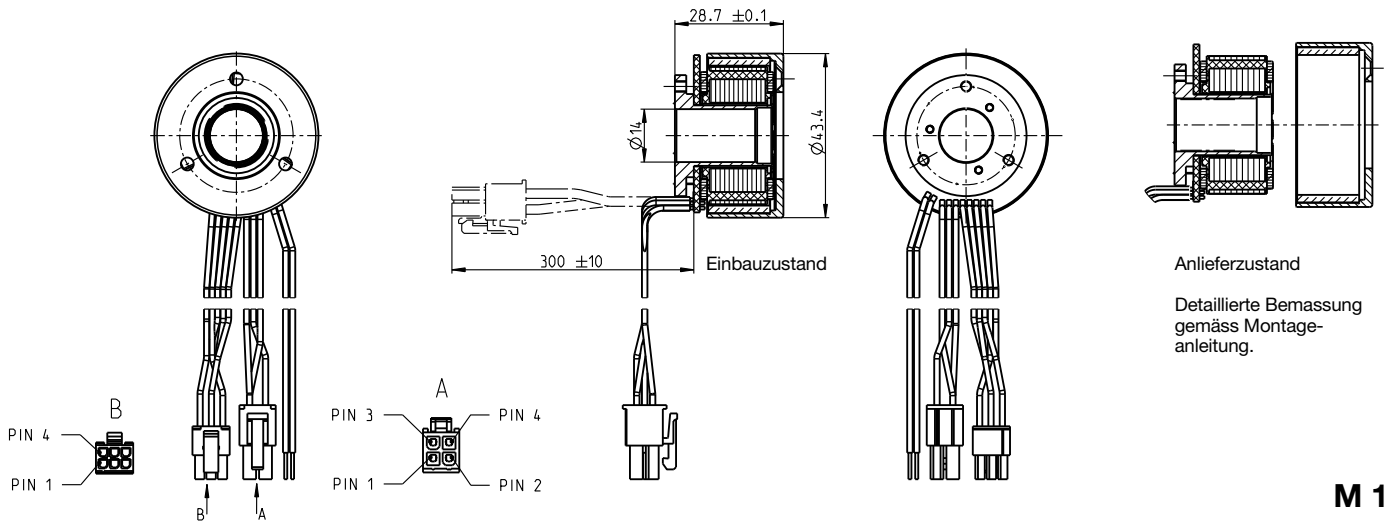
* Durchgangsgewinde:
maximale Einschraubtiefe 3.0mm
* Through thread:
maximum depth for screws 3.0mm

Achtung: Rotor und Stator
werden getrennt angeliefert
Attention: rotor and stator
delivered sperated



maxon EC Frameless EC45 fl. BL Y 50W OWE A						
Artikel Nr./part no.		Fertigprodukt/finished product			Basis Nr./basic no.	
Tolerierung / tolerancing	Allgemeintoleranzen / general tolerances	Gewindetoleranzen / screw thread tolerances	Geometrische Tolerierung / geometrical tolerancing	Oberflächen / surfaces	Kanten / edges	N/A / N/A
ISO 8015	ISO 2768-m	ISO 965-1	ISO 1101	N/A	N/A	N/A
Bezeichnung/title			CO: 679881	Datum/date	Name/name	Massstab/scale: 1:1
Massbild			Erstellt/created	09.05.2016	MMAGDARS	Blatt/sheet: A3/1/1
			Geändert/modified	09.11.2018	MMAGGAN	3411893
EC45 flach			Freigabe/release	20.11.2018	MMAGMALU	Masseneinheit / dimension unit: mm
Artikel-Nr./part-no.			Revision / revision		Projektionsmethoden / projection methods: ISO 5456-1	
			Dokument-Nr./document-no.		Revision / revision	
			3411892		04	
maxon motor driven by precision			www.maxonmotor.com			

EC frameless 45 flat Ø43.4 mm, bürstenlos, 70 Watt



M 1:2

- Lagerprogramm
- Standardprogramm
- Sonderprogramm (auf Anfrage)

		Artikelnummern			
	mit Hall-Sensoren	548270	574035	574036	574037

Motordaten					
Werte bei Nennspannung					
1 Nennspannung	V	24	30	36	48
2 Leerlaufdrehzahl	min ⁻¹	6110	6230	6330	3440
3 Leerlaufstrom	mA	234	194	166	48.1
4 Nenndrehzahl	min ⁻¹	4860	4990	5080	2540
5 Nennmoment (max. Dauerdrehmoment)	mNm	128	112	108	134
6 Nennstrom (max. Dauerbelastungsstrom)	A	3.21	2.36	1.93	0.936
7 Anhaltmoment	mNm	1460	1170	1100	915
8 Anlaufstrom	A	39.5	25.8	20.7	6.97
9 Max. Wirkungsgrad	%	85.4	83.7	83.2	84.3
Kenndaten					
10 Anschlusswiderstand Phase-Phase	Ω	0.608	1.16	1.74	6.89
11 Anschlussinduktivität Phase-Phase	mH	0.463	0.691	0.966	5.85
12 Drehmomentkonstante	mNm/A	36.9	45.1	53.3	131
13 Drehzahlkonstante	min ⁻¹ /V	259	212	179	72.7
14 Kennliniensteigung	min ⁻¹ /mNm	4.26	5.44	5.85	3.82
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	ms	10.7	13.7	14.7	9.6
16 Rotorträgheitsmoment	gcm ²	240	240	240	240

Spezifikationen	
Thermische Daten	
17 Therm. Widerstand Gehäuse-Luft	3.56 K/W
18 Therm. Widerstand Wicklung-Gehäuse	4.1 K/W
19 Therm. Zeitkonstante der Wicklung	29.6 s
20 Therm. Zeitkonstante des Motors	178 s
21 Umgebungstemperatur	-40...+100°C
22 Max. Wicklungstemperatur	+125°C
Mechanische Daten	
23 Grenzdrehzahl	10 000 min ⁻¹
Weitere Spezifikationen	
29 Polpaarzahl	8
30 Anzahl Phasen	3
31 Motorgewicht	143 g
Rotorgewicht	51 g
Statorgewicht	92 g

Motordaten gemäss Tabelle sind Nenndaten.

Anschlüsse Motor (Kabel AWG 18)		
rot	Motorwicklung 1	Pin 1
schwarz	Motorwicklung 2	Pin 2
weiss	Motorwicklung 3	Pin 3
	N.C.	Pin 4

Stecker	Artikelnummer
Molex	39-01-2040

Anschlüsse Sensoren (Kabel AWG 24)		
gelb	Hall-Sensor 1	Pin 1
braun	Hall-Sensor 2	Pin 2
grau	Hall-Sensor 3	Pin 3
blau	GND	Pin 4
grün	V _{Hall} 4.5...24 VDC	Pin 5
	N.C.	Pin 6

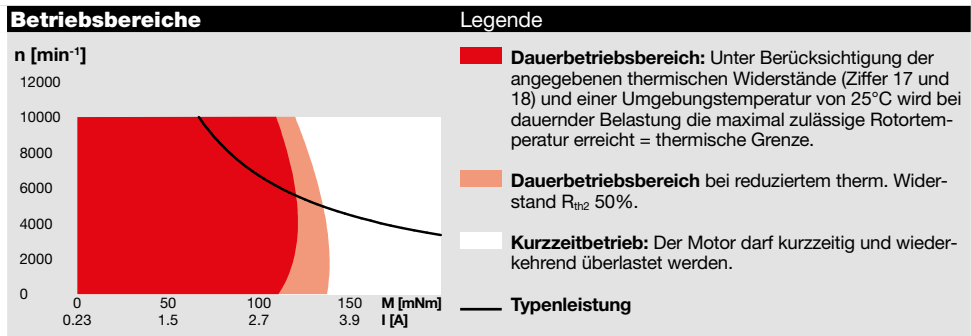
Stecker	Artikelnummer
Molex	430-25-0600

Schaltbild für Hall-Sensoren siehe S. 43

Anschlüsse NTC (Kabel AWG 24)

rosa	NTC
blau	NTC

Widerstand 25°C: 5 kOhm ±1%, beta (25–85°C): 3490 K



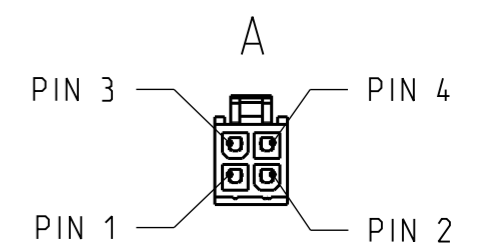
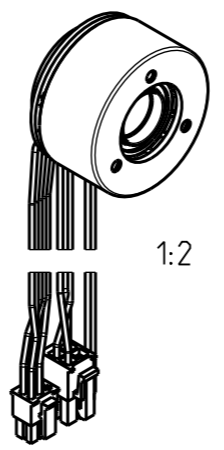
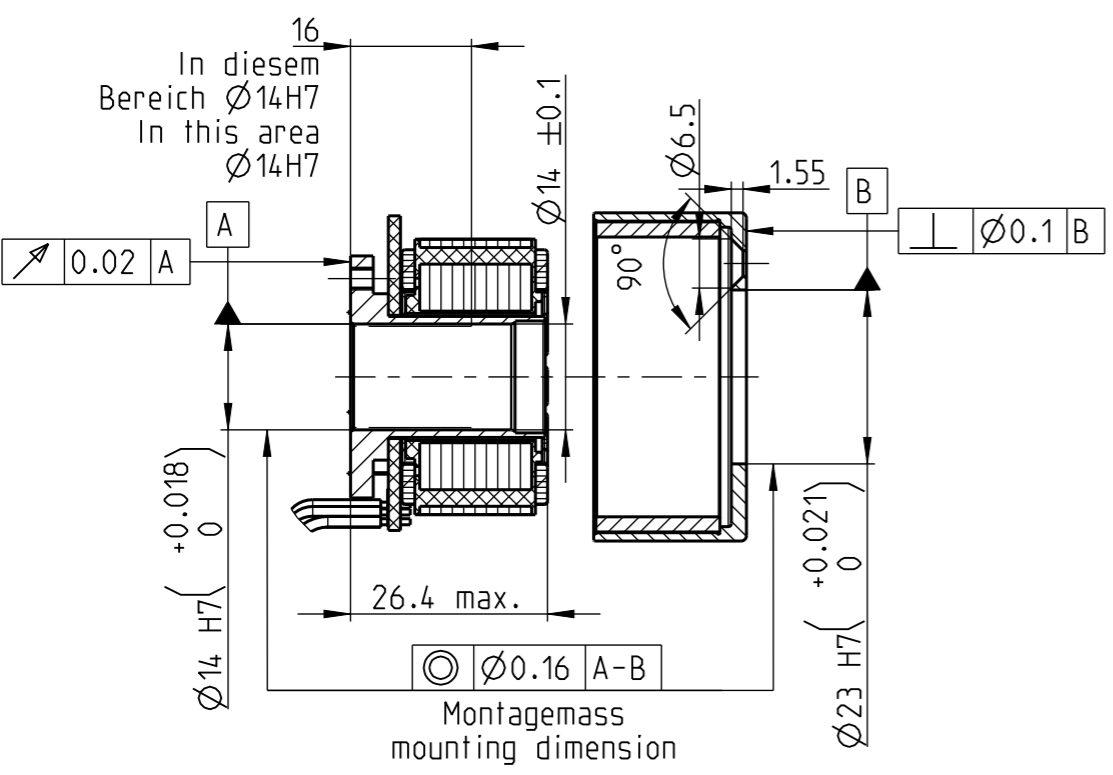
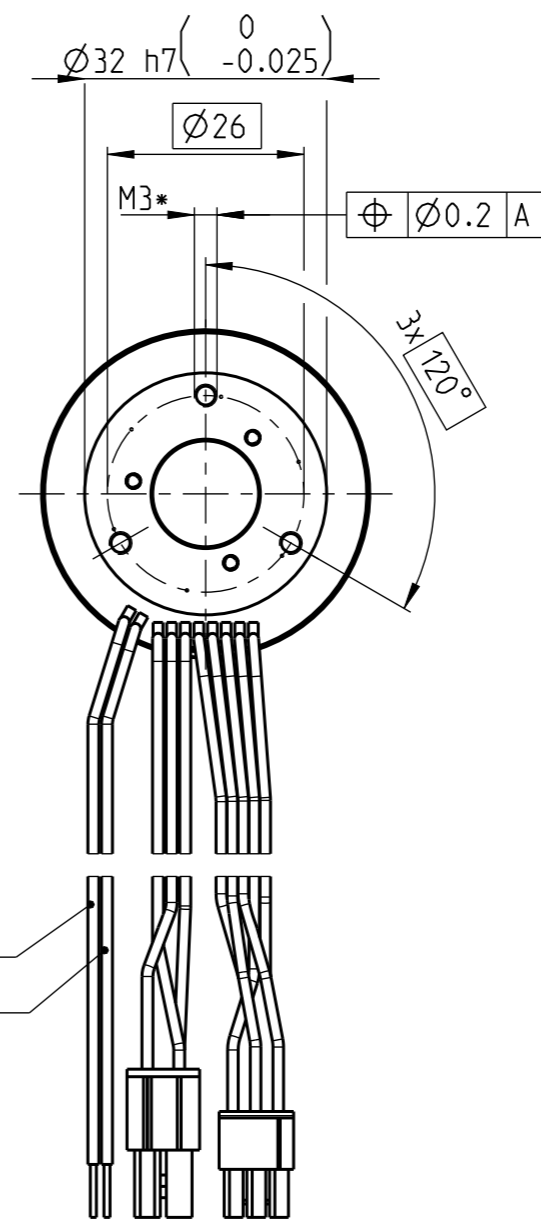
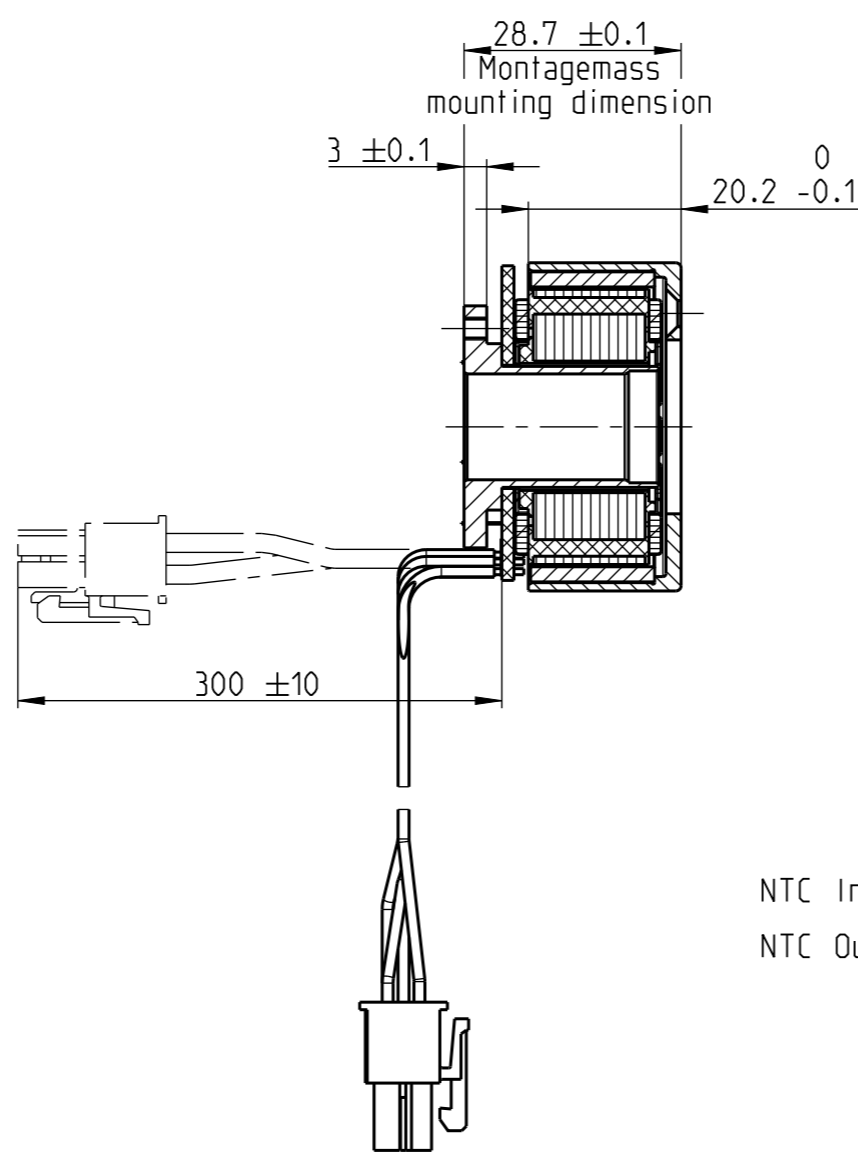
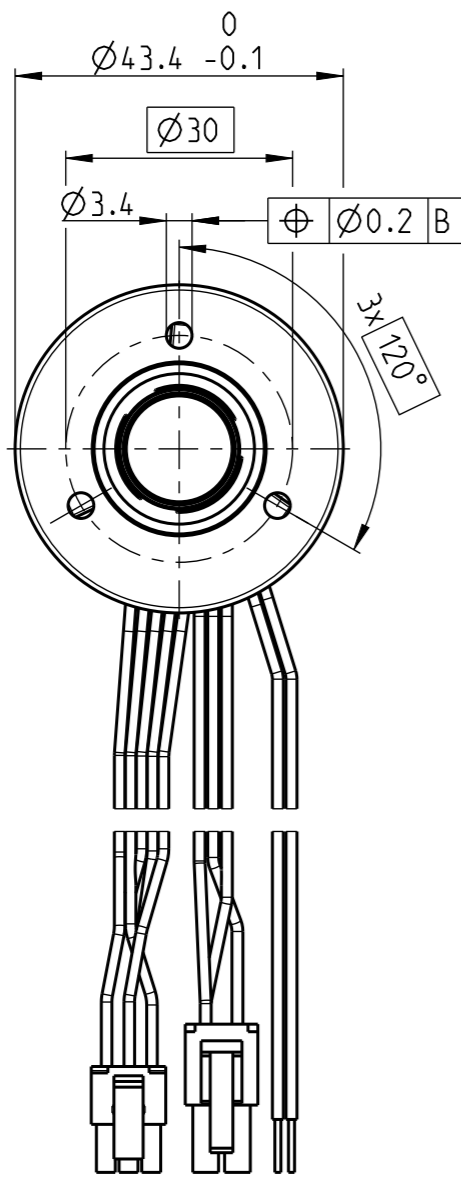
maxon Baukastensystem

Übersicht Seite 29–33

Empfohlene Elektronik:

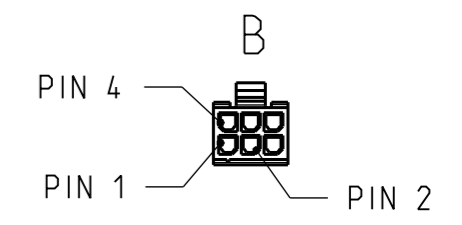
Hinweise	Seite 32
ESCON 36/3 EC	427
ESCON Mod. 50/4 EC-S	427
ESCON Module 50/5	427
ESCON 50/5	428
DEC Module 50/5	430
EPOS2 Module 36/2	434
EPOS2 24/5, 50/5	435
EPOS2 P 24/5	438
EPOS4 Module/CB 50/5	442
MAXPOS 50/5	447

Aenderungen von Produkt oder Prozessen nur mit schriftlicher Freigabe durch maxon@maxon motor ag. Alle Rechte vorbehalten. Nutzung nur gemäss schriftlicher Vereinbarung etabli. / Modifications of product or processes only upon written approval of maxon@maxon motor ag. All rights reserved. Use permitted only as agreed in writing.



Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	39-01-2040

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Wicklung 1 / winding 1
PIN 2	Wicklung 2 / winding 2
PIN 3	Wicklung 3 / winding 3
PIN 4	Not connected



Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	43025-0600

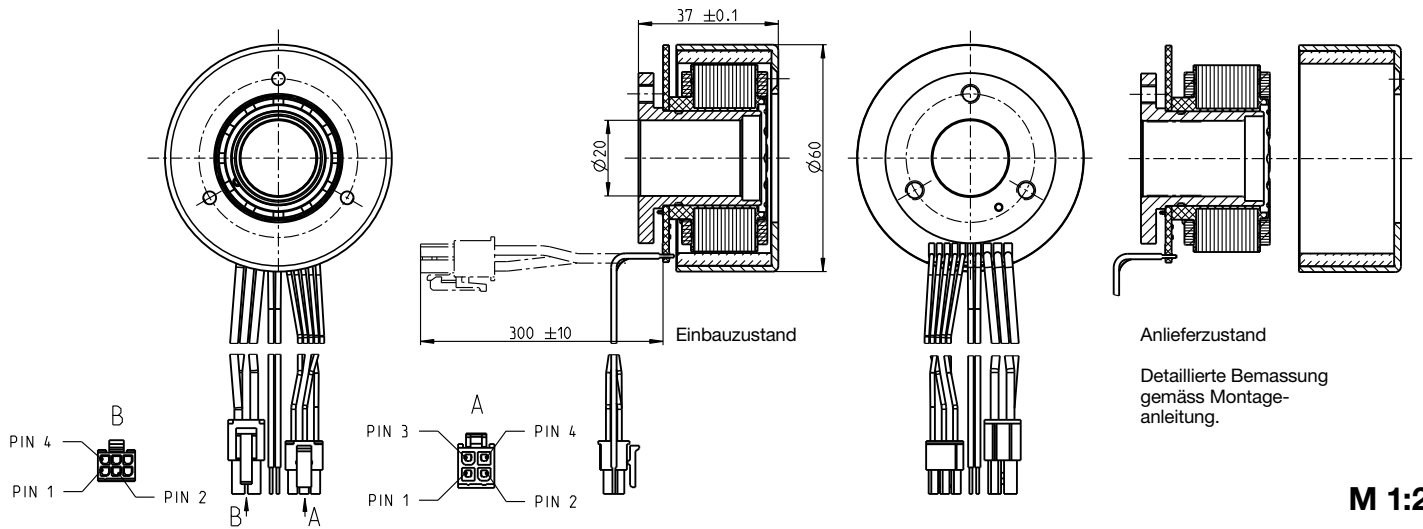
Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Hallsensor 1 / hall sensor 1
PIN 2	Hallsensor 2 / hall sensor 2
PIN 3	Hallsensor 3 / hall sensor 3
PIN 4	GND
PIN 5	+4.5...24 V DC
PIN 6	Not connected

* Durchgangsgewinde:
maximale Einschraubtiefe 3.0mm
* Through thread:
maximum depth for screws 3.0mm

Achtung: Rotor und Stator
werden getrennt angeliefert
Attention: rotor and stator
delivered sperated

maxon EC Frameless EC45 fl. BL Y 70W OWE A						
Artikel Nr./part no.		Fertigprodukt/finished product			Basis Nr./basic no.	
Tolerierung tolerancing	Allgemeintoleranzen general tolerances	Gewindetoleranzen screw thread tolerances	Geometrische Tolerierung geometrical tolerancing	Oberflaechen surfaces	Kanten edges	N/A
ISO 8015	ISO 2768-m	ISO 965-1	ISO 1101	N/A	N/A	N/A
Bezeichnung/title			CO: 679881	Datum/date	Name/name	Massstab/scale: 1:1
Massbild			Erstellt/created	27.07.2016	MMAGGAN	Modell/model
			Blatt/sheet:	A3/1/1	3585821	
EC45 flach			Geändert/modified	09.11.2018	MMAGGAN	Masseinheit dimension unit
Artikel-Nr./part-no.			Freigabe/release	20.11.2018	MMAGMALU	Projektionsmethoden projection methods
Revision revision			Dokument-Nr./document-no.		Revision revision	
			3585833		05	
maxon motor driven by precision				www.maxonmotor.com		

EC frameless 60 flat Ø60 mm, bürstenlos, 100 Watt



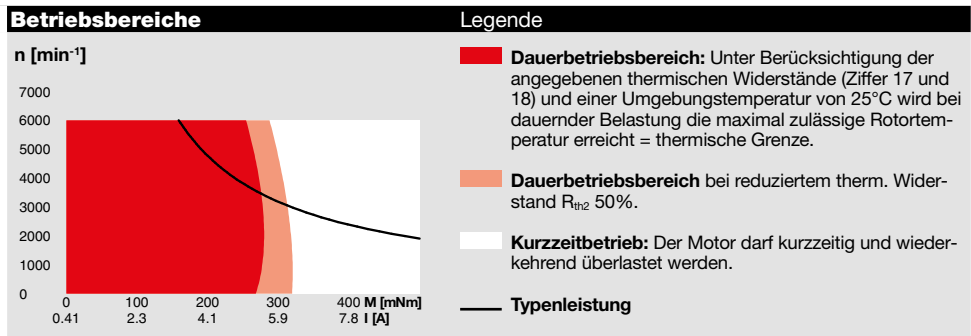
M 1:2

- Lagerprogramm
- Standardprogramm
- Sonderprogramm (auf Anfrage)

Artikelnummern	
mit Hall-Sensoren	550153 542002 550154

Motordaten		550153	542002	550154
Werte bei Nennspannung				
1 Nennspannung	V	12	24	48
2 Leerlaufdrehzahl	min ⁻¹	3710	4250	3970
3 Leerlaufstrom	mA	671	419	187
4 Nenndrehzahl	min ⁻¹	3170	3740	3490
5 Nennmoment (max. Dauerdrehmoment)	mNm	279	289	319
6 Nennstrom (max. Dauerbelastungsstrom)	A	9.25	5.47	2.78
7 Anhaltmoment	mNm	2850	4180	5010
8 Anlaufstrom	A	93.5	78.2	43.8
9 Max. Wirkungsgrad	%	84	86	88
Kenndaten				
10 Anschlusswiderstand Phase-Phase	Ω	0.128	0.307	1.1
11 Anschlussinduktivität Phase-Phase	mH	0.062	0.188	0.864
12 Drehmomentkonstante	mNm/A	30.5	53.4	114
13 Drehzahlkonstante	min ⁻¹ /V	313	179	83.4
14 Kennliniensteigung	min ⁻¹ /mNm	1.32	1.03	0.798
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	ms	17.2	13.4	10.4
16 Rotorträgheitsmoment	gcm ²	1246	1246	1246

Spezifikationen	
Thermische Daten	
17 Therm. Widerstand Gehäuse-Luft	2.5 K/W
18 Therm. Widerstand Wicklung-Gehäuse	3.8 K/W
19 Therm. Zeitkonstante der Wicklung	40 s
20 Therm. Zeitkonstante des Motors	89.9 s
21 Umgebungstemperatur	-40...+100°C
22 Max. Wicklungstemperatur	+125°C
Mechanische Daten	
23 Grenzdrehzahl	6000 min ⁻¹
Weitere Spezifikationen	
29 Polpaarzahl	7
30 Anzahl Phasen	3
31 Motorgewicht	333 g
Rotorgewicht	160 g
Statorgewicht	173 g



Motordaten gemäss Tabelle sind Nenndaten.

Anschlüsse Motor (Kabel AWG 18)		
rot	Motorwicklung 1	Pin 1
schwarz	Motorwicklung 2	Pin 2
weiss	Motorwicklung 3	Pin 3
	N.C.	Pin 4

Stecker	Artikelnummer
Molex	39-01-2040

Anschlüsse Sensoren (Kabel AWG 24)		
gelb	Hall-Sensor 1	Pin 1
braun	Hall-Sensor 2	Pin 2
grau	Hall-Sensor 3	Pin 3
blau	GND	Pin 4
grün	V _{Hall} 4.5...24 VDC	Pin 5
	N.C.	Pin 6

Stecker	Artikelnummer
Molex	430-25-0600

Schaltbild für Hall-Sensoren siehe S. 43

Anschlüsse NTC (Kabel AWG 24)

rosa	NTC
blau	NTC

Widerstand 25°C: 5 kOhm ±1%, beta (25–85°C): 3490 K

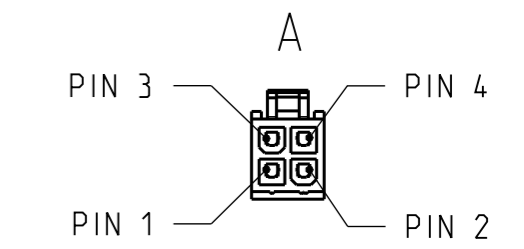
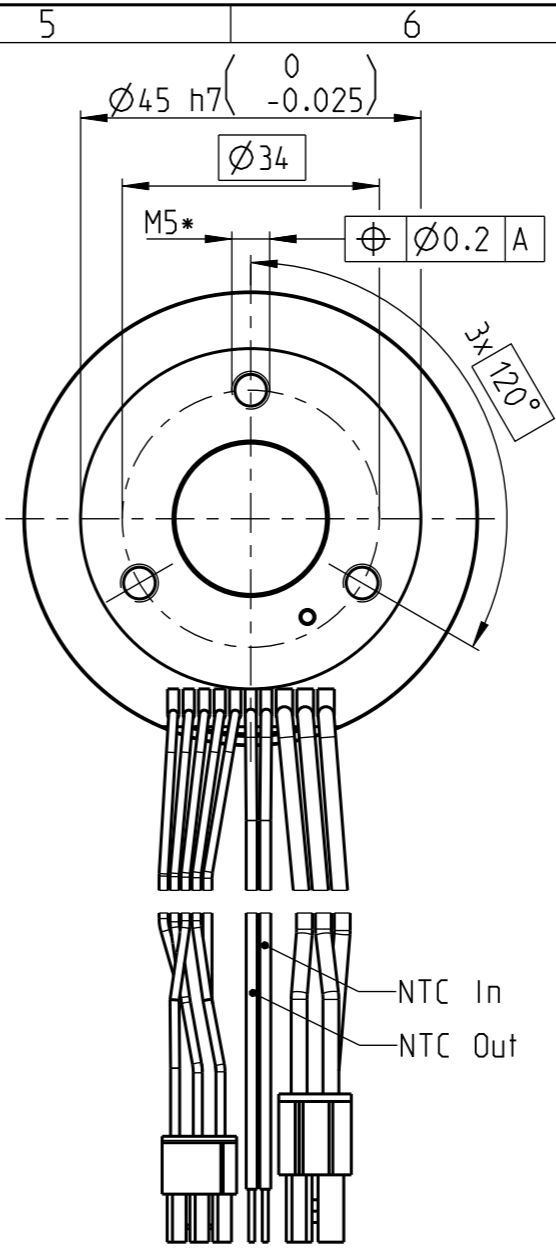
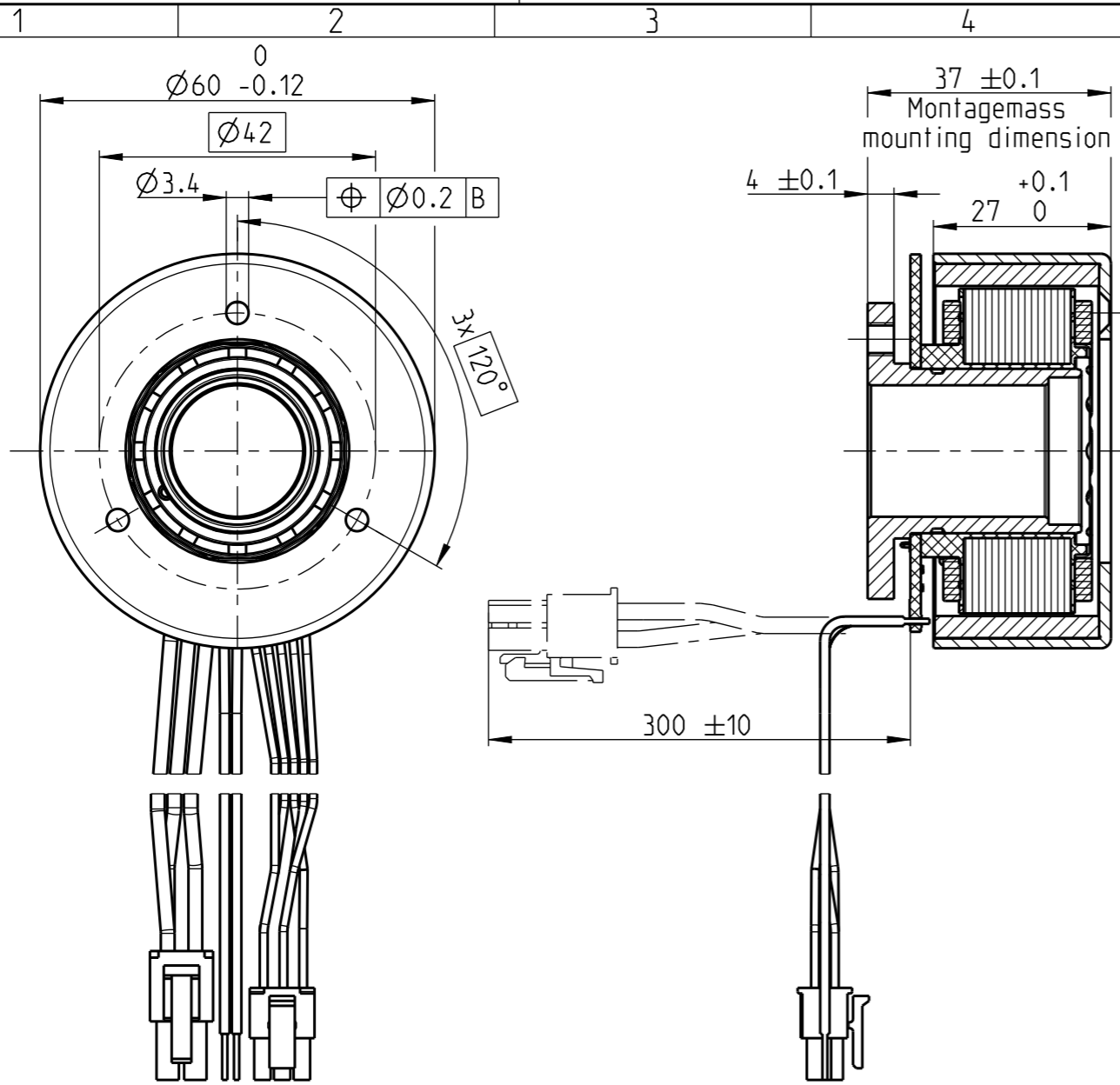
maxon Baukastensystem

Übersicht Seite 29–33

Empfohlene Elektronik:

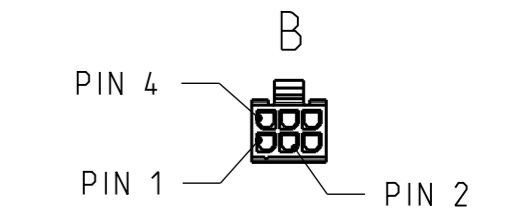
Hinweise	Seite 32
ESCON Mod. 50/4 EC-S	427
ESCON Module 50/5	427
ESCON 50/5	428
ESCON 70/10	428
DEC Module 50/5	430
EPOS2 24/5	435
EPOS2 50/5	435
EPOS2 70/10	435
EPOS2 P 24/5	438
EPOS4 Module 50/8	443
EPOS4 Comp. 50/8 CAN	443
MAXPOS 50/5	447

Aenderungen von Produkt oder Prozessen nur mit schriftlicher Freigabe durch maxon@maxon motor ag. Alle Rechte vorbehalten. Nutzung nur gemäss schriftlicher Vereinbarung etabli. / Modifications of product or processes only upon written approval of maxon@maxon motor ag. All rights reserved. Use permitted only as agreed in writing.



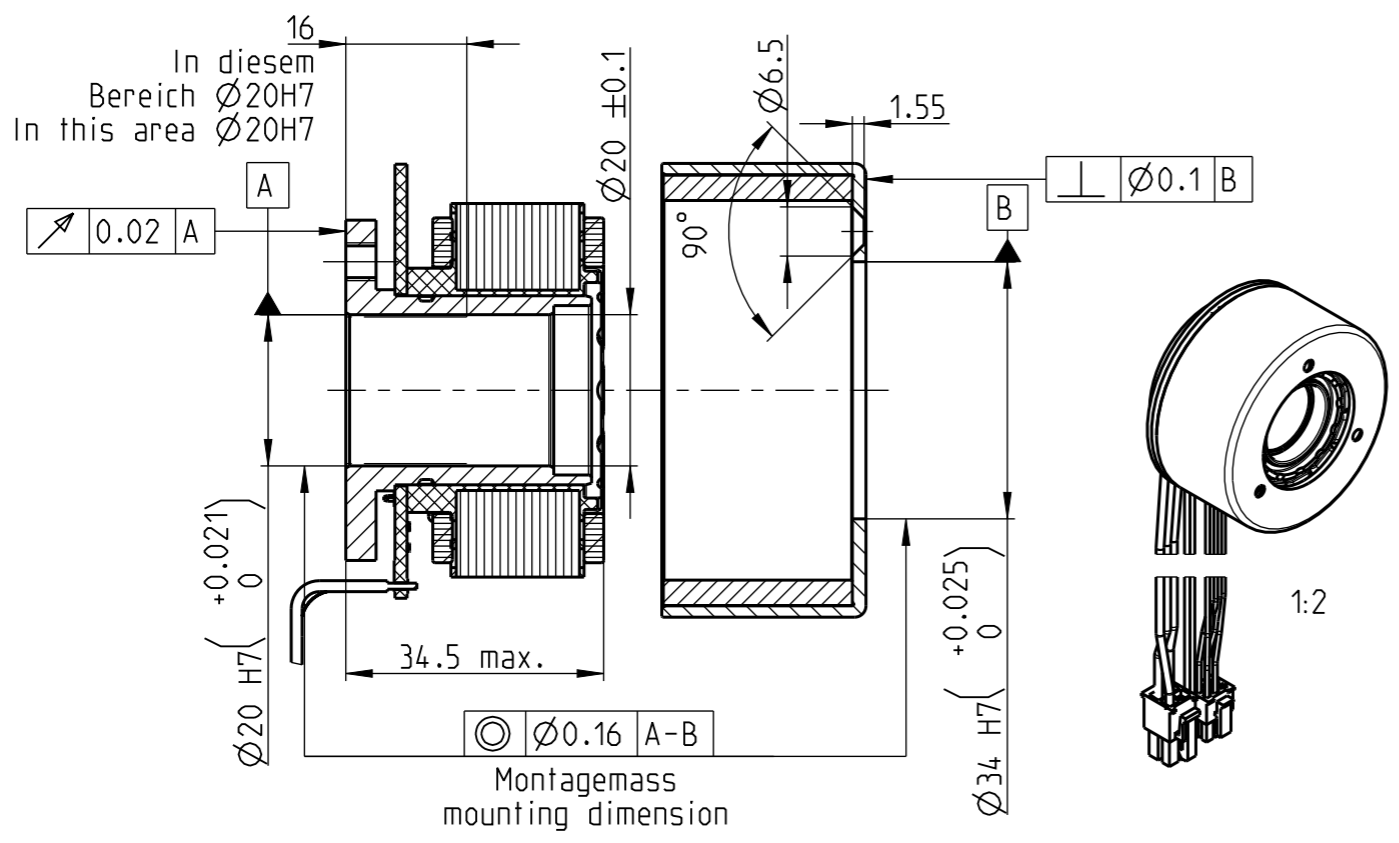
Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	39-01-2040

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Wicklung 1 / winding 1
PIN 2	Wicklung 2 / winding 2
PIN 3	Wicklung 3 / winding 3
PIN 4	Not connected



Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	43025-0600

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Hallsensor 1 / hall sensor 1
PIN 2	Hallsensor 2 / hall sensor 2
PIN 3	Hallsensor 3 / hall sensor 3
PIN 4	GND
PIN 5	+4.5...24 V DC
PIN 6	Not connected

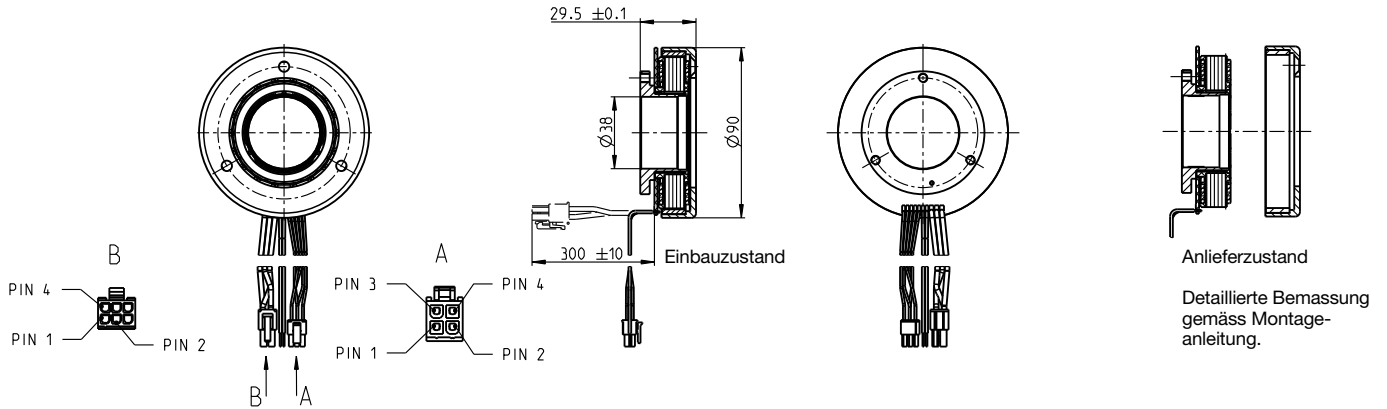


* Durchgangsgewinde:
maximale Einschraubtiefe 4.0mm
* Through thread:
maximum depth for screws 4.0mm

Achtung: Rotor und Stator
werden getrennt angeliefert
Attention: rotor and stator
delivered sperated

maxon EC Frameless EC60 fl. BL Y 100W 0WE A						
Artikel Nr./part no.		Fertigprodukt/finished product			Basis Nr./basic no.	
Tolerierung / tolerancing	Allgemeintoleranzen / general tolerances	Gewindetoleranzen / screw thread tolerances	Geometrische Tolerierung / geometrical tolerancing	Oberflaechen / surfaces	Kanten / edges	N/A / N/A
ISO 8015	ISO 2768-m	ISO 965-1	ISO 1101	N/A	N/A	N/A
Bezeichnung/title			CO: 679881	Datum/date	Name/name	Massstab/scale: 1:1
Massbild			Erstellt/created	24.03.2016	MMAGGAN	Blatt/sheet: A3/1/1
			Geändert/modified	09.11.2018	MMAGGAN	Masseinheit / dimension unit
EC60 flach			Freigabe/release	20.11.2018	MMAGMALU	Projektionsmethoden / projection methods
Artikel-Nr./part-no.			Revision / revision		Dokument-Nr./document-no.	
					3322945	
					Revision / revision	
					03	
maxon motor driven by precision				www.maxonmotor.com		

EC frameless 90 flat Ø90 mm, bürstenlos, 160 Watt



M 1:4

- Lagerprogramm
- Standardprogramm
- Sonderprogramm (auf Anfrage)

		Artikelnummern			
		588847	543673	581301	581302
mit Hall-Sensoren					

Motordaten					
Werte bei Nennspannung					
1 Nennspannung	V	12	24	36	60
2 Leerlaufdrehzahl	min ⁻¹	3150	3160	3070	2600
3 Leerlaufstrom	mA	1310	657	419	196
4 Nenndrehzahl	min ⁻¹	2610	2670	2600	2170
5 Nennmoment (max. Dauerdrehmoment)	mNm	477	475	470	477
6 Nennstrom (max. Dauerbelastungsstrom)	A	13.1	6.52	4.18	2.14
7 Anhaltmoment	mNm	5980	7770	7810	6780
8 Anlaufstrom	A	168	109	70.9	31.2
9 Max. Wirkungsgrad	%	83.3	85.3	85.4	85
Kenndaten					
10 Anschlusswiderstand Phase-Phase	Ω	0.0715	0.22	0.508	1.92
11 Anschlussinduktivität Phase-Phase	mH	0.0644	0.258	0.616	2.39
12 Drehmomentkonstante	mNm/A	35.6	71.3	110	217
13 Drehzahlkonstante	min ⁻¹ /V	268	134	86.7	44
14 Kennliniensteigung	min ⁻¹ /mNm	0.538	0.414	0.4	0.39
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	ms	20	15.5	15	14.7
16 Rotorträgheitsmoment	gcm ²	3398	3398	3398	3398

Spezifikationen	
Thermische Daten	
17 Therm. Widerstand Gehäuse-Luft	1.7 K/W
18 Therm. Widerstand Wicklung-Gehäuse	3.75 K/W
19 Therm. Zeitkonstante der Wicklung	67.9 s
20 Therm. Zeitkonstante des Motors	252 s
21 Umgebungstemperatur	-40...+100°C
22 Max. Wicklungstemperatur	+125°C
Mechanische Daten	
23 Grenzdrehzahl	5000 min ⁻¹
Weitere Spezifikationen	
29 Polpaarzahl	11
30 Anzahl Phasen	3
31 Motorgewicht	490 g
Rotorgewicht	195 g
Statorgewicht	295 g

Motordaten gemäss Tabelle sind Nenndaten.

Anschlüsse Motor (Kabel AWG 18)		
rot	Motorwicklung 1	Pin 1
schwarz	Motorwicklung 2	Pin 2
weiss	Motorwicklung 3	Pin 3
	N.C.	Pin 4

Stecker	Artikelnummer
Molex	39-01-2040

Anschlüsse Sensoren (Kabel AWG 24)		
gelb	Hall-Sensor 1	Pin 1
braun	Hall-Sensor 2	Pin 2
grau	Hall-Sensor 3	Pin 3
blau	GND	Pin 4
grün	V _{Hall} 4.5...24 VDC	Pin 5
	N.C.	Pin 6

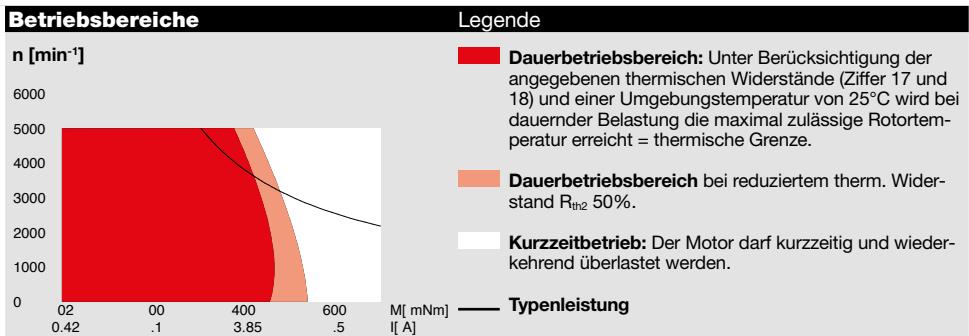
Stecker	Artikelnummer
Molex	430-25-0600

Schaltbild für Hall-Sensoren siehe S. 43

Anschlüsse NTC (Kabel AWG 24)

rosa	NTC
blau	NTC

Widerstand 25°C: 5 kOhm ±1%, beta (25–85°C): 3490 K



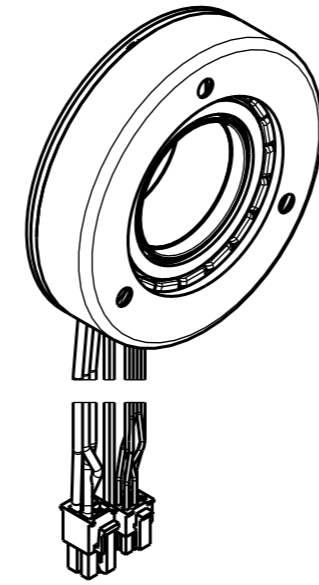
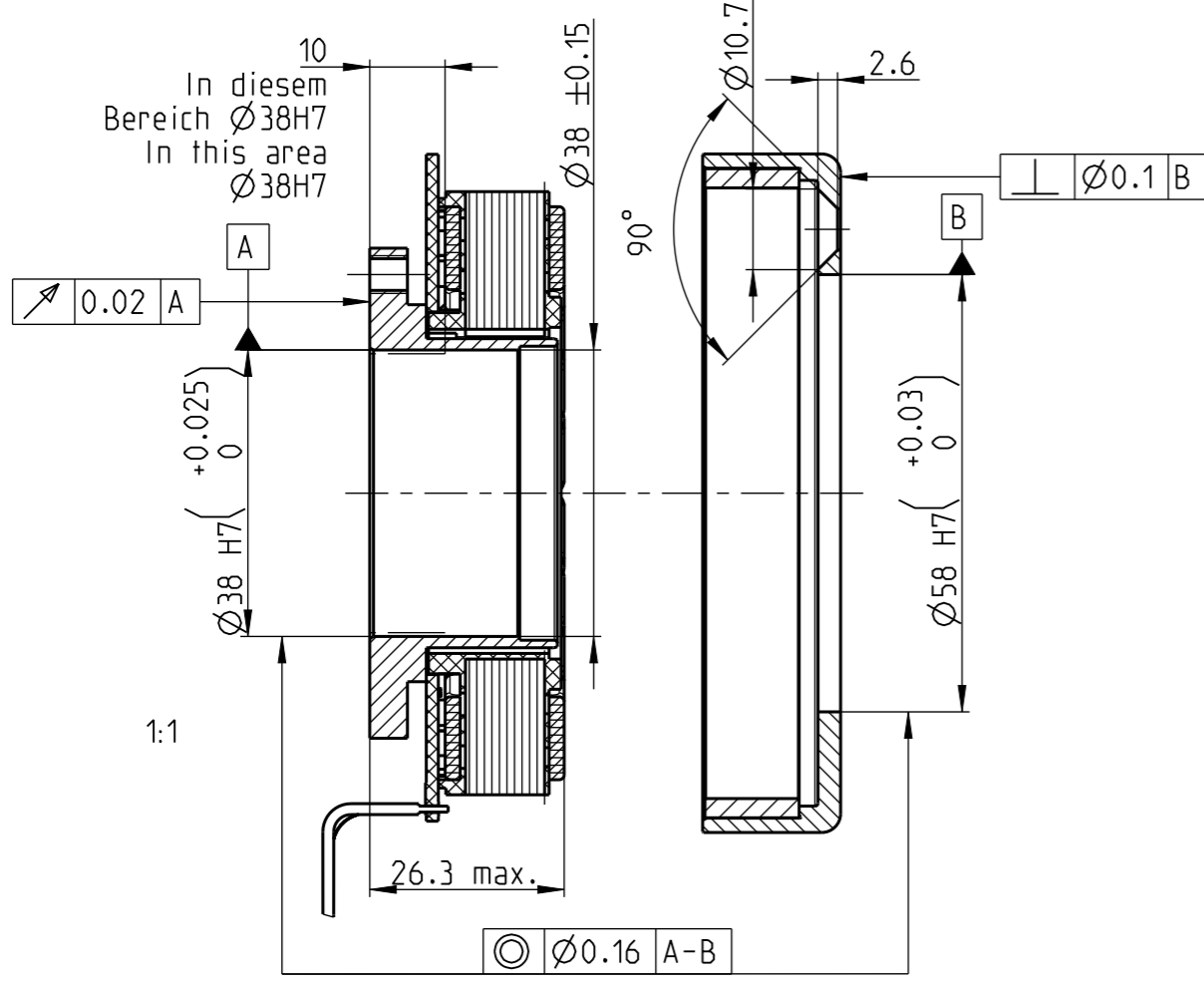
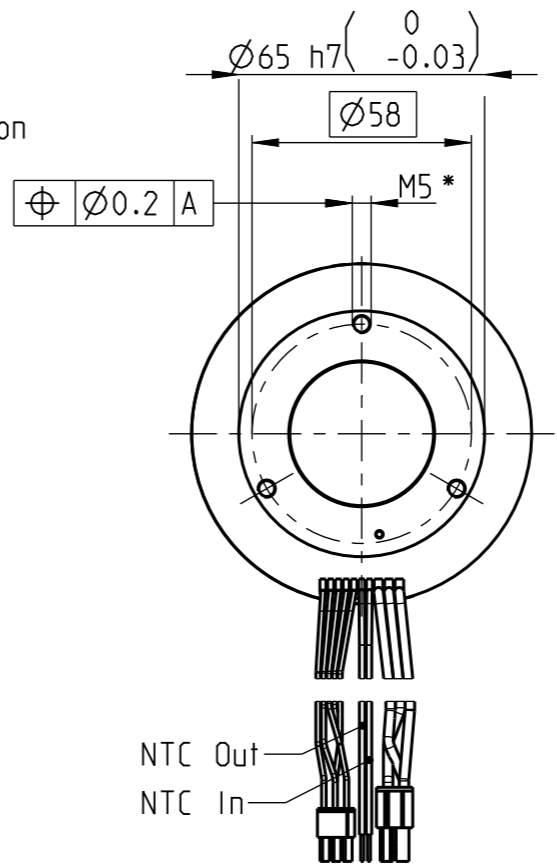
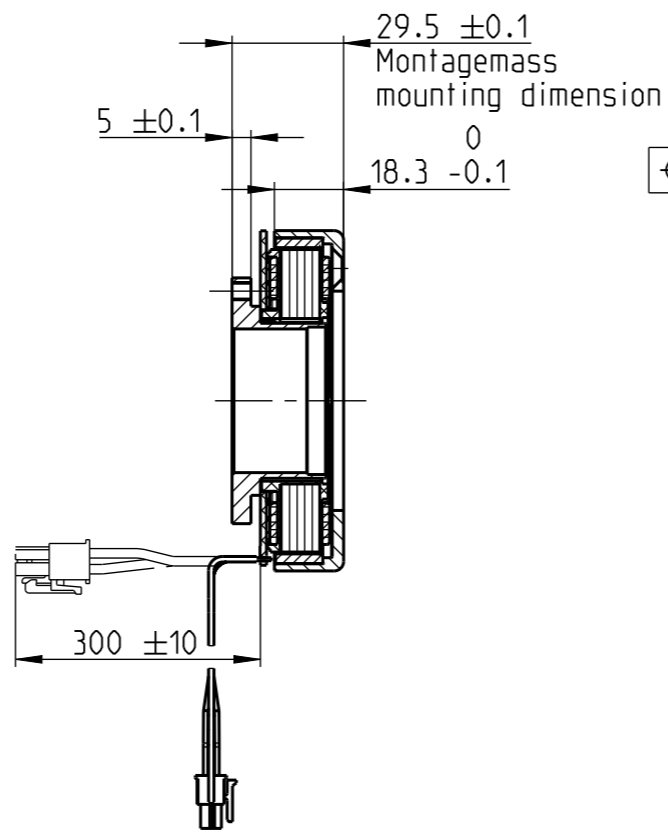
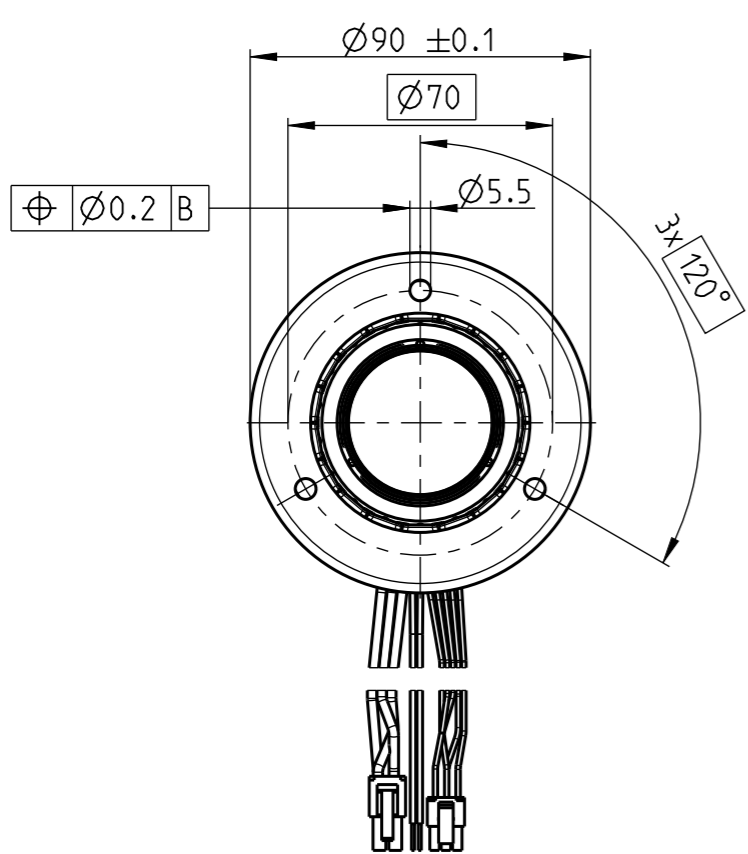
maxon Baukastensystem

Übersicht Seite 29–33

Empfohlene Elektronik:

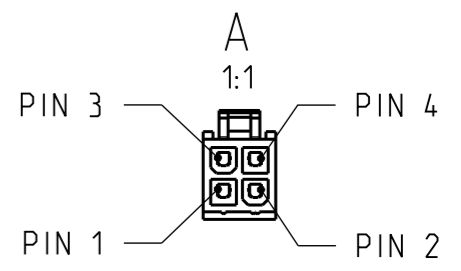
Hinweise	Seite 32
ESCON Mod. 50/4 EC-S	427
ESCON Module 50/5	427
ESCON 50/5	428
ESCON 70/10	428
DEC Module 50/5	430
EPOS2 24/5	435
EPOS2 50/5	435
EPOS2 70/10	435
EPOS2 P 24/5	438
EPOS4 Module 50/8	443
EPOS4 Comp. 50/8 CAN	443
MAXPOS 50/5	447

Aenderungen von Produkt oder Prozessen nur mit schriftlicher Freigabe durch maxon@maxon motor ag. Alle Rechte vorbehalten. Nutzung nur gemass schriftlicher Vereinbarung etabli. / Modifications of product or processes only upon written approval of maxon@maxon motor ag. All rights reserved. Use permitted only as agreed in writing.



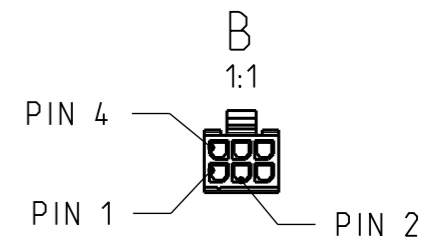
* Durchgangsgewinde:
maximale Einschraubtiefe 5.0mm
* Through thread:
maximum depth for screws 5.0mm

Achtung: Rotor und Stator
werden getrennt angeliefert
Attention: rotor and stator
delivered sperated



Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	39-01-2040

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Wicklung 1 / winding 1
PIN 2	Wicklung 2 / winding 2
PIN 3	Wicklung 3 / winding 3
PIN 4	Not connected

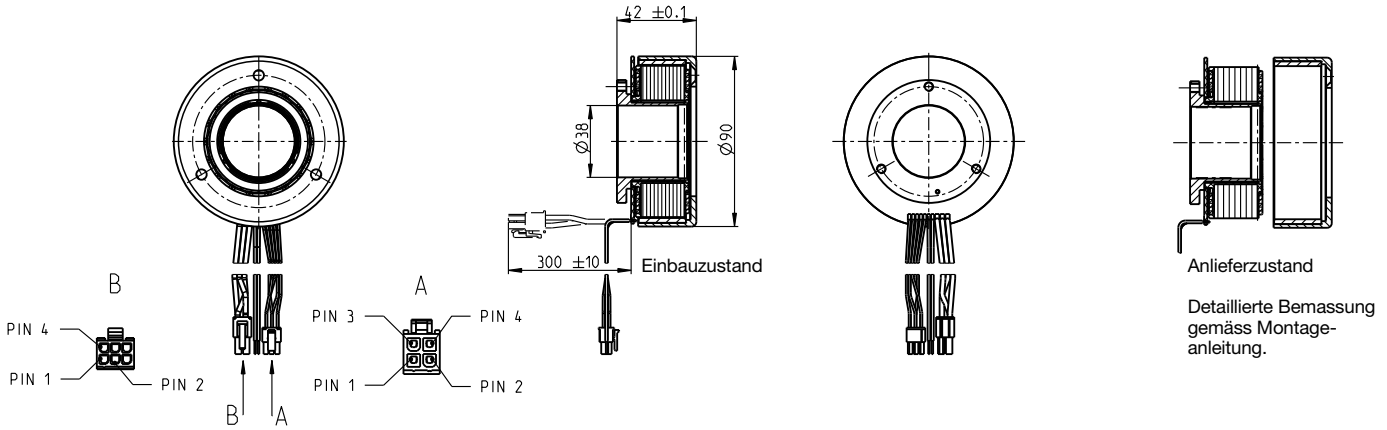


Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	43025-0600

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Hallsensor 1 / hall sensor 1
PIN 2	Hallsensor 2 / hall sensor 2
PIN 3	Hallsensor 3 / hall sensor 3
PIN 4	GND
PIN 5	+4.5...24 V DC
PIN 6	Not connected

maxon Frameless EC90 fl. BL D 160W OWE A						
Artikel Nr./part no.		Fertigprodukt/finished product			Basis Nr./basic no.	
Tolerierung / tolerancing	Allgemeintoleranzen / general tolerances	Gewindetoleranzen / screw thread tolerances	Geometrische Tolerierung / geometrical tolerancing	Oberflaechen / surfaces	Kanten / edges	N/A / N/A
ISO 8015	ISO 2768-m	ISO 965-1	ISO 1101	N/A	N/A	N/A
Bezeichnung/title			CO: 679881	Datum/date	Name/name	Massstab/scale: 1:2
Massbild			Erstellt/created	07.06.2016	MMAGDARS	Blatt/sheet: A3/1/1
EC90 flach			Geändert/modified	09.11.2018	MMAGGAN	Masseinheit / dimension unit
Artikel-Nr./part-no.			Freigabe/release	20.11.2018	MMAGMALU	Projektionsmethoden / projection methods
Revision revision			Dokument-Nr./document-no.		ISO 5456-1	
			3471636		04	
maxon motor driven by precision			www.maxonmotor.com			

EC frameless 90 flat Ø90 mm, bürstenlos, 260 Watt



M 1:4

- Lagerprogramm
- Standardprogramm
- Sonderprogramm (auf Anfrage)

Artikelnummern

	mit Hall-Sensoren	588849	542099	581294	581295
--	-------------------	--------	--------	--------	--------

Motordaten

Werte bei Nennspannung						
1	Nennspannung	V	18	30	48	60
2	Leerlaufdrehzahl	min ⁻¹	2110	2120	1990	2020
3	Leerlaufstrom	mA	831	502	285	232
4	Nenn-drehzahl	min ⁻¹	1810	1820	1700	1730
5	Nennmoment (max. Dauerdrehmoment)	mNm	1030	992	968	968
6	Nennstrom (max. Dauerbelastungsstrom)	A	12.4	7.24	4.16	3.37
7	Anhaltmoment	mNm	15700	15100	13500	13700
8	Anlaufstrom	A	195	113	59.5	48.8
9	Max. Wirkungsgrad	%	87.6	87.3	86.8	86.9
Kenndaten						
10	Anschlusswiderstand Phase-Phase	Ω	0.0923	0.266	0.807	1.23
11	Anschlussinduktivität Phase-Phase	mH	0.12	0.334	0.964	1.47
12	Drehmomentkonstante	mNm/A	80.7	134	228	281
13	Drehzahlkonstante	min ⁻¹ /V	118	71.4	42	34
14	Kennliniensteigung	min ⁻¹ /mNm	0.135	0.142	0.149	0.149
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	ms	7.59	7.88	8.26	8.25
16	Rotorträgheitsmoment	gcm ²	5301	5301	5301	5301

Spezifikationen

Thermische Daten	
17	Therm. Widerstand Gehäuse-Luft 1.36 K/W
18	Therm. Widerstand Wicklung-Gehäuse 1.82 K/W
19	Therm. Zeitkonstante der Wicklung 54.6 s
20	Therm. Zeitkonstante des Motors 202 s
21	Umgebungstemperatur -40...+100°C
22	Max. Wicklungstemperatur +125°C
Mechanische Daten	
23	Grenzdrehzahl 5000 min ⁻¹
Weitere Spezifikationen	
29	Polpaarzahl 11
30	Anzahl Phasen 3
31	Motorgewicht 814 g
	Rotorgewicht 292 g
	Statorgewicht 522 g

Motordaten gemäss Tabelle sind Nenndaten.

Anschlüsse Motor (Kabel AWG 18)

rot	Motorwicklung 1	Pin 1
schwarz	Motorwicklung 2	Pin 2
weiss	Motorwicklung 3	Pin 3
	N.C.	Pin 4

Stecker Artikelnummer

Molex 39-01-2040

Anschlüsse Sensoren (Kabel AWG 24)

gelb	Hall-Sensor 1	Pin 1
braun	Hall-Sensor 2	Pin 2
grau	Hall-Sensor 3	Pin 3
blau	GND	Pin 4
grün	V _{Hall} 4.5...24 VDC	Pin 5
	N.C.	Pin 6

Stecker Artikelnummer

Molex 430-25-0600

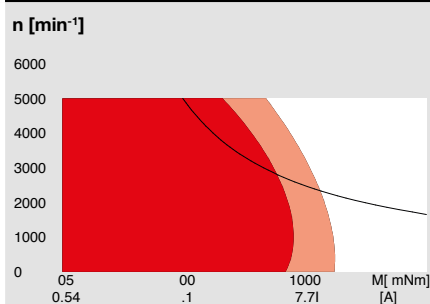
Schaltbild für Hall-Sensoren siehe S. 43

Anschlüsse NTC (Kabel AWG 24)

rosa	NTC
blau	NTC

Widerstand 25°C: 5 kOhm ±1%, beta (25-85°C): 3490 K

Betriebsbereiche



Legende

- Dauerbetriebsbereich:** Unter Berücksichtigung der angegebenen thermischen Widerstände (Ziffer 17 und 18) und einer Umgebungstemperatur von 25°C wird bei dauernder Belastung die maximal zulässige Rotortemperatur erreicht = thermische Grenze.
- Dauerbetriebsbereich** bei reduziertem therm. Widerstand R_{th2} 50%.
- Kurzzeitbetrieb:** Der Motor darf kurzzeitig und wiederkehrend überlastet werden.
- Typenleistung**

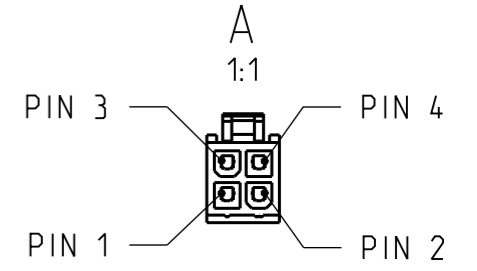
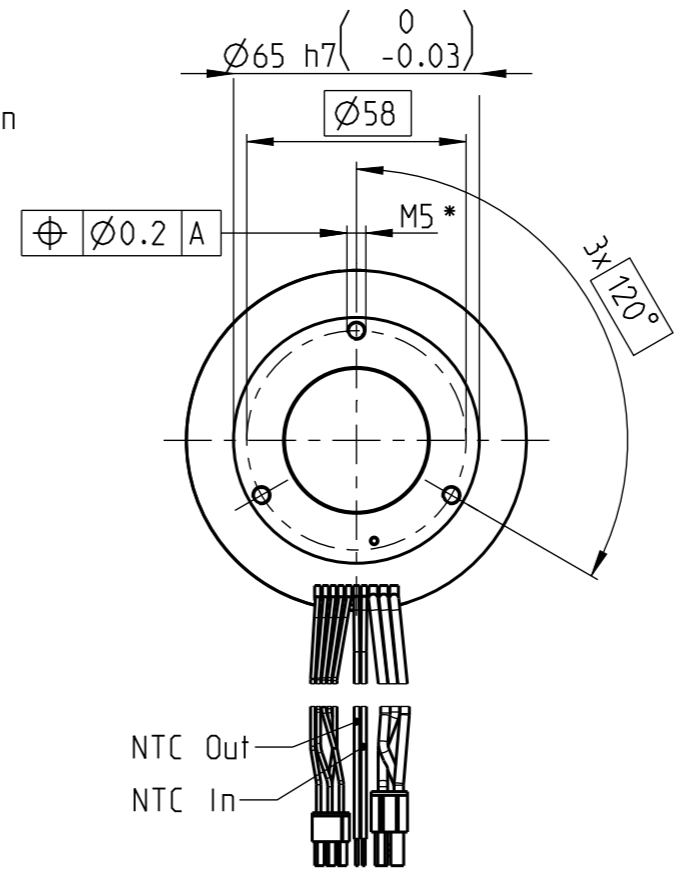
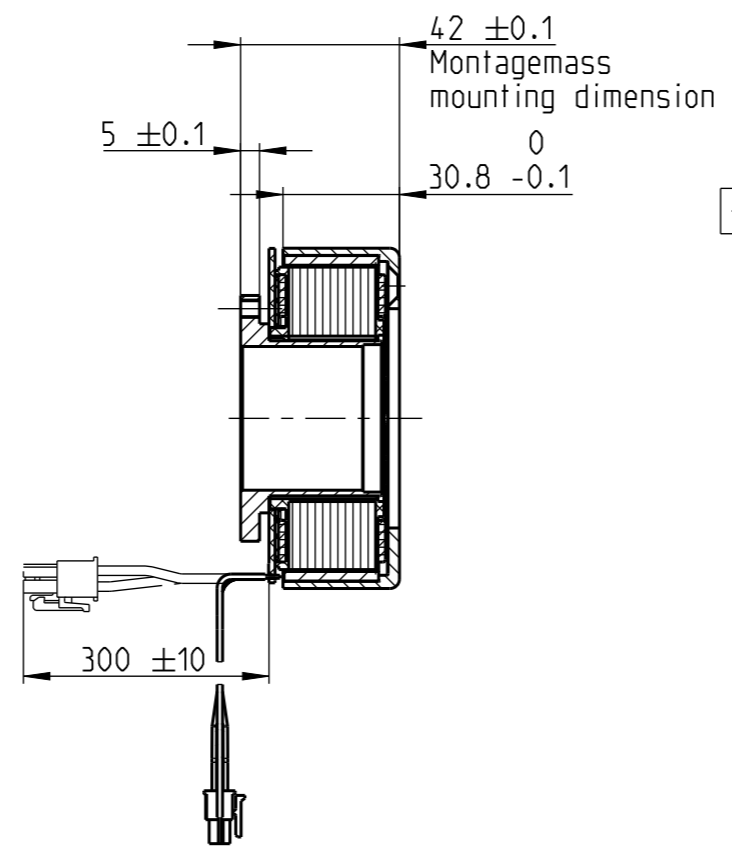
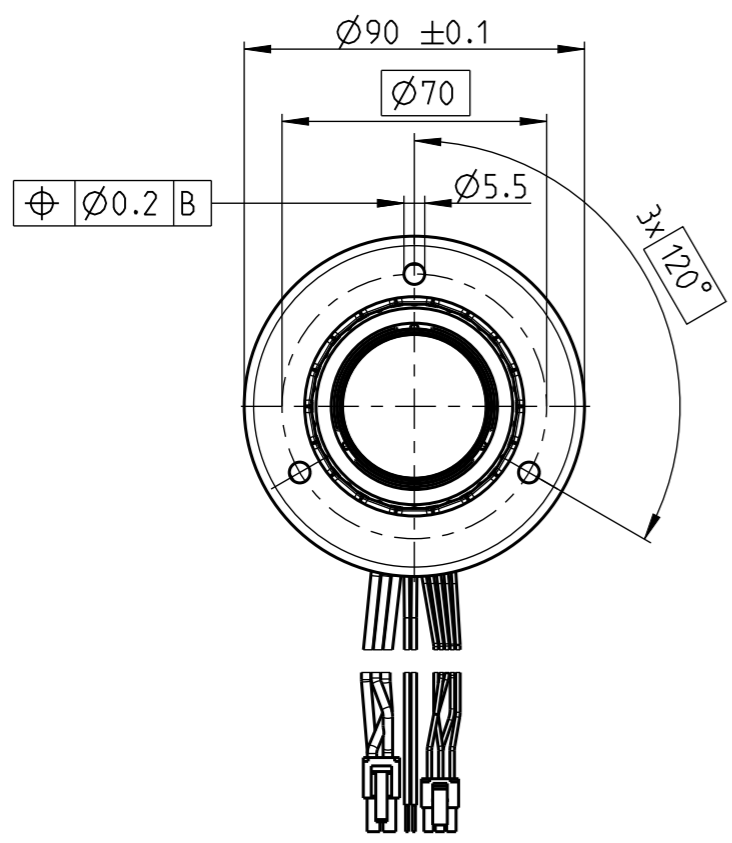
maxon Baukastensystem

Übersicht Seite 29-33

Empfohlene Elektronik:

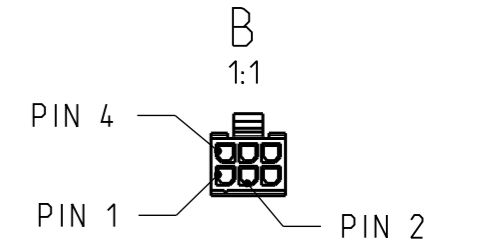
Hinweise	Seite 32
ESCON Mod. 50/4 EC-S	427
ESCON Module 50/5	427
ESCON 50/5	428
ESCON 70/10	428
DEC Module 50/5	430
EPOS2 24/5	435
EPOS2 50/5	435
EPOS2 70/10	435
EPOS2 P 24/5	438
EPOS4 Module 50/8	443
EPOS4 Comp. 50/8 CAN	443
MAXPOS 50/5	447

Änderungen von Produkt oder Prozessen nur mit schriftlicher Freigabe durch maxon@maxon motor ag. Alle Rechte vorbehalten. Nutzung nur gemäss schriftlicher Vereinbarung etabli. / Modifications of product or processes only upon written approval of maxon@maxon motor ag. All rights reserved. Use permitted only as agreed in writing.



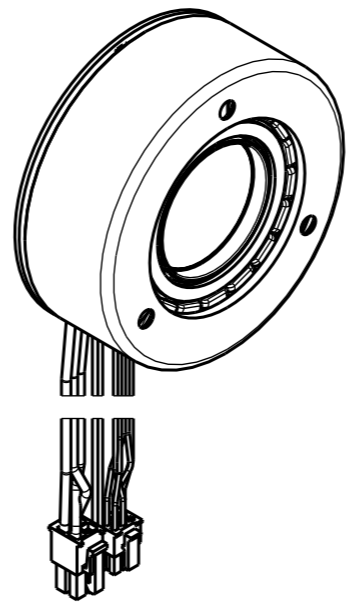
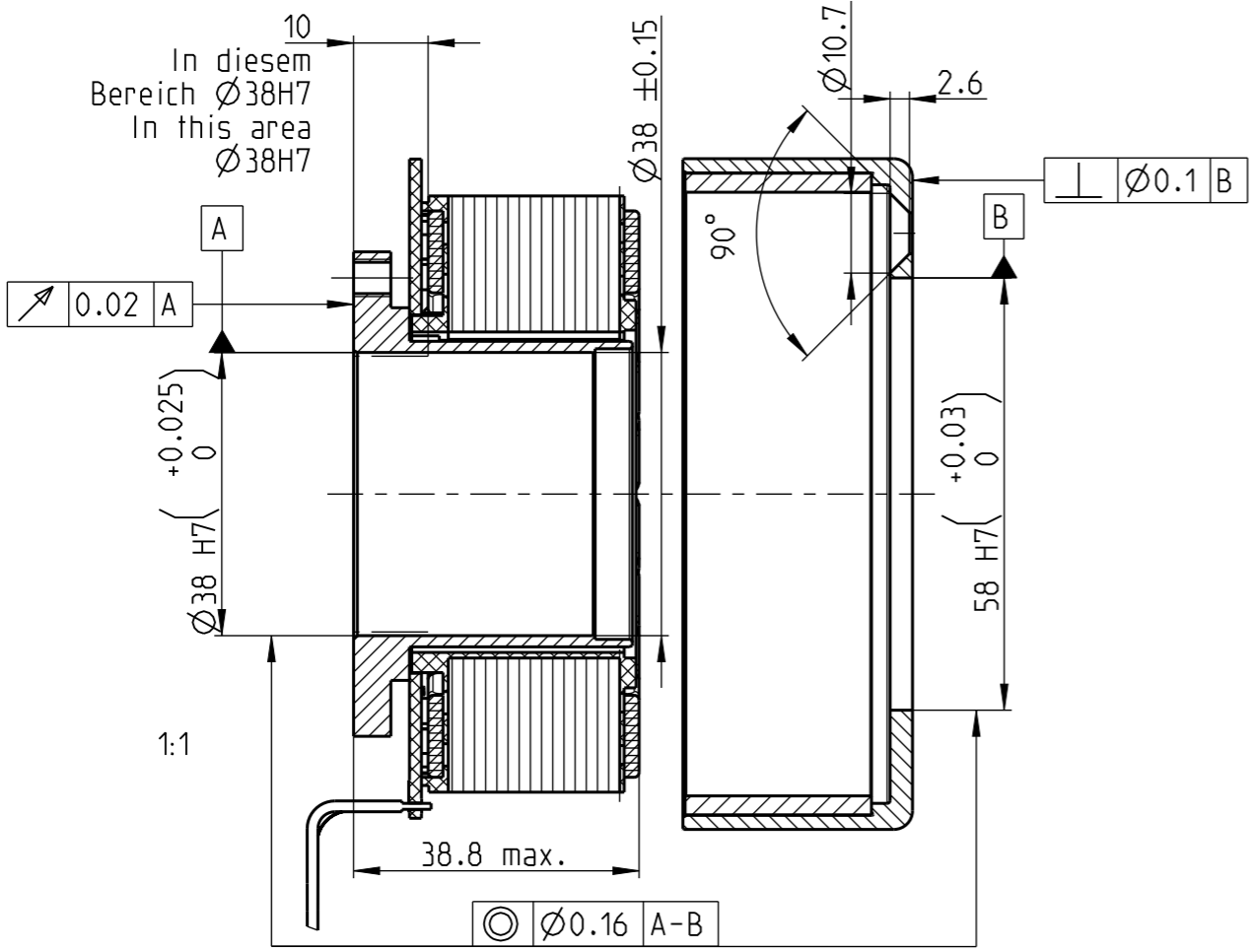
Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	39-01-2040

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Wicklung 1 / winding 1
PIN 2	Wicklung 2 / winding 2
PIN 3	Wicklung 3 / winding 3
PIN 4	Not connected



Steckertyp / connector typ	
Fabrikat / manufacturer	Artikel Nummer / part number
Molex	43025-0600

Steckerbelegung / PIN allocation	
PIN 1	Hallsensor 1 / hall sensor 1
PIN 2	Hallsensor 2 / hall sensor 2
PIN 3	Hallsensor 3 / hall sensor 3
PIN 4	GND
PIN 5	+4.5...24 V DC
PIN 6	Not connected



* Durchgangsgewinde: maximale Einschraubtiefe 5.0mm
 * Through thread: maximum depth for screws 5.0mm

Achtung: Rotor und Stator werden getrennt angeliefert
 Attention: rotor and stator delivered sperated

maxon Frameless EC90 fl. BL D 260W OWE A						
Artikel Nr./part no.		Fertigprodukt/finished product			Basis Nr./basic no.	
Tolerierung tolerancing	Allgemeintoleranzen general tolerances	Gewindetoleranzen screw thread tolerances	Geometrische Tolerierung geometrical tolerancing	Oberflächen surfaces	Kanten edges	N/A N/A
ISO 8015	ISO 2768-m	ISO 965-1	ISO 1101	N/A	N/A	N/A
Bezeichnung/title				CO: 679881	Datum/date	Name/name
Massbild EC90 flach				Erstellt/created	01.04.2016	MMAGGAN
				Geändert/modified	09.11.2018	MMAGGAN
				Freigabe/release	20.11.2018	MMAGMALU
Artikel-Nr./part-no.		Revision revision	Dokument-Nr./document-no.		Revision revision	
			3335880		04	
maxon motor driven by precision				www.maxonmotor.com		

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Eine Weiterverwendung (einschliesslich Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und sonstiger elektronischer Datenverarbeitung) ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung nicht gestattet. Die genannten Marken gehören ihren jeweiligen Eigentümern und sind urheberrechtlich geschützt.

© 2021 maxon. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen ohne Vorankündigung möglich.

mmag | «EC frameless» Montageanleitung | Ausgabe 2021-03 | DocID rel10040

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
CH-6072 Sachseln

+41 41 666 15 00
www.maxongroup.com