

Harmonic Drive® Mechatronik

Servoaktuatoren mit Hohlwelle

Servoaktuatoren mit Vollwelle

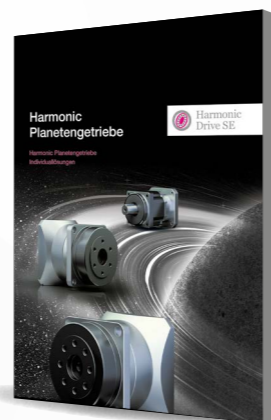
Servoregler und Kabel

Individuallösungen



Harmonic
Drive SE





Die Harmonic Drive® Produktwelt

Unsere Produktwelt umfasst Harmonic Drive® Getriebe, Harmonic Drive® Servoaktuatoren und Harmonic Planetengetriebe.

Fordern Sie gerne weitere Publikationen an.

www.harmonicdrive.de/de/kontakt

Inhalt

1. Servoaktuatoren mit Hohlwelle	20
1.1 IHD	26
1.2 BHA	42
1.3 CanisDrive®	64
1.4 AlopexDrive	110
1.5 FHA-C Mini	130
1.6 Motorfeedbacksysteme	148
2. Servoaktuatoren mit Vollwelle	164
2.1 LynxDrive	170
2.2 FLA	196
3. Servoregler & Kabel	214
3.1 Servoregler	218
3.2 Kabel	226
4. Projektierung	256
5. Individuallösungen	288

Robotik, Handling & Automation | Allgemeiner Maschinenbau |
Medizintechnik | Sonderumgebungen | Luft- und Raumfahrt

Was uns antreibt

Mit Apollo 15 auf dem Mond oder in den Tiefen der rauen Ozeane – seit mehr als 50 Jahren bewegen wir mit unseren Antriebslösungen bedeutende Anwendungen auf dem gesamten Planeten und darüber hinaus. Wir, als Technologieführer hochpräziser Antriebstechnik, haben unser Portfolio auf Basis des einzigartigen Harmonic Drive® Wellgetriebes erweitert und die Anforderungen moderner, richtungsweisender Märkte und Anwendungen erkannt: Die Zukunft der Antriebstechnik ist intelligent, nachhaltig und effizient.

Dank ihrer über Jahrzehnte hinweg kontinuierlich weiterentwickelten Eigenschaften sind Harmonic Drive® Getriebe und Aktuatoren prädestiniert für wichtige Schlüsselbranchen, darunter Robotik, Handling & Automation, allgemeiner Maschinenbau, Medizintechnik, Sonderumgebungen sowie Luft- und Raumfahrt.

Höchste Präzision und Qualität für unsere Kunden sind Prinzipien unserer Unternehmenskultur. Vier von fünf Produkten, die unseren Hauptstandort in Limburg an der Lahn verlassen, sind Sonderausführungen und somit speziell nach Kundenspezifikation entwickelt, konstruiert und gefertigt – vom platzsparenden Getriebe-Einbausatz bis hin zum intelligenten Antriebssystem.

Aufgrund der hohen Komplexität in der Konfiguration adäquater Antriebstechnik-Komponenten begleiten und beraten wir unsere Kunden umfassend. Der Lösungsvorschlag für die zu realisierende Antriebsaufgabe wird in enger Kooperation erarbeitet, um die anschließende Integration in das Applikationsumfeld umstandslos zu ermöglichen. Entscheidend dafür sind zum einen die hohe Flexibilität, zum anderen der zugeschnittene Leistungsumfang und das Integrationslevel. Das Resultat ist eine optimale, hochindividuell angepasste Antriebslösung.

In anspruchsvollen Branchen erfolgreich gemeinsam mit und für unsere Kunden aktiv die Zukunft zu gestalten, ist ein Zeichen unserer Innovationskraft im Bereich der hochpräzisen Antriebstechnik.



Ihr globaler Partner

Unsere hochentwickelten Antriebslösungen finden Sie in aller Welt und sogar darüber hinaus – ganz gleich, ob Roter oder Blauer Planet: Motoren, Aktuatoren und Systeme der Harmonic Drive SE kommen überall dort zum Einsatz, wo höchste Ansprüche an Qualität und Zuverlässigkeit gestellt werden.

Produktions- und Entwicklungsstandorte auf höchstem technologischen Niveau in Deutschland, Japan und Amerika sowie Tochtergesellschaften in Europa und Asien sorgen dafür, dass wir weltweit hochspezialisierte und intelligente Antriebslösungen sowie mechatronische Systeme anbieten können.

Vielleicht denken Sie ja an uns, wenn Sie das nächste Mal in einem Flugzeug der Airbus-Familie hinter den Horizont fliegen: Hochpräzise Harmonic Drive® Getriebe für die Luftfahrt tragen dazu bei, dass Sie sicher fliegen und Ihnen gerade die Welt zu Füßen liegt.

„It is never a question as to whether it can be done –
it is only whether one cares to spend the time and effort.“

C. Walton Musser, Erfinder des Wellgetriebes



Harmonic
Drive SE



Ihre Idee, unser Engineering, Ihre Antriebslösung

Wir wissen: Die Konfiguration adäquater Komponenten ist komplex. Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir daher einen kompletten Lösungsvorschlag für die zu realisierende Antriebsaufgabe. Angefangen bei der Auswahl der geeigneten Getriebe sowie der dazu angepassten Motor- und Sensor-Komponenten konfigurieren wir die komplette Antriebsachse für Ihre Anwendung.

Dabei blicken wir auf jahrzehntelange Erfahrung zurück. Seit 1970 bauen wir auf einer Vielzahl von realisierten komplexen Antriebslösungen auf und ermöglichen unseren Kunden einen Technologie-Vorsprung. Alle Designelemente können kundenspezifisch angepasst und optimal aufeinander abgestimmt werden. Die Integration in die Applikation erfolgt immer in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden. Entscheidend dafür sind zum einen die hohe Flexibilität, zum anderen der individuelle Leistungsumfang und das Integrationslevel.

Das Resultat: eine optimale Gesamtlösung für Ihre Applikation.

In unserem modernen Entwicklungszentrum steht täglich ein mehr als 40-köpfiges Team aus Konstrukteuren und Ingenieuren zur Verfügung. Zum Einsatz kommen up-to-date Design- und Berechnungstools, selbst entworfene Werkzeuge zur schnellen analytischen Berechnung und ebenso etablierte FEM-gestützte Verfahren. Im direkt angeschlossenen Prüffeld werden die neuentwickelten Aktuatoren und Antriebssysteme mithilfe spezifischer Prüfstände auf Performance und Funktionalität verifiziert. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen zurück in die Entwicklung und sind Basis für weitere Optimierungen.

Ab Losgröße 1 rüsten wir für Sie im Takt

Neben wenigen Standardprodukten mit höheren Stückzahlen beherrschen viele Varianten und unterschiedlichste Baugruppen in kleineren Mengen bis hin zu Losgröße 1 unsere Fertigung. Denn nahezu alle Produkte, die unser Haus verlassen, werden gemeinsam mit Ihnen kundenspezifisch nach Ihren Wünschen und Anforderungen konfiguriert und anschließend in unserem Hause gefertigt. Um diese hohe Flexibilität in der Produktion zu erreichen, haben wir ein intelligentes Rüstkonzept entwickelt, mit dem wir selbst die Losgröße 1 wirtschaftlich fertigen können.

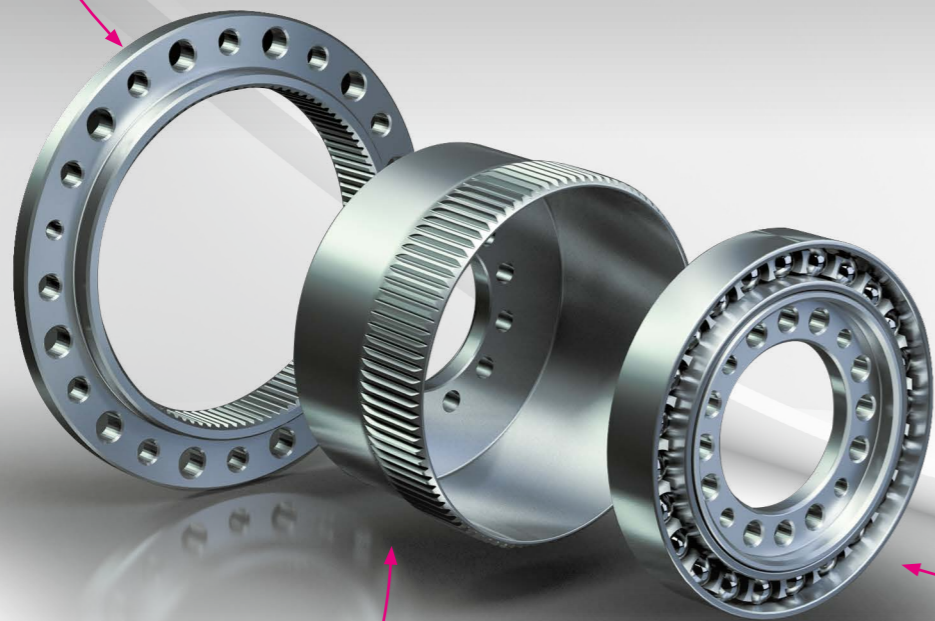
Fertigungsstraßen pro Baugröße ermöglichen uns einen fließenden Rüstwechsel und sorgen damit für höchste Flexibilität – auch bei kleinen Losgrößen. Um diesen Anforderungen über die gesamte Wertschöpfungskette gerecht zu werden, setzen wir im Bereich Supply-Chain-Management auf partnerschaftliche und langjährige Lieferantenbeziehungen, welche wir kontinuierlich zu leistungsfähigen Zulieferstrukturen weiterentwickeln und damit synchron auf unser Produktionssystem ausrichten. So erfüllen wir Ihre Wünsche individuell, ganz gleich in welcher Stückzahl.

i Im Kapitel „Individuallösungen“ finden Sie eine Auswahl an kundenspezifischen Ausführungen, die wir nach Ihren Wünschen und Anforderungen realisieren können.

Der hochpräzise und spielfreie Getriebe-Einbausatz ist das zentrale Element der nach dem einzigartigen Harmonic Drive® Prinzip arbeitenden Getriebe und Servoaktuatoren. Harmonic Drive® Getriebe-Einbausätze bestehen aus nur drei Präzisionsbauteilen:

Circular Spline

Der Circular Spline ist als starrer Ring mit Innenverzahnung ausgeführt. Seine Verzahnung weist zwei Zähne mehr als die des Flexsplines auf.



Flexspline

Der Flexspline ist ein hochfestes, torsionssteifes, aber dennoch flexibles Bauteil mit Außenverzahnung, der zuverlässig hohe Lasten überträgt.

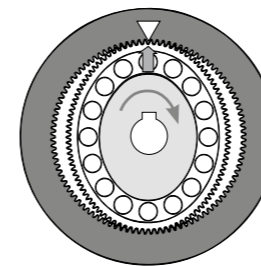
Wave Generator

Der Wave Generator stellt das Antriebselement des Getriebes dar. Sein ellipsenförmiger Grundkörper trägt ein speziell entwickeltes Kugellager.

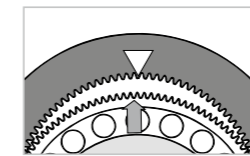
Durch das Einfügen des Wave Generators nimmt der Flexspline dessen elliptische Form an. Der drehende Wave Generator bewirkt am Flexspline eine umlaufende Verformung.

Das montierte Getriebe hat im Bereich der großen Ellipsenachse zwei symmetrisch gegenüber liegende Zahneingriffsbereiche. Die Drehung des Wave Generators bewirkt einen permanenten umlaufenden Zahneingriff von Flexspline und Circular Spline. Da der Flexspline zwei Zähne weniger als der Circular Spline aufweist, bewirkt eine Drehung des Wave Generators eine Relativbewegung des Flexsplines zum Circular Spline.

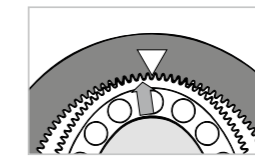
Harmonic Drive® Getriebe und Servoaktuatoren werden wegen ihrer Spielfreiheit, der außerordentlichen Präzision und hohen Zuverlässigkeit weltweit in allen Bereichen der Antriebstechnik eingesetzt.



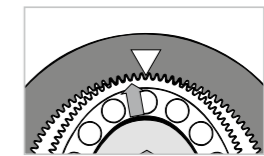
1. Ausgangszustand



2. 1/4 Eingangsumdrehung



3. 1/2 Eingangsumdrehung



4. 1/1 Eingangsumdrehung

Harmonic Drive® Getriebe

Harmonic Drive® Getriebe bestehen aus den drei Bauteilen Circular Spline, Flexspline und Wave Generator. Durch die kompakte Bauform ist geringster Platzbedarf sichergestellt. Die Getriebe mit Abtriebslager können zudem hohe Lagerlasten aufnehmen.



Katalog
Harmonic Drive® Getriebe

GETRIEBE-EINBAUSÄTZE



CSG-/HFUC-2A



CPL-2A



CSD-2A



SHG-/HFUS-2A

GETRIEBE MIT ABTRIEBSLAGER



CSG-/HFUC-2UH



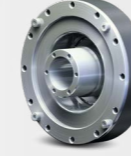
CSF-ULW



CPU-M/H/S



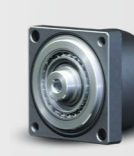
CSD-2UH/2UF



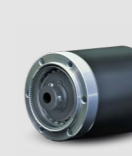
SHG-/HFUS-2UH/2SH/2SO



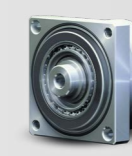
SHD-2SH



CSF Mini



PMG



CSF-2UP



FBS-2UH

Harmonic Drive® Servoaktuatoren

Harmonic Drive® Servoaktuatoren sind die perfekte Kombination hochdynamischer und dabei kompakter Motoren, präziser Harmonic Drive® Einbausätze sowie kippteifer Abtriebslager zur Aufnahme hoher Lasten.



Katalog
Harmonic Drive® Mechatronik

SERVOAKTUATOREN MIT HOHLWELLE



IHD



BHA



CanisDrive®



AlopexDrive



FHA-C Mini

SERVOAKTUATOREN MIT VOLLWELLE



LynxDrive



FLA

Harmonic Planetengetriebe

Bei höheren Drehzahlen bzw. niedrigeren Untersetzungen besteht oft der Bedarf an höchster Präzision. Durch die spezielle Konstruktion können wir eine konstant hohe Präzision über die gesamte Lebensdauer garantieren.



Katalog
Harmonic Planetengetriebe



HPN



HPGP



HPG-R



Die bewährten Komponenten Getriebe, Abtriebslager, Motor und Gebersystem bilden im Bereich hochpräziser Antriebstechnik die Grundlage für unterschiedliche Produktgruppen der Harmonic Drive SE. Den Ausgangspunkt aller Produkte bilden Harmonic Drive® Getriebe oder Harmonic Planetengetriebe. In Kombination mit einem Servomotor und einem Motorfeedbacksystem entstehen hochintegrierte, kompakte und leistungsstarke Servoaktuatoren.

Harmonic Drive® Getriebe

Getriebe-Einbausätze

Harmonic Drive® Getriebe-Einbausätze arbeiten nach dem Wellgetriebeprinzip und zeichnen sich durch hohe einstufige Getriebeübersetzungen, spielfreie und präzise Bewegungsübertragung sowie höchste Drehmomente bei geringem Gewicht und kompakten Abmessungen aus. Bestehend aus den drei Bauteilen Circular Spline, Flexspline und Wave Generator, ermöglichen sie maximale Flexibilität in der konstruktiven Einbindung.

Harmonic Drive® Getriebe-Einbausätze eignen sich hervorragend für Anwendungen mit vorhandener Abtriebslagerung. Durch Nutzung der bestehenden Lager und Gehäusestruktur kann mit ihnen sowohl ein geringes Gesamtgewicht als auch eine kompakte Bauweise innerhalb der Applikation realisiert werden.

Getriebe mit Abtriebslager

Harmonic Drive® Getriebe mit Abtriebslager kombinieren den präzisen Getriebe-Einbausatz mit einem kippsteifen Kreuzrollen- oder Vierpunktlager. Aufgrund seiner kompakten Bauweise als auch seiner hohen Rund- und Planlaufgenauigkeit harmonisiert das Abtriebslager mit dem Wellgetriebe und ergänzt es ideal. Unterschiedliche Getriebebauformen ermöglichen den Einsatz in verschiedenen Antriebskonfigurationen. Während Motoranbaugesetze die Voraussetzung für eine direkte und einfache Anbindung von Servomotoren an das Getriebe bei geringem Konstruktions- und Montageaufwand schaffen, bieten Hohlwellengetriebe Raum zur zentralen Durchführung von Versorgungskabeln und Wellen.

Harmonic Drive® Servoaktuatoren

Die kontinuierlich steigenden Anforderungen an Servoaktuatoren setzen unter anderem ein perfektes Zusammenspiel zwischen Motor, Getriebe, Motorfeedbacksystem und Regler voraus. Um Eigenschaften wie Präzision und Dynamik zu gewährleisten, verfügen Servoaktuatoren der Harmonic Drive SE über ein hohes Maß an Kompatibilität. Sie bieten die Möglichkeit, zwischen einem spielfreien Wellgetriebe und einem spielarmen Planetengetriebe zu wählen. Das kippsteife Abtriebslager ermöglicht die direkte Anbringung hoher Nutzlasten ohne weitere Abstützung und erlaubt somit eine einfache und platzsparende Konstruktion.






Darüber hinaus gibt es bei der Motorwicklung und beim Motorfeedbacksystem wie auch bei der Entscheidung bezüglich Bremse, Anschlusskabel und Anschlussstecker zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten. Aufgrund der Flexibilität in der Konfiguration der Motorwicklung und des Motorfeedbacksystems ist die Kompatibilität zu nahezu allen Servoreglern des Marktes gegeben. Die

neueste Produktvariante IHD verfügt zusätzlich über einen integrierten Antriebsregler und ein duales Messsystem zur direkten Regelung der Position am Getriebeausgang. Dieses System ist mittels Feldbuschnittstellen einfach in die Applikation implementierbar.

Harmonic Planetengetriebe

Anforderungen des Marktes an Getriebe, die hohe Drehzahlen beziehungsweise niedrige Untersetzungen unterstützen, schließen oftmals höchste Präzision ein. Harmonic Planetengetriebe werden diesem Anspruch gerecht. Aufgrund ihrer integrierten Motoranbindung mit Klemmelement und Motorflansch ermöglichen sie eine einfache Montage von Servomotoren. Durch die spezielle Konstruktion mit einem flexiblen Hohlrad in der letzten Stufe wird eine konstant hohe Präzision über die gesamte Lebensdauer erreicht – wir nennen dies Permanent Precision®.



SERVOAKTUATOREN MIT HOHLWELLE

Baureihe	IHD (Aktuator mit integriertem Regler)	BHA	CanisDrive®	AlopexDrive	FHA-C Mini
					
Produktfokus	Hohe Standardisierung Funktionsanpassung via Software	Hohe Standardisierung kostenoptimiert, reduzierte Varianz	Umfangreiche Kombinations- möglichkeiten und kundenspezifische Anpassungen für Industrieapplikationen	Kundenspezifische Entwicklung/ Konstruktion für besondere Umgebungsbedingungen (Projektgeschäft)	Hohe Standardisierung reduzierte Varianz
Bauform	kurz / kompakt	kurz / kompakt	kurz / kompakt	kompakt	kurz / kompakt
Drehmomentkapazität und Lebensdauer	●●●	●●●	●●●	●●	●●
Kleiner Außendurchmesser	●●	●●	●	●	●●
Kurze Baulänge	●●	●●	●●●	●●●	●●●
Kippmoment Abtriebslager	●●●	●●●	●●●	●●●	●●
Geringes Gewicht	●●	●●	●●	●	●●
Kapitel / Seite	1.1 / 26	1.2 / 42	1.3 / 64	1.4 / 110	1.5 / 130
Eckdaten					
Hohlwellendurchmesser [mm]	18 ... 25	18 ... 25	12 ... 65	12 ... 39	6,2 ... 13,5 (nur bei TTL-Encoder)
Maximales Drehmoment [Nm]	44 ... 229	44 ... 229	23 ... 1840	18 ... 647	1,8 ... 28
Maximale Drehzahl [min ⁻¹]	35 ... 120	35 ... 120	19 ... 170	25 ... 170	60 ... 200
Außendurchmesser [mm]	88 ... 116	88 ... 116	78 ... 255	78 ... 180	50 ... 75
Baulänge [mm]	141 ... 200	110 ... 173	97 ... 235	98 ... 240	48 ... 78
Konfigurationen					
Baugrößen (BG)	17 20 25	17 20 25	14 17 20 25 32 40 50 ¹⁾ 58	14 17 20 25 32 40 50 ¹⁾ 58 ¹⁾	8 11 14
Untersetzung (Vorzugstypen)	50 100 160	50 100 160	50 80 100 120 160	50 100 160	30 50 100
Wicklung	24/48 VDC	24/48 VDC 560 VDC	BG14: 48V, 560 VDC BG17: 48V, 560 VDC BG 20-58: 560 VDC	24/48/100 VDC 560 VDC	320 VDC 24 VDC
Encoder	Dual FlexFeedback	BiSS-C EnDat 2.2 Hiperface® SSI + Sin Cos	BG14-20: SSI + Sin Cos BG 25-32: FFB SSI + Sin Cos BG 20-58: EnDat 2.1/2.2 BG 17-40: Hiperface® BG 14-17: TTL-Encoder	SSI + Sin Cos BiSS-C TTL-Encoder BG: 20-58: EnDat 2.1/2.2 BG 17-40: Hiperface®	TTL-Encoder Endat 2.2
Anschlüsse	Sub-D Stecker Variable Stecker	Rundstecker M23 90° abgewinkelt drehbar	Rundstecker M23 (M17) 90° abgewinkelt drehbar Radialer Kabelausgang möglich Geändertes Pinout möglich	Rundstecker gerade Kundenspezifische Stecker	TTL-Encoder: seitlicher Kabelabgang TTL-Encoder: seitlicher Kabelabgang mit Stecker Endat 2.2 Rundstecker Y-Tec Endat 2.2 Kabelausgang mit Stecker Geändertes Pinout möglich
Regler integriert	Ja	-	-	Optional	-
Bremse	Federdruck	Federdruck	Federdruck	Federdruck	-
Schmierstoff	4BNo.2	4BNo.2	Flexolub®-A1	Flexolub®-A1 / Berulub	SK-2
Temperaturbereich	0 ... +40 °C	0 ... +40 °C	0 ... +40 °C	-40 ... +70 °C	0 ... +40 °C
Schutzart	IP65	IP65	IP65	IP65	IP44
Oberflächenbeschaffenheit	Korrosionsschutz	-	Korrosionsschutz	Korrosionsschutz	-

¹⁾ Auf Anfrage und in Abhängigkeit der Zwischenkreisspannung

●●● perfekt ●● optimal ● gut

SERVOAKTUATOREN MIT VOLLWELLE

LynxDrive	FLA
	
Umfangreiche Kombinations- möglichkeiten und kunden- spezifische Anpassungen für Industrieapplikationen	Hohe Standardisierung reduzierte Varianz
schlanke Form	sehr kurz / kompakt
●●	●
●●●	●
●	●●●
●●	●
●●	●●●
2.1 / 170	2.2 / 196
Eckdaten	
-	-
9 ... 1180	1,8 ... 33
22 ... 283	80 ... 500
73 ... 190	71 ... 100
126 ... 288	40 ... 52
Konfigurationen	
14 17 20 25 32 40 50	11 14 17 20
BG14-32: 30 50 80 100 120 160	50 8 9
560 VDC	24/48 VDC
Hiperface® EnDat 2.1/2.2 SinCos Resolver DRIVE-CLiQ	Hall Sensoren
Rundstecker M23 90° abgewinkelt drehbar Radialer Kabelausgang möglich Geändertes Pinout möglich	Kabelausgang Kabelausgang mit Stecker möglich
-	-
Permanentmagnet	-
Flexolub®-A1	4BNo.2
0 ... +40 °C	0 ... +40 °C
IP65	IP40
Korrosionsschutz	-

Es ist immer wieder faszinierend, in welchen Anwendungen unsere Produkte eingesetzt werden. Hier bieten wir Ihnen eine Auswahl der Branchen, in denen wir vertreten sind.



Robotik, Handling & Automation

Roboter haben schon lange Aufgaben übernommen, die zu monoton sind, als dass ein Mensch diese mit höchster Qualität leisten könnte. Mit modernen Programmierungen und Leistungsverbesserungen in der Antriebstechnik dringen die Helfer auch in Bereiche vor, die vor kurzem noch undenkbar waren. Gerade die Zusammenarbeit von Menschen und Robotern ist ein wichtiger Trend der letzten Jahre – man geht sozusagen aufeinander zu.



Allgemeiner Maschinenbau

Ist es möglich, auf einhundert Meter Entfernung eine Euro-Münze zu treffen? Es ist nicht nur möglich, es muss absolut machbar sein, um hochwertige Werkzeugmaschinen zu fertigen. Produkte der Harmonic Drive SE finden sich vor allem an den Stellen, wo der Platz begrenzt ist. Die Auslegung erfolgt dabei in der Regel nicht nach Drehmoment, sondern nach Steifigkeit oder Hohlwellendurchmesser.



Medizintechnik

Nicht nur Spitzensportler möchten nach einer Operation schnell wieder einsatzfähig sein – in allen Fällen wird dies immer häufiger durch Technologien unterstützt, die ein gezieltes Training der betroffenen Körperteile erlauben. Das Geheimnis des Erfolgs sind programmierbare Bewegungsabläufe, die exakt durch einen Antrieb umgesetzt werden. Zuverlässige und präzise Antriebstechnik wird natürlich auch im Operationsbereich verwendet.

Fordern Sie uns mit Ihrer Anwendung heraus – gemeinsam finden wir die passende Lösung.

Sonderumgebungen

Höchste Anforderungen für den Einsatz unter rauhesten Umgebungsbedingungen, etwa extreme Temperaturen oder andere klimatische Besonderheiten, sind mit Harmonic Drive® Produkten zu realisieren. Systemanwendungen der Wehr-, Vakuum- und Sicherheitstechnik oder in den Tiefen unserer Ozeane stehen nicht selten solchen Extrembedingungen gegenüber, bei denen sich die integrierten Komponenten einmal mehr beweisen müssen.

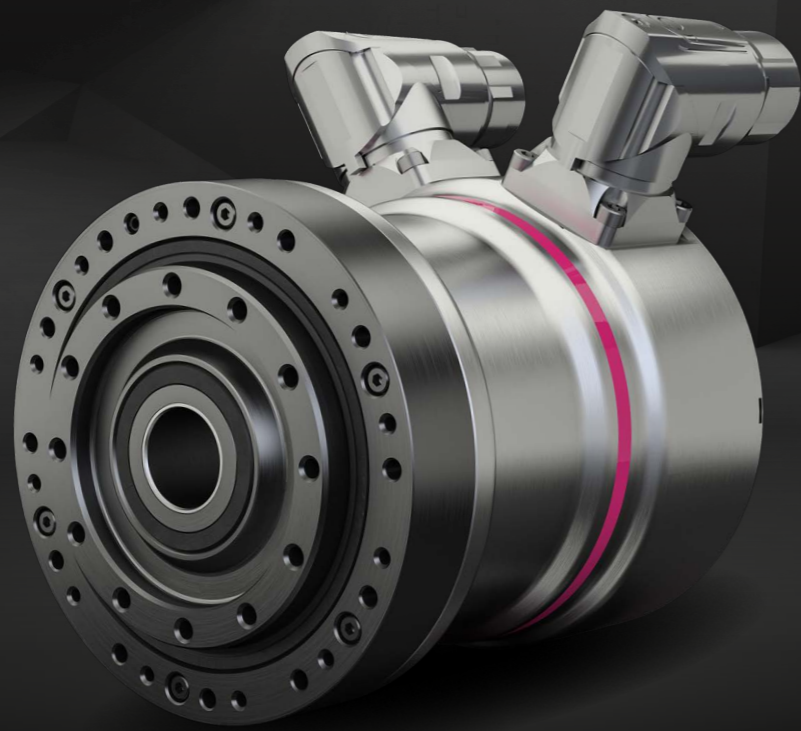


Luft- und Raumfahrt






Unsere Produkte arbeiten seit über 50 Jahren wartungsfrei im Weltall, sind seit über 30 Jahren in Flugzeugen verbaut und funktionieren unter extremen Tieftemperaturen. Sonderwerkstoffe, Leichtbauprodukte sowie Trockenschmierungen werden speziell für die Luft- und Raumfahrt entwickelt.



Servoaktuatoren mit Hohlwelle



1. Servoaktuatoren mit Hohlwelle

Baureihe	IHD (Aktuator mit integriertem Regler)	BHA	CanisDrive®	AlopexDrive	FHA-C Mini
					
Produktfokus	Hohe Standardisierung Funktionsanpassung via Software	Hohe Standardisierung kostenoptimiert, reduzierte Varianz	Umfangreiche Kombinationsmöglichkeiten und kundenspezifische Anpassungen für Industrieapplikationen	Kundenspezifische Entwicklung/Konstruktion für besondere Umgebungsbedingungen (Projektgeschäft)	Hohe Standardisierung, reduzierte Varianz
Bauform	kurz / kompakt	kurz / kompakt	kurz / kompakt	kompakt	kurz / kompakt
Drehmomentkapazität und Lebensdauer	●●●	●●●	●●●	●●	●●
Kleiner Außendurchmesser	●●	●●	●	●	●●
Kurze Baulänge	●●	●●	●●●	●●●	●●●
Kippmoment Abtriebslager	●●●	●●●	●●●	●●●	●●
Geringes Gewicht	●●	●●	●●	●	●●
Kapitel / Seite	1.1 / Seite 26	1.2 / Seite 42	1.3 / Seite 64	1.4 / Seite 110	1.5 / Seite 130
Eckdaten					
Hohlwellendurchmesser [mm]	18 ... 25	18 ... 25	12 ... 65	12 ... 39	6,2 ... 13,5 (nur bei TTL-Encoder)
Maximales Drehmoment [Nm]	44 ... 229	44 ... 229	23 ... 1840	18 ... 647	1,8 ... 28
Maximale Drehzahl [min ⁻¹]	35 ... 120	35 ... 120	19 ... 170	25 ... 170	60 ... 200
Außendurchmesser [mm]	88 ... 116	88 ... 116	78 ... 255	78 ... 180	50 ... 75
Baulänge [mm]	141 ... 200	110 ... 173	97 ... 235	98 ... 240	48 ... 78
Konfigurationen					
Baugrößen (BG)	17 20 25	17 20 25	14 17 20 25 32 40 50 58	14 17 20 25 32 40 50 ¹⁾ 58 ¹⁾	8 11 14
Untersetzung (Vorzugstypen)	50 100 160	50 100 160	50 80 100 120 160	50 100 160	30 50 100
Wicklung	24/48 VDC	24/48 VDC 560 VDC	BG14: 48V, 560 VDC BG17: 48V, 560 VDC BG 20-58: 560 VDC	24/48/100 VDC 560 VDC	320 VDC 24 VDC
Encoder	Dual FlexFeedback	BiSS-C EnDat 2.2 Hiperface® SSI + Sin Cos	BG14-20: SSI + Sin Cos BG 25-32: FFB SSI + Sin Cos BG 20-58: EnDat 2.1/2.2 BG 17-40: Hiperface® BG 14-17: TTL-Encoder	SSI + Sin Cos Biss-C TTL-Encoder BG: 20-58: EnDat 2.1/2.2 BG 17-40: Hiperface®	TTL-Encoder Endat 2.2
Anschlüsse	Sub-D Stecker Variable Stecker	Rundstecker M23 90° abgewinkelt drehbar	Rundstecker M23 (M17) 90° abgewinkelt drehbar Radialer Kabelausgang möglich Geändertes Pinout möglich	Rundstecker gerade Kundenspezifische Stecker	TTL-Encoder: seitlicher Kabelabgang TTL-Encoder: seitlicher Kabelabgang mit Stecker Endat 2.2 Rundstecker Y-Tec Endat 2.2 Kabelausgang mit Stecker Geändertes Pinout möglich
Regler integriert	Ja	-	-	Optional	-
Bremse	Federdruck	Federdruck	Federdruck	Federdruck	-
Schmierstoff	4BNo.2	4BNo.2	Flexolub®-A1	Flexolub®-A1 / Berulub	SK-2
Temperaturbereich	0 ... +40 °C	0 ... +40 °C	0 ... +40 °C	-40 ... +70 °C	0 ... +40 °C
Schutzart	IP65	IP65	IP65	IP65	IP44
Oberflächenbeschaffenheit	Korrosionsschutz	-	Korrosionsschutz	Korrosionsschutz	-

¹⁾ Auf Anfrage und in Abhängigkeit der Zwischenkreisspannung

●●● perfekt ●● optimal ● gut

Inhalt

1.1 IHD	26	Temperatursensoren	60	1.4 AlopexDrive	110	Temperatursensoren	143
Produktbeschreibung	26	Batteriebox	60	Produktbeschreibung	110	Batteriebox	143
Bestellbezeichnung	27	Elektrische Anschlüsse	62	Bestellbezeichnung	112	- Rücksetzen von Fehler- und Warnbit	145
Kombinationen	28	- BHA-xxA-LA-SZE/MZE	62	Kombinationen	113	Elektrische Anschlüsse	146
Technische Daten	29	- BHA-xxA-LA-SZB/MZB	62	Technische Daten	114	- FHA-xC-D200	146
- Eigenschaften	29	- BHA-xxA-LB-SIH/MIH	63	- Eigenschaften	114	- FHA-xC-MZE-Y	147
- Kühlung	29	- BHA-xxA-LA-MHS	63	- Kühlung	114		
- Aktuatorendaten	30			- Aktuatorendaten	115	1.6 Motorfeedbacksysteme	148
- Massenträgheitsmomente	33	1.3 CanisDrive®	64	- Massenträgheitsmomente	117	Bestellbezeichnung	148
- Technische Daten Motorbremse	33	Produktbeschreibung	64	- Leistungscharakteristiken	118	Produktbeschreibung	148
- Leistungscharakteristiken	34	Bestellbezeichnung	65	- Abmessungen	121	- Stromregelung / Kommutierung	149
- Abmessungen	36	Kombinationen	67	Getriebeeigenschaften	124	- Drehzahlregelung	149
Systemsteifigkeit	37	Technische Daten	68	- Genauigkeit	124	- Positions- / Lageregelung	149
Abtriebslager	38	- Eigenschaften	68	- Torsionssteifigkeit	124	- Auflösung	149
- Leistungsdaten	38	- Kühlung	68	Abtriebslager	125	- Genauigkeit	149
- Toleranzen	38	- Aktuatorendaten	69	- Leistungsdaten	125	Kombinationen	149
Feedbacksysteme	39	- Massenträgheitsmomente	74	- Toleranzen	125	Technische Daten	150
Temperatursensoren	39	- Leistungscharakteristiken	78	Temperatursensoren	126	- Motorfeedbacksystem MGSi	150
Elektrische Anschlüsse	40	- Abmessungen	92	Motorfeedbacksysteme	127	- Motorfeedbacksystem SZB	152
- Standardausführung	40	Getriebeeigenschaften	97	- Motorfeedbacksystem ROO	127	- Motorfeedbacksystem MZB	153
- Sonderausführung mit SubD-Steckern	41	- Genauigkeit	97	- Motorfeedbacksystem SXS	127	- Motorfeedbacksystem MHS	154
		- Torsionssteifigkeit	97	Elektrische Anschlüsse	128	- Motorfeedbacksystem SIE	155
1.2 BHA	42	Abtriebslager	98	- Motorstecker	128	- Motorfeedbacksystem DCO	156
Produktbeschreibung	42	- Leistungsdaten	98	- Encoderstecker	128	- Motorfeedbacksystem MZE	158
Bestellbezeichnung	43	- Toleranzen	98			- Motorfeedbacksystem MZE	159
Kombinationen	44	Temperatursensoren	99	1.5 FHA-C Mini	130	- Motorfeedbacksystem SZE	160
Technische Daten	45	Batteriebox	100	Produktbeschreibung	130	- Motorfeedbacksystem SIH / SHH	161
- Eigenschaften	45	- Rücksetzen von Fehler- und Warnbit	102	Bestellbezeichnung	131	- Motorfeedbacksystem MIH / MHH	162
- Kühlung	45	Elektrische Anschlüsse	103	Kombinationen	132		
- Aktuatorendaten	46	- CanisDrive-xxA-N-MGSi	103	Technische Daten	133		
- Massenträgheitsmomente	48	- CanisDrive-xxA-N-DCO	103	- Eigenschaften	133		
- Leistungscharakteristiken	49	- CanisDrive-xxA-E-MGSi	104	- Kühlung	133		
- Abmessungen	52	- CanisDrive-xxA-E-DCO	104	- Aktuatorendaten	134		
Getriebeeigenschaften	58	- CanisDrive-xxA-H-SIE	105	- Massenträgheitsmomente	135		
- Genauigkeit	58	- CanisDrive-xxA-H-MHS	105	- Leistungscharakteristiken	136		
- Torsionssteifigkeit	58	- CanisDrive-xxA-H-MGSi	106	- Abmessungen	138		
Abtriebslager	59	- CanisDrive-xxA-H-SZB/MZB	106	Getriebeeigenschaften	141		
- Leistungsdaten	59	- CanisDrive-xxA-H-MZE	107	- Genauigkeit	141		
- Toleranzen	59	- CanisDrive-xxA-H-SZE	107	- Torsionssteifigkeit	141		
		- CanisDrive-xxA-L-SxH und MxH	108	Abtriebslager	142		
		Optionen	109	- Leistungsdaten	142		
		- Positionsmesssystem Option EC	109	- Toleranzen	142		

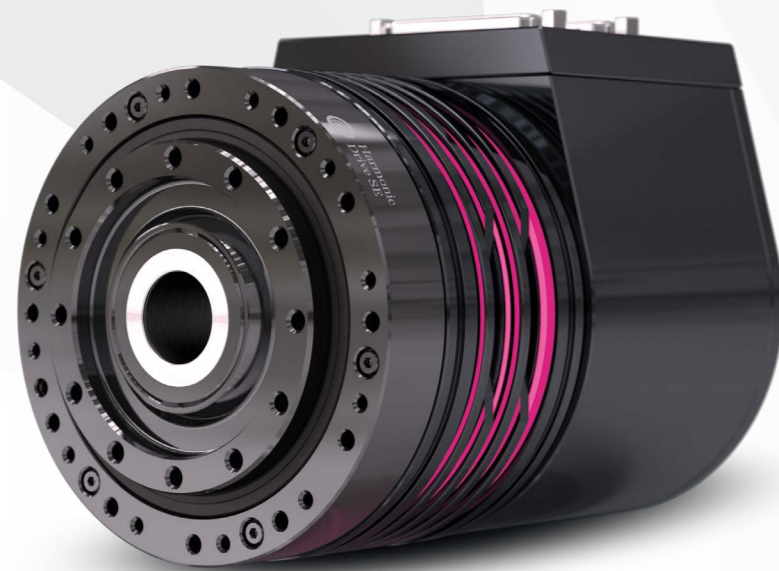
Produktbeschreibung

Smart, kompakt & hochintegriert

Plug and Play Lösung via Software: Das neue Smart-System IHD von Harmonic Drive® bringt 50 Jahre Erfahrung mit präzisen Getrieben und modernste Motor- und Antriebstechnik zusammen. Erleben Sie Innovation mit unserer hochintegrierten Antriebslösung, ganz ohne Schaltschrank.

Hochkompakt und hochintegriert: Das IHD-System umfasst ein spielfreies Getriebe, einen hochentwickelten Servo-Motor, ein duales Motorfeedbacksystem zur Positionsmessung von Antriebs- und Abtriebsseite und einen leistungsfähigen Motion Controller in einer fertigen Antriebslösung. Unterstützt wird die einfache Integration in Ihre Applikation nicht nur durch die zentrale Hohlwelle des Aktuators, die für das Durchführen unterschiedlichster Medien prädestiniert ist, sondern auch durch unsere eigens entwickelte, anwenderfreundliche Software-Lösung zur einfachen Inbetriebnahme – Plug and Play mit nur einem Kabel für Kommunikation und Spannungsversorgung.

Dank thermischer Optimierung seines Designs erfüllt das IHD-System alle Voraussetzungen für Hochleistungsanwendungen im Bereich stationärer und mobiler Antriebstechnik. Hierfür wurden erweiterte Simulations-Tools zur thermischen Bewertung des Systems entwickelt. Das IHD-System verfügt über einen Applikationsprozessor für zukünftige smarte Anwendungen wie Condition Monitoring und kann als separate Plattform für kundenspezifische Applikationsprogrammierungen genutzt werden. Das System arbeitet mit DC-Spannungen von 24 V oder 48V. Die Kommunikation mit der Maschinensteuerung ist via CANopen, Ethernet und EtherCAT möglich.



Bestellbezeichnung

Tabelle 1.1.1

Bestellbezeichnungen	IHD - 20 A - 100 - 48 - II1 - E - RS - B - XX - SP									
Baureihe IHD										
Baugröße	17									
(entspricht dem Teilkreisdurchmesser der Flexspline-Verzahnung in Zoll x 10)	20									
	25									
Produktgeneration	A									
Untersetzung	30									
	50									
	100									
	120									
	160									
Spannungsversorgung										
Zwischenkreisspannung 24 VDC										24
Zwischenkreisspannung 48 VDC										48
Regler										
Integrierter Regler										II1
Antriebsnaher Regler										IE1
Kommunikationsschnittstelle										
EtherCAT										E
CANopen										C
Ethernet										N
Steckverbinder-Ausführung										
Radialer Steckerabgang M8/M12										RM
Radialer Steckerabgang (Sub-D)										RS
Option Haltebremse										
Mit Haltebremse 24 V										B
Ohne Haltebremse (= Feld bleibt leer)										[]
Option Smart Features										
Mit kundenspezifischer Ausführung (auf Anfrage)										XX
Standardausführung (= Feld bleibt leer)										[]
Kundenspezifische Ausführung										
Mit kundenspezifischer Ausführung (auf Anfrage)										SP
Standardausführung (= Feld bleibt leer)										[]

Bitte beachten Sie die Tabelle der möglichen Kombinationen (Tabelle 1.1.2).

Smart features

Der integrierte Dual Core Mikrocontroller verfügt über zusätzliche Rechenleistung, welche zur Entwicklung weiterer Funktionalitäten für spezifische Anwendungen genutzt werden kann. Diese anwendungsspezifische Funktionsentwicklung kann in enger Abstimmung mit dem Kunden erfolgen.

Kundenspezifische Ausführung

Das integrierte Antriebssystem besteht aus einem Baukasten, in dem die einzelnen Komponenten an die Kundenwünsche angepasst werden können. Modifikationen am Gehäuse oder an dem elektrischen Anschluss können im Rahmen von kundenspezifischen Projekten vorgenommen werden.

Kombinationen

Tabelle 1.1.2

Baugröße		17A	20A	25A
Untersetzung	30	o	o	o
	50	•	•	•
	80	o	o	o
	100	•	•	•
	120	o	o	o
	160	-	•	•
Spannungsversorgung	24 VDC	o	o	o
	48 VDC	•	•	•
Regler	II1	•	•	•
	IE1	-	-	-
Kommunikationsschnittstelle	E	•	•	•
	C	•	•	•
	N	•	•	•
Steckverbinder-Ausführung	RM	•	•	•
	RS	o	o	o
Option Haltebremse	B	o	o	o
Option Smart Features	XX	o	o	o

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Technische Daten

• Eigenschaften

Tabelle 1.1.3

	[Einheit]	17A/20A/25A
Isolationsklasse (EN 60034-1)		F
Isolationswiderstand (500 VDC)	[MΩ]	100
Isolationsspannung (10 s)	[V _{eff}]	700
Schmierung		4BNo.2
Schutzart (EN 60034-5)		IP65 ¹⁾
Umgebungstemperatur Betrieb	[°C]	0 ... 40
Umgebungstemperatur Lagerung	[°C]	-20 ... 60
Aufstellhöhe (ü. NN)	[m]	< 1000
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	[%]	20 ... 80
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	[g]	5
Schockfestigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-27, 11 ms)	[g]	30
Korrosionsschutz (DIN IEC 60068 Teil 2-11 Salzsprühtest)	[h]	-
Temperatursensoren		1 x PT1000 ²⁾
Getriebe-Einbausatz		CSG-2A
Reglerdaten		
Regler		i201A-H1-1.1.0
Versorgung		
Empfohlene Spannungsversorgung	[V _{DC}]	24-48
Empfohlene STO Eingangsspannung	[V _{DC}]	5-30
Empfohlene Spannungsversorgung der Logik (optional)	[V _{DC}]	8-30
Standby Energieverbrauch	[W]	<= 5
Schnittstellen		
EtherNet		Cyclic Synchronous Position Cyclic Synchronous Velocity Cyclic Synchronous Current Profiled Position (trapezoidal and s-curves) Profile Velocity Interpolated Position (P, PT, PVT) Homing
EtherCAT		
CANopen		
Zusätzliche Ein- und Ausgänge		
Digitaleingang	[V _{DC}]	3.3 & 5
Open collector Ausgang mit maximaler Stromsenke	[mA]	100
Differenzieller Analogeingang	[V _{DC}]	+/- 10
Empfohlener Bremswiderstand	[Ω]	10 (200 W / max 5A)

¹⁾ Bei montierten abgedichteten Steckern. Bei höheren Schutzartanforderungen bitten wir um Anfrage.

²⁾ Sichere Trennung nach EN 61800-5-1.

• Kühlung

Die im nachfolgenden angegebenen Dauerbetriebskennlinien gelten bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einer Aluminiumkühlfläche mit folgenden Abmessungen:

Tabelle 1.1.4

Baureihe	Baugröße	[Einheit]	Abmessung
IHD	17A	[mm]	300 x 300 x15
	20A	[mm]	300 x 300 x15
	25A	[mm]	350 x 350 x18

- Aktuatordaten

IHD-17A mit 48 VDC Versorgungsspannung

Tabelle 1.1.5

	Symbol [Einheit]	17A	
Mechanische Daten			
Untersetzung	i []	50	100
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	44	70
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	120	60
Stillstands Drehmoment	T_0 [Nm]	34	51
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	18,1	
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	3,2	
Gewicht mit Bremse	m [kg]	3,6	
Mechanische Zeitkonstante (ohne Bremse)	T_m [ms]	5,7	
Elektrische Daten			
Bemessungsstrom Netzteil	I_{DC} [A _{DC}]	18,4	14,6
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	60	
Bemessungsspannung Netzteil	U_{DC} [V _{DC}]	48	
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_0 [ms]	1,2	
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{ms}]	0,06	
AC-Spannungskonstante (L-L, 20°C)	K_E [V _{rms} /1000min ⁻¹]	4,00	
Parameter für Berechnung der Getriebelebensdauer			
Nennmoment Getriebe-Einbausatz zur Berechnung der Wave-Generator-Lebensdauer	T_N [Nm]	21	31
Nennzahl Getriebe-Einbausatz zur Berechnung der Wave-Generator-Lebensdauer	n_N [min ⁻¹]	2000	
Thermische Spezifikationen			
Umgebungstemperatur	T_{amb} [°C]	40	
Maximale Wicklungstemperatur	$T_{cu,max}$ [°C]	105	100
Maximale Gehäusetemperatur	$T_{frame,max}$ [°C]	85	80
Thermische Aktuatorzeitkonstante	T_{th} [s]	2000	

Technische Daten für den Betrieb an 24 V sind auf Anfrage verfügbar.

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

IHD-20A mit 48 VDC Versorgungsspannung

Tabelle 1.1.6

	Symbol [Einheit]	20A		
Mechanische Daten				
Untersetzung	i []	50	100	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	73	107	120
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	120	60	38
Stillstands Drehmoment	T_0 [Nm]	44	64	64
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	18,1		
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	3,3		
Gewicht mit Bremse	m [kg]	3,7		
Mechanische Zeitkonstante (ohne Bremse)	T_m [ms]	6,2		
Elektrische Daten				
Bemessungsstrom Netzteil	I_{DC} [A _{DC}]	29,3	22,6	16,7
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	60		
Bemessungsspannung Netzteil	U_{DC} [V _{DC}]	48		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_0 [ms]	1,2		
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{ms}]	0,06		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20°C)	K_E [V _{rms} /1000min ⁻¹]	4,00		
Parameter für Berechnung der Getriebelebensdauer				
Nennmoment Getriebe-Einbausatz zur Berechnung der Wave-Generator-Lebensdauer	T_N [Nm]	33	52	52
Nennzahl Getriebe-Einbausatz zur Berechnung der Wave-Generator-Lebensdauer	n_N [min ⁻¹]	2000		
Thermische Spezifikationen				
Umgebungstemperatur	T_{amb} [°C]	40		
Maximale Wicklungstemperatur	$T_{cu,max}$ [°C]	105	105	100
Maximale Gehäusetemperatur	$T_{frame,max}$ [°C]	85	85	80
Thermische Aktuatorzeitkonstante	T_{th} [s]	2200		

Technische Daten für den Betrieb an 24 V sind auf Anfrage verfügbar.

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

IHD-25A mit 48 VDC Versorgungsspannung

Tabelle 1.1.7

	Symbol [Einheit]	25A		
Mechanische Daten				
Untersetzung	i []	50	100	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	127	204	229
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	112	56	35
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	58	119	140
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	25		
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	4,3		
Gewicht mit Bremse	m [kg]	4,7		
Mechanische Zeitkonstante (ohne Bremse)	T_m [ms]	11,2		
Elektrische Daten				
Bemessungsstrom Netzteil	I_{DC} [A _{DC}]	37,6	32,1	25,6
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	60		
Bemessungsspannung Netzteil	U_{DC} [V _{DC}]	48		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	2,3		
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{ms}]	0,071		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20°C)	K_E [V _{ms} /1000min ⁻¹]	4,70		
Parameter für Berechnung der Getriebelebensdauer				
Nenn Drehmoment Getriebe-Einbausatz zur Berechnung der Wave-Generator-Lebensdauer	T_N [Nm]	51	87	87
Nenn Drehzahl Getriebe-Einbausatz zur Berechnung der Wave-Generator-Lebensdauer	n_N [min ⁻¹]	2000		
Thermische Spezifikationen				
Umgebungstemperatur	T_{amb} [°C]	40		
Maximale Wicklungstemperatur	$T_{cu,max}$ [°C]	105	105	105
Maximale Gehäusetemperatur	$T_{frame,max}$ [°C]	90	90	90
Thermische Aktuatorzeitkonstante	T_{th} [s]	2400		

Technische Daten für den Betrieb an 24 V sind auf Anfrage verfügbar.

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

• Massenträgheitsmomente

Tabelle 1.1.8

	Symbol [Einheit]	17A		20A			25A		
Untersetzung	i []	50	100	50	100	160	50	100	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig									
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,33	1,34	0,35	1,40	3,58	0,66	2,62	6,71
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,38	1,50	0,40	1,60	4,10	0,73	2,92	7,84
Massenträgheitsmomente motorseitig									
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [x10 ⁻⁴ kgm ²]	1,34		1,40			2,62		
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [x10 ⁻⁴ kgm ²]	1,50		1,60			2,92		

• Technische Daten Motorbremse

Tabelle 1.1.9

	Symbol [Einheit]	17A		20A			25A		
Untersetzung	i []	50	100	50	100	160	50	100	160
Bremsenspannung	U_{Br} [VDC]	24 ± 10 %		24 ± 10 %			24 ± 10 %		
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	36	70	36	72	115	72	144	229
Leistungsaufnahme Bremse	P_{Br} [W]	9,5		9,5			9,5		
Öffnungszeit	t_o [ms]	15		15			18		
Schließzeit	t_c [ms]	15		15			18		

• Leistungscharakteristiken

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Versorgung (Spannung, Strom).

Abbildung 1.1.10 IHD-17A-50, 48 VDC/18,4 ADC

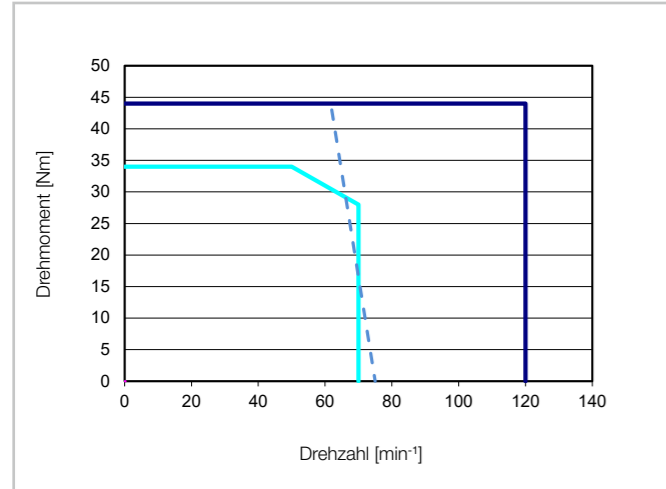


Abbildung 1.1.11 IHD-17A-100, 48 VDC/14,6 ADC

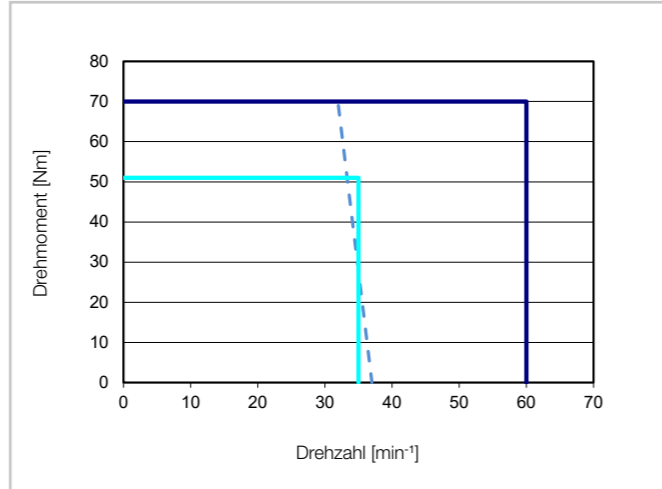


Abbildung 1.1.15 IHD-25A-50, 48 VDC/37,6 ADC

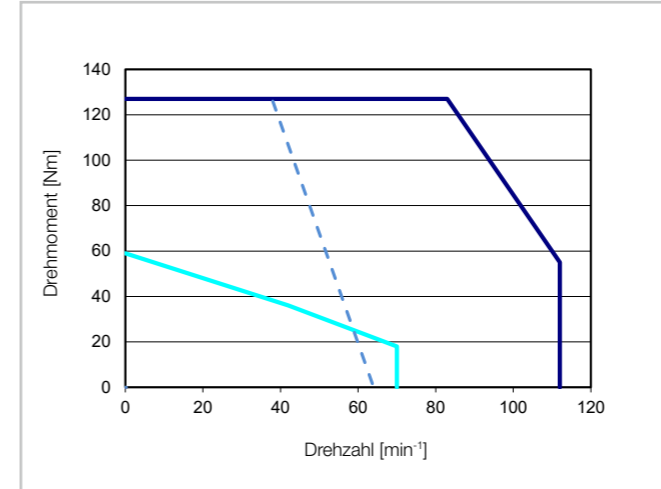


Abbildung 1.1.16 IHD-25A-100, 48 VDC/32,1 ADC

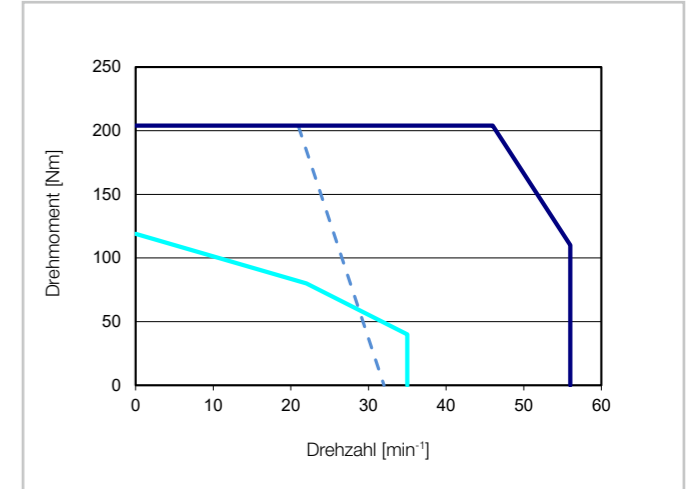


Abbildung 1.1.12 IHD-20A-50, 48 VDC/29,3 ADC

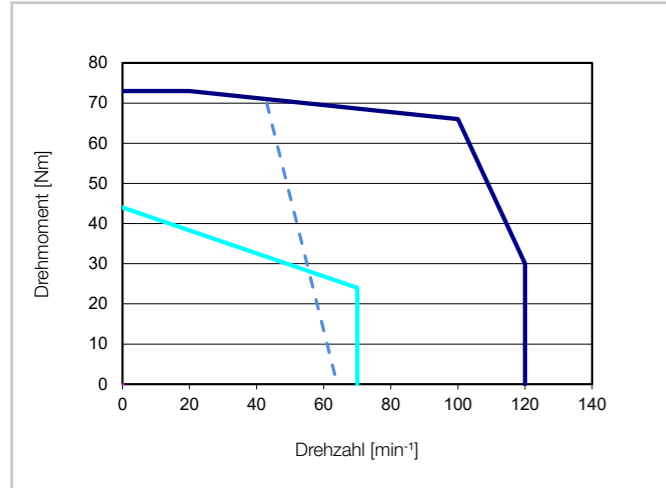


Abbildung 1.1.13 IHD-20A-100, 48 VDC/22,6 ADC

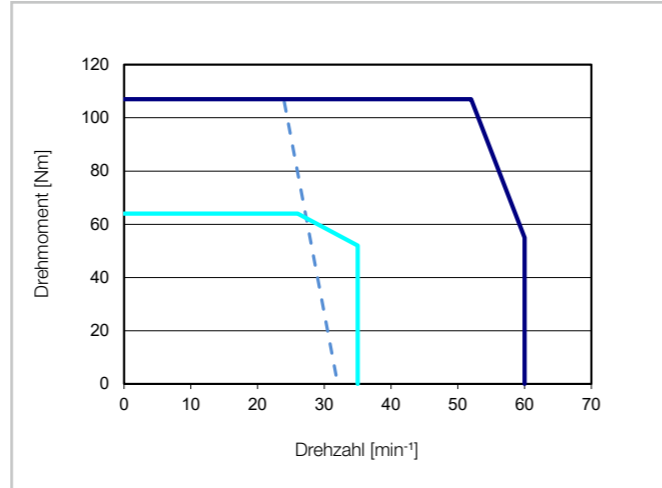


Abbildung 1.1.17 IHD-25A-160, 48 VDC/25,6 ADC

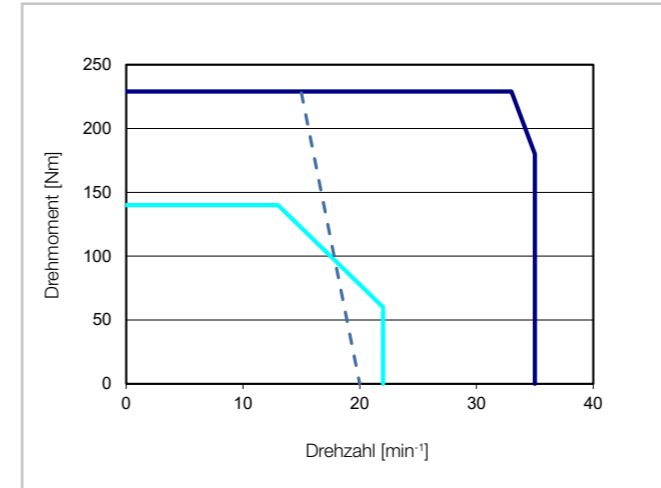
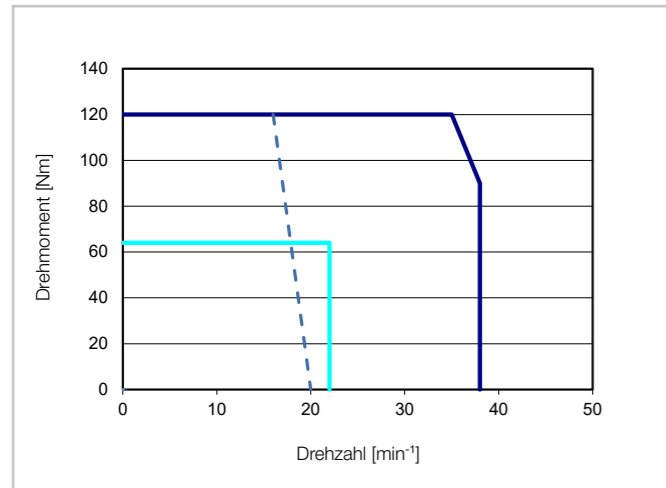


Abbildung 1.1.14 IHD-20A-160, 48 VDC/16,7 ADC



Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — Grenzkennlinie Drehzahlreduzierung bei 24 VDC Spannungsversorgung - - - - -

• Abmessungen

Abbildung 1.1.18

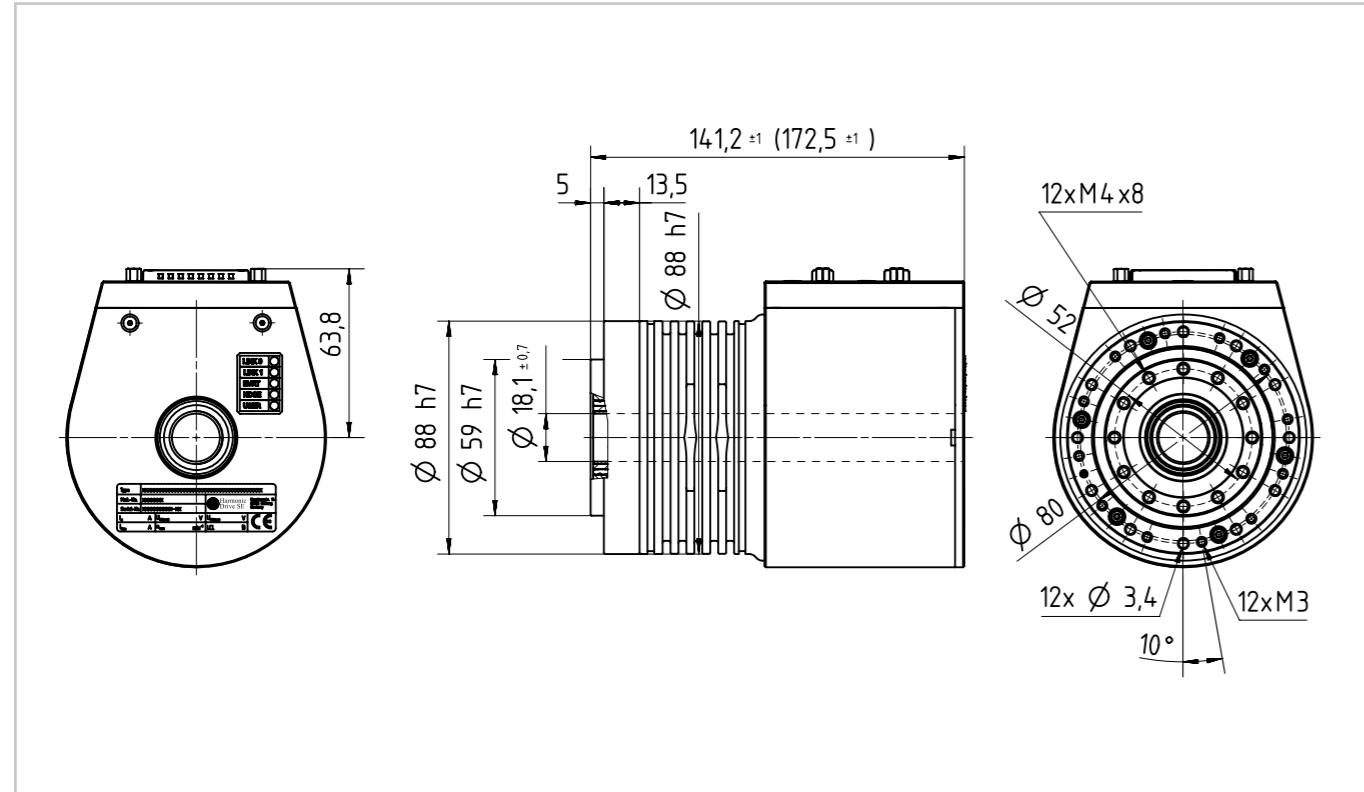
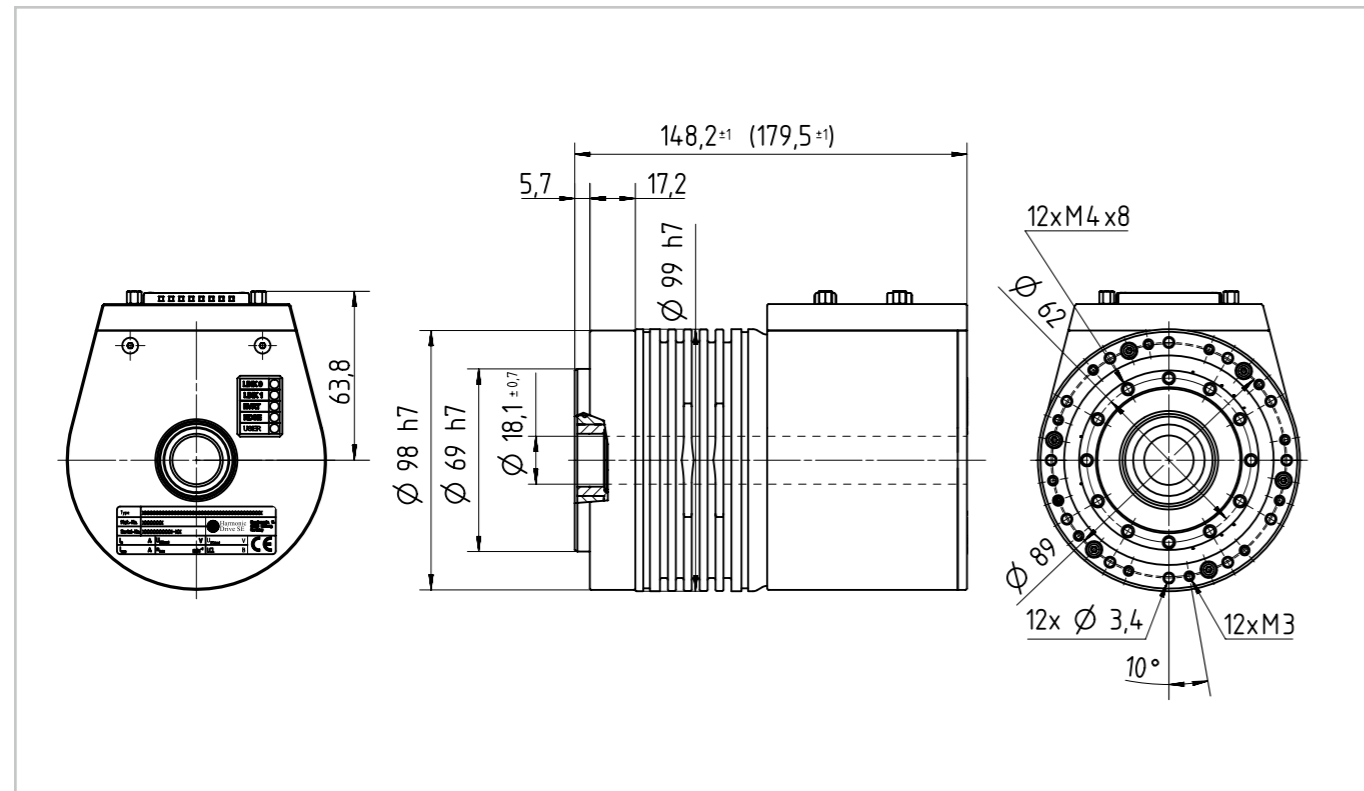
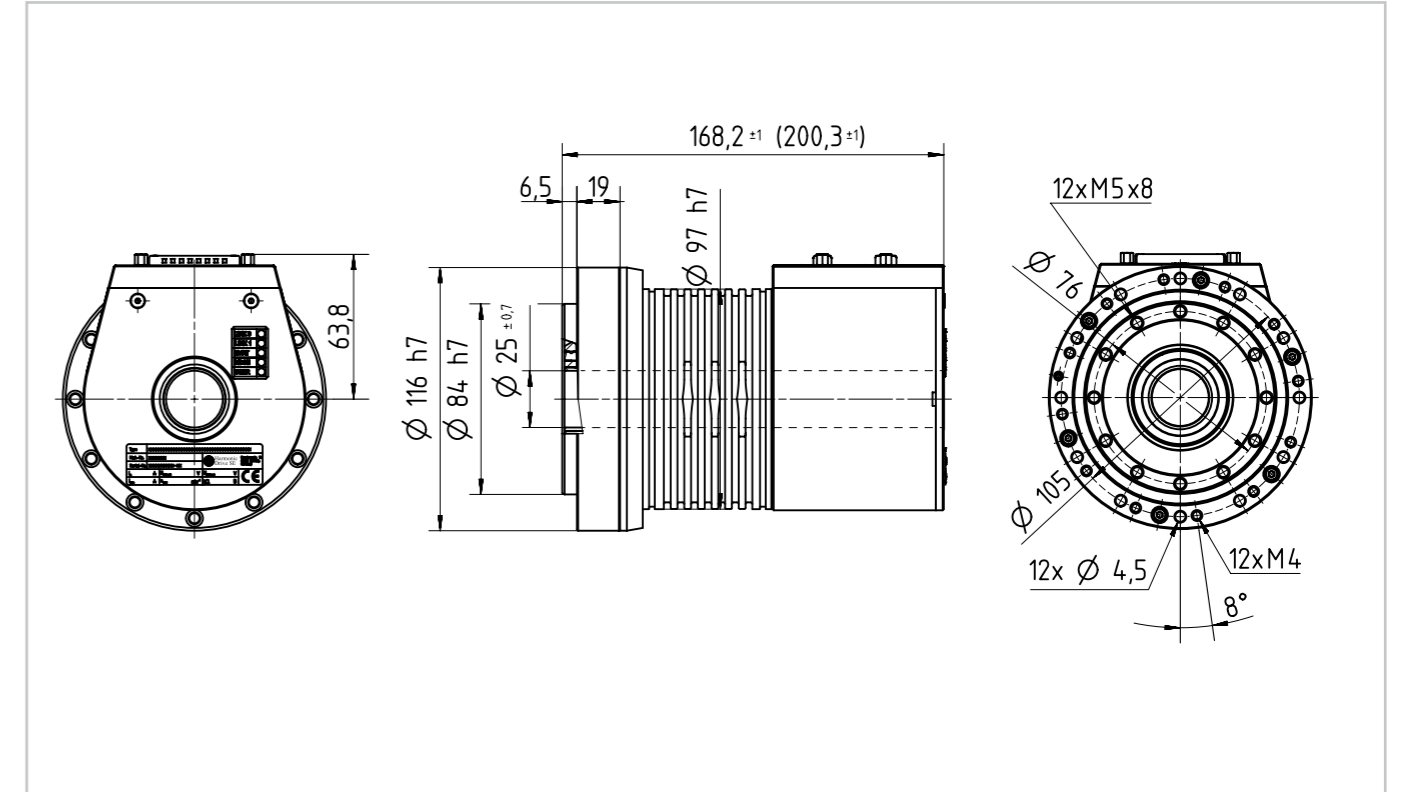


Abbildung 1.1.19



CAD-Zeichnungen zum Download: www.harmonicdrive.de

Abbildung 1.1.20

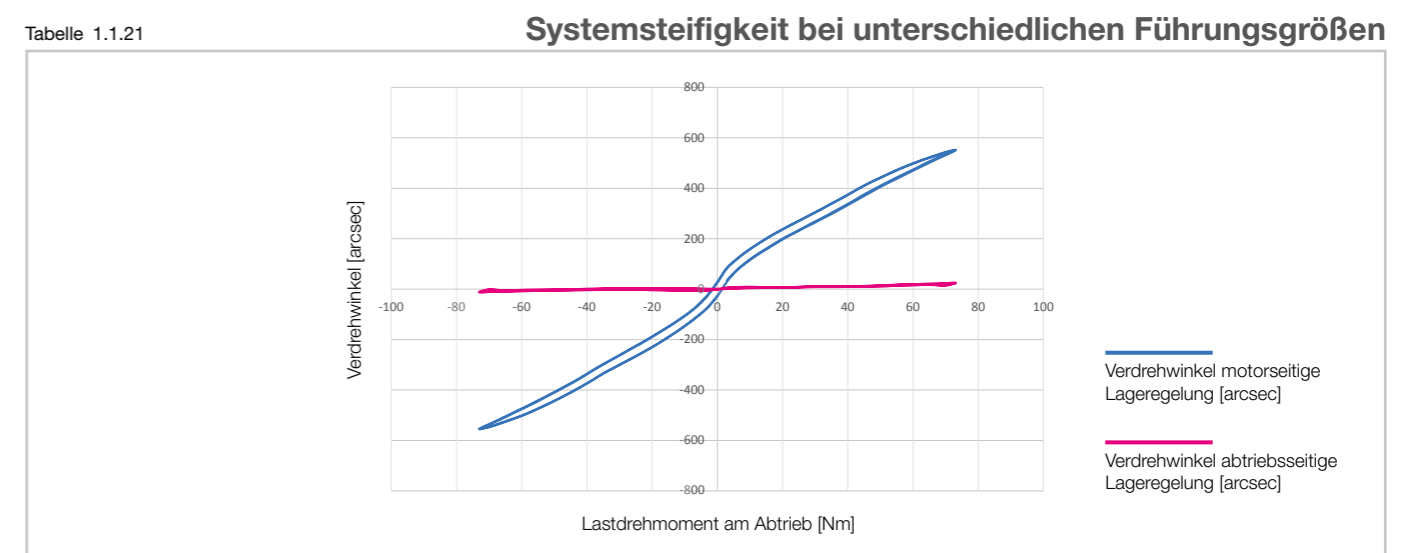


Systemsteifigkeit

Durch die Lageregelung auf den Abtrieb (Getriebeausgang) kann das System Winkelveränderungen bedingt durch äußere Lasteinflüsse direkt ausregeln. Die Systemsteifigkeit ist mit optimal eingestellten Regelkreisen um ein Vielfaches höher als mit klassischer motorseitiger Lageregelung. Der für Wellgetriebe typische Hystereseverlust ist nahezu nicht feststellbar. Das Verhalten bezüglich Steifigkeit, Hysterese und Dynamik ist nunmehr eher abhängig von der Einstellung der Regelkreise als von den mechanischen Eigenschaften des Getriebes.

Das unten dargestellte Diagramm zeigt den Unterschied im Positionierverhalten in Abhängigkeit der Führungsgröße: Lageregelung über motorseitigen Encoder oder über Encoder am Getriebeausgang. Dargestellt ist der Verdrehwinkel in Abhängigkeit des Lastdrehmomentes bei unterschiedlichen Führungsgrößen.

Tabelle 1.1.21



Abtriebslager

Die Servoaktuatoren sind mit einem hochbelastbaren Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Aktuator entwickelte Lager nimmt sowohl Axial- und Radialkräfte als auch große Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeit erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

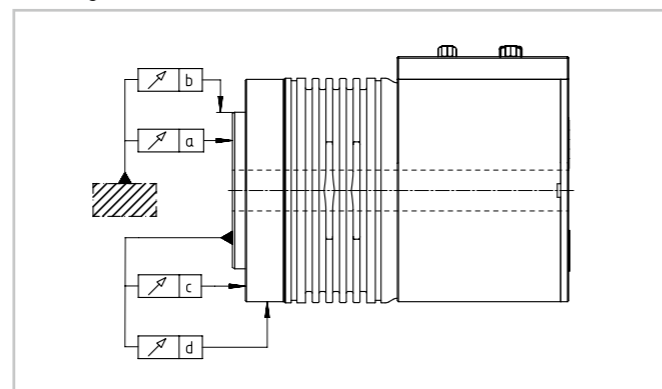
Leistungsdaten

Tabelle 1.1.22

	Symbol [Einheit]	17A	20A	25A
Lagertyp ¹⁾		C ⁶⁾	C ⁶⁾	C
Teilkreisdurchmesser	d_p [m]	0,0592	0,0700	0,0889
Abstand ²⁾	R [m]	0,0136	0,0162	0,0182
Dynamische Tragzahl	C [N]	10700	21000	24800
Statische Tragzahl	C_0 [N]	14800	27700	37500
Zulässiges dynamisches Kippmoment ^{3,4)}	M [Nm]	114	172	254
Kippsteifigkeit ⁵⁾	K_B [Nm/arcmin]	40	70	114
Zulässige Axiallast ⁴⁾	F_a [N]	2286	4486	5298
Zulässige Radiallast ⁴⁾	F_r [N]	1532	3006	3550

¹⁾ Lagertyp C = Kreuzrollenlager; F = Vierpunktlager
²⁾ Abstand Wälzlagermitte zur abtriebsseitigen Anschraubfläche, siehe Kapitel Aktuatorauslegung.
³⁾ Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren entweder auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers oder auf der maximal zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive® Getriebe-Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.
⁴⁾ Die Daten gelten für **M**: $F_a = 0, F_r = 0 \mid F_a = 0, F_r = 0 \mid F_a = 0, F_r = 0$
⁵⁾ Der Wert der Kippsteifigkeit ist der Mittelwert ($\pm 20\%$).
⁶⁾ Alternativ kann auch ein Vierpunktlager eingesetzt werden.

Abbildung 1.1.23



Toleranzen

Tabelle 1.1.24

	[Einheit]	17A	20A	25A
a	[mm]		0,01	
b	[mm]		0,01	
c	[mm]		0,01	
d	[mm]		0,01	

Feedbacksysteme

Der IHD Aktuator ist mit einem sogenannten Dual-Feedback-System ausgestattet.

Im System stehen zwei Singleturn-Absolutpositionssensoren zur Verfügung. Ein Sensor ist an der Motorwelle, der zweite an der Getriebeausgangsseite, also der Getriebehohlwelle, angeschlossen. Wichtige Parameter sind:

Tabelle 1.1.25

Sensortypen	Symbol [Einheit]	
Funktion		Singleturn absolut
Code disk		Master-Nonius
Anzahl der Pole		64/63
Positionsgenauigkeit	p2p [°]	0.2

Temperatursensoren

Zum Wicklungsschutz bei Drehzahl > 0 ist in die Motorwicklung ein Temperatursensor integriert. Für Anwendungen mit hoher Last bei $n = 0$ ist ein zusätzlicher Schutz (zum Beispiel I²t Überwachung) empfehlenswert. Weiterhin wird die Leistungselektronik mit einem Temperatursensor überwacht und intern vom Controller ausgewertet.

Tabelle 1.1.26

Sensortyp	Anzahl	Kennwert	Symbol [Einheit]	Grenzwert	
				Warnung	Abschaltung
PT 1000	1	Temperatur	T [°C]	105	115

Elektrische Anschlüsse

- Standardausführung

Standardanschlusstechnik mit M8/M12-Steckern für Anwendung von etablierten Anschlusskabeln der Fa. Phoenix-Contact

Abbildung 1.1.27

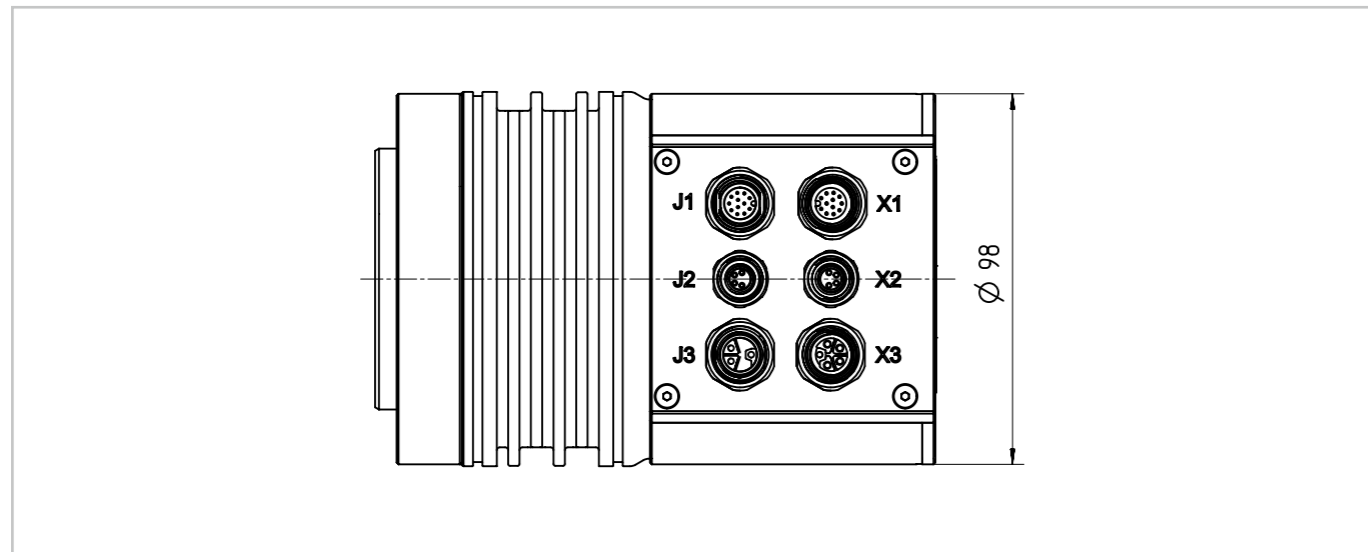


Tabelle 1.1.28

Stecker-typ	INPUT [Stift]	Pin	Signal	OUTPUT [Buchse]	Input-Kabel (Phoenix-Contact)			Output-Kabel (Phoenix-Contact)			
					Bezeichnung	Material-Nr. Phoenix-Contact ¹⁾	Länge X,X [m]	Bezeichnung	Material-Nr. Phoenix-Contact ¹⁾		
M12, A-kodiert		J1 (Signal)	1	STO-1	X1 (Signal)	SAC-12P- X,X-35T/ FS SH SCO	1430132	3,0	SAC-12P-MS/ X,X-35T/FS SH SCO	1402551	
			2	STO-2							auf Anfrage
			3	AN_P							auf Anfrage
			4	AN_N							auf Anfrage
			5	D-IN							auf Anfrage
			6	Logic_P							auf Anfrage
			7	Logic_N							auf Anfrage
			8	N.C							
			9	N.C							
			10	STO-REF							
			11	D-GND / AN REF							
			12	N.C							
M8, A-kodiert		J2 (Feldbus)	1	P0/1 TX_P / CH	X2 (Feldbus)	NBC-M 8FS- R4AC/.../...	1408714 /93C/3,000 m	3,0	NBC-M 8MS-M 8FS/.../...	1408715 /93C/3,000 m	
			2	P0/1 TX_N / CL			1408714 /93C/5,000 m	5,0		1408715 /93C/5,000 m	
			3	P0/1 RX_P / CG			1408714 /93C/10,000 m	10,0		1408715 /93C/10,000 m	
			4	P0/1 RX_N/ CT			1408714 /93C/15,000 m	15,0		1408715 /93C/15,000 m	
M12, L-codiert		J3 (Leistung)	1	DC_BUS_P	X3 (Leistung)	SAC-5P-M12MSL/ X,X-280-FE-SH	1414791	3,0	SAC-5P- M12MSL- FSLFESH/.../...	1276573 /280/3,000 m	
			2	DC_BUS_P			1414807	5,0		1276573 /280/5,000 m	
			3	DC_BUS_N			1414824	10,0		1276573 /280/10,000 m	
			4	DC_BUS_N			auf Anfrage	15,0		1276573 /280/15,000 m	
			FE	B_RES_N							

¹⁾ Nur als Referenz
Bitte nutzen Sie die Beratung der Firma Phoenix Contact.

- Sonderausführung mit SubD-Steckern

Abbildung 1.1.29

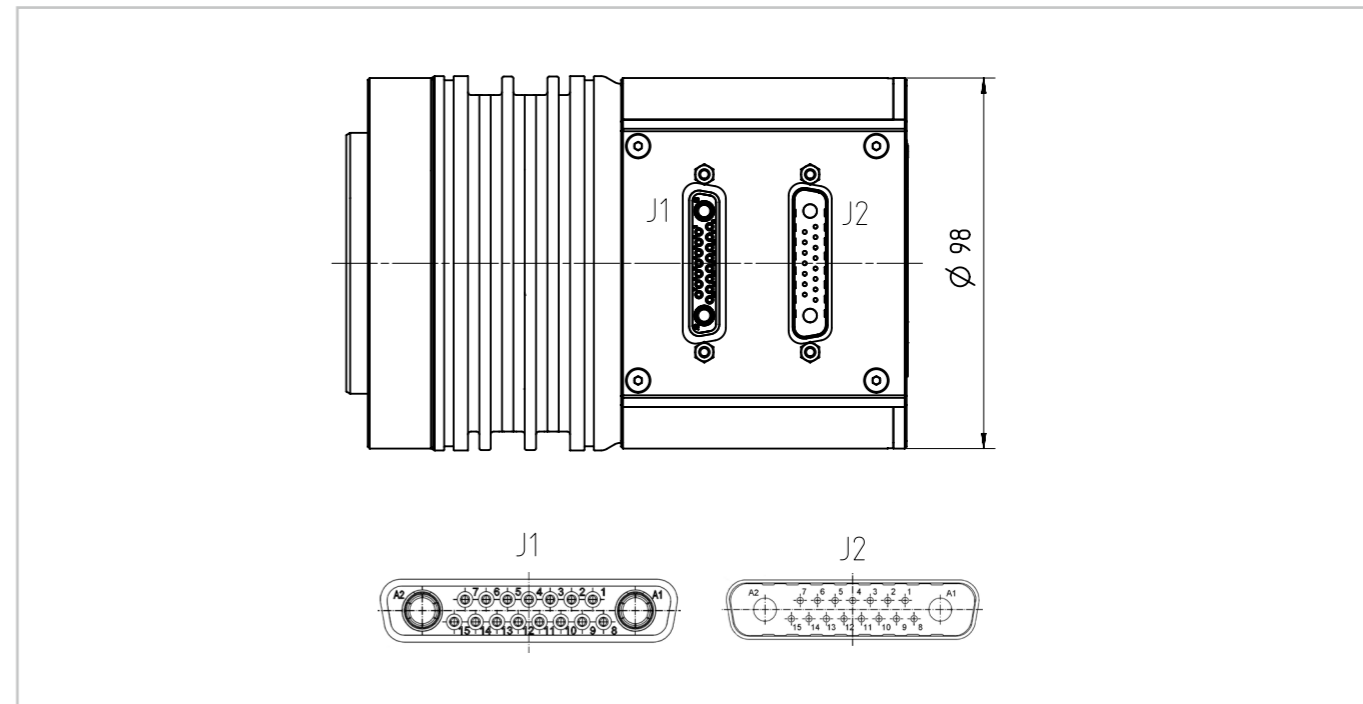


Tabelle 1.1.30

Ausgangsstecker J1 (Buchse)		Eingangsstecker J2 (Stift)	
PIN	Beschreibung	PIN	Beschreibung
16	DC Supply +	16	DC Supply +
1	CAN High / Transceiver + (P1 - CH / TX+)	1	CAN High / Transceiver + (P0 - CH / TX+)
2	CAN Low / Transceiver - (P1 - CL / TX-)	2	CAN Low / Transceiver - (P0 - CL / TX-)
3	CAN Ground / Receive + (P1 - CG / RX+)	3	CAN Ground / Receive + (P0 - CG / RX+)
4	CAN Termination / Receive - (P1 - CT / RX-)	4	CAN Termination / Receive - (P0 - CT / RX-)
5	Digital Output (D-OUT)	5	Digital Input (D-IN)
6	Digital Ground & Analog Reference (D-GND & AN REF)	6	Digital Ground & Analog Reference (D-GND & AN REF)
7	NC	7	Brake Resistor (Bres)
8	NC	8	Brake Resistor (Bres)
9	AN +	9	Analog + (AN +)
10	AN -	10	Analog - (AN -)
11	Logic	11	Logic +
12	Logic	12	Logic -
13	STO - 1	13	Safe Torque Off Input 1 (STO - 1)
14	STO - REF	14	Safe Torque Off Reference (STO - REF)
15	STO - 2	15	Safe Torque Off Input 2 (STO - 2)
17	DC Supply -	17	DC Supply -

Passende Anschlusskabel sind auf Anfrage verfügbar.

Produktbeschreibung

Lebenslange Präzision und hohe Kosteneffizienz

Die Servoaktuatoren der Baureihe BHA sind die perfekte Kombination aus hochdynamischen, kompakten Synchron-Servomotoren und spielfreien Getrieben mit Abtriebslager. Die Servoaktuatoren mit Hohlwelle überzeugen durch geringes Gewicht, kleines Volumen, überragende Drehmomentdichte, hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit.

Merkmale

- Hervorragende, lebenslange Präzision
- Große Hohlwelle
- Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten
- Anschlussfertiger Servoaktor
- Kleiner Außendurchmesser
- Fremdreglerkompatibilität
- Integriertes, kippteifes Abtriebslager
- Erhöhte Leistungsdichte durch segmentierte Statorwicklung



Bestellbezeichnung

Tabelle 1.2.1

Bestellbezeichnung	BHA - 20 A - 100 - AO - LA - MZE - B - 1 - SP									
Baureihe BHA										
Baugröße (entspricht dem Teilkreisdurchmesser der Flexspline-Verzahnung in Zoll x 10)	17									
	20									
	25									
Produktgeneration	A									
Untersetzung						50				
						80				
						100				
						120				
						160				
Motorwicklungstyp										
Wicklungstyp AO (DC-Zwischenkreis 560 V, Spannungskonstante 27, 2 Vrms/1000 min ⁻¹)	AO									
Wicklungstyp DB (DC-Zwischenkreis 48 V, Spannungskonstante 4 Vrms/1000 min ⁻¹)	DB									
Wicklungstyp AU (DC-Zwischenkreis 560 V, Spannungskonstante 49,1 Vrms/1000 min ⁻¹)	AU									
Wicklungstyp DD (DC-Zwischenkreis 48 V, Spannungskonstante 4,7 Vrms/1000 min ⁻¹)	DD									
Ausführung Steckverbinder										
Motorstecker M23 8-pol.; Encoderstecker M23 17-pol.	LA									
Motorstecker M23 8-pol.; Encoderstecker M23 12-pol.	LB									
Motorstecker M23 8-pol.; Encoderstecker M23 17-pol. (gerade)	IA									
Motorstecker M23 8-pol.; Encoderstecker M23 12-pol. IB (gerade)	IB									
Motorfeedbacksystem										
EnDat 2.2 Singleturn-Absolutgeber ECI-119 (19 bit Singleturn)	SZE									
Hiperface® Singleturn-Absolutgeber SES70 (32 SinCos, 10 bit Singleturn)	SIH									
Hiperface® Singleturn-Absolutgeber SES90 (64 SinCos, 10 bit Singleturn)	SHH									
BiSS-C Singleturn-Absolutgeber FFB (16 bit Singleturn)	SZB									
EnDat 2.2 Multiturn-Absolutgeber EBI-135 (19 bit Singleturn, 16 bit Multiturn batteriegestützt)	MZE									
Hiperface® Multiturn-Absolutgeber SEM70 (32 SinCos, 10 bit Singleturn / 12 bit Multiturn mechanisch)	MIH									
Hiperface® Multiturn-Absolutgeber SEM90 (64 SinCos, 10 bit Singleturn / 12 bit Multiturn mechanisch)	MHH									
BiSS-C Multiturn-Absolutgeber FFB (16 bit Singleturn, 16 bit Multiturn batteriegestützt)	MZB									
SSI Multiturn-Absolutgeber FFB (64 SinCos, 16 bit Singleturn, 12 bit Multiturn batteriegestützt)	MHS									
Option Haltebremse										
Mit Haltebremse 24 V	B									
Ohne Haltebremse	O									
Option Temperatursensor										
1: Temperatursensor im Motorstecker (Standard)	1									
2: Temperatursensor im Encoderstecker (Optional)	2									
Kundenspezifische Ausführung										
Option Kundenspezifische Ausführung (auf Anfrage)	SP									
Standardausführung (= Feld bleibt leer)	[]									

Bitte beachten Sie die Tabelle der möglichen Kombinationen.

Legende der Motorfeedbacksysteme

Abbildung 1.2.2

Beispiel: ECI119	S	Z	E
Typ			
Singleturn absolut	S		
Multiturn absolut	M		
Anzahl SinCos-Perioden			
64		H	
32		I	
keine		Z	
Protokoll			
BiSS-C			B
EnDat 2.2/22			E
Hiperface®			H
SSI			S

Kombinationen

Tabelle 1.2.3

Baugröße		17A	20A	25A
Untersetzung	50	•	•	•
	80	o	o	o
	100	•	•	•
	120	o	o	o
	160	-	•	•
Motorwicklungstyp	AO	•	•	-
	DB	•	•	-
	AU	-	-	•
	DD	-	-	•
Steckverbinder-Ausführung	LA	•	•	•
	LB	•	•	•
	IA	o	o	o
	IB	o	o	o
Motorfeedbacksystem	SZE	•	•	•
	SIH	o	o	-
	SHH	-	-	o
	SZB	o	o	o
	MZE	•	•	•
	MIH	•	•	-
	MHH	-	-	•
	MZB	•	•	•
	MHS	•	•	•
Option Haltebremse	B	o	o	o
Option Temperatursensor	1	•	•	•
	2	o	o	o

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Technische Daten

• Eigenschaften

Tabelle 1.2.4

Motorwicklung	[Einheit]	AO/AU	DB/DD
Maschinenart		Permanentmagneterregter Synchronmotor mit konzentrierter Wicklung	
Magnetmaterial		Neodym-Eisen-Bor	
Isolationsklasse (EN 60034-1)		F	F
Isolationswiderstand (500 VDC)	[MΩ]	100	
Isolationsspannung (10 s)	[VAC]	2500	700
Schmierung		4BNo2	
Schutzart (EN 60034-5)		IP65 (Wellendichtring ist Standard)	
Umgebungstemperatur Betrieb	[°C]	0 ... 40	
Umgebungstemperatur Lagerung	[°C]	-20 ... 60	
Maximale Aufstellhöhe (ü. NN)	[m]	4000 über NN	
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	[%]	max. 80 nicht betauend	
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	[g]	5	
Schockfestigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-27, 11 ms)	[g]	30	
Korrosionsschutz (DIN IEC 60068 Teil 2-11 Salzsprühstest)	[h]	-	-
Thermischer Motorschutz		1 x PT1000 ¹⁾	
Getriebe-Einbausatz		CSG-2A	

¹⁾ Sichere Trennung nach EN 61800-5-1, Ausführung Klasse B gemäß IEC 60751

• Kühlung

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Werte in den Tabellen auf eine Übertemperatur der Wicklung von 65 K bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über Normalnull. Ab einer Aufstellhöhe > 1000 m ü. NN muss eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m vorgenommen werden. Die Werte in den folgenden Tabellen und die Betriebskennlinien gelten für Aktuatoren, die auf einer Aluminiumgrundplatte mit folgenden Mindestabmessungen montiert sind:

Tabelle 1.2.5

Baureihe	Baugröße	[Einheit]	Abmessung
BHA	17A	[mm]	300 x 300 x 15
	20A	[mm]	300 x 300 x 15
	25A	[mm]	350 x 350 x 18

- Aktuatordaten

BHA-17A-AO, BHA-20A-AO, BHA-25A-AU

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.2.6

Aktuator	Symbol [Einheit]	17A		20A			25A		
		AO		AO			AU		
Statorwicklung		AO		AO			AU		
Motorfeedbacksystem		SZE/ MZE/ SZB / MZB/ MHS/ MIH		SZE/ MZE/ SZB / MZB/ MHS/ MIH			SZE/ MZE/ SZB / MZB/ MHS/ MHH		
Untersetzung	i	50	100	50	100	160	50	100	160
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	44	70	73	107	120	127	204	229
Maximale Drehzahl SIH, MIH	n_{MAX} [min ⁻¹]	146	73	130	65	41	112	56	35
Maximale Drehzahl SZE, MZE, SZB, MZB, MHS	n_{MAX} [min ⁻¹]	120	60	120	60	37,5	112	56	35
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	2,6	2,6	4,2	3,1	2,3	4,1	3,2	2,4
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	34	51	44	64	64	72	140	140
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	1,9	1,4	2,4	1,7	1,1	2,2	2,1	1,3
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLSC} [A _{rms}]	0,12	0,11	0,14	0,13	0,14	0,12	0,11	0,11
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	5,19	9,93	6,50	12,40	19,30	6,10	11,90	18,20
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	16,18	30,98	2,30	4,40	6,89	1,90	3,70	5,70
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	0,40		0,40			0,74		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{rms} /1000 min ⁻¹]	27,2		27,2			49,1		
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V_{DC} [V _{DC}]	680		680			680		
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T_M [ms]	4,8		5,2			4,2		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	1,6		1,6			2,6		
Maximale Motordrehzahl SIH, MIH	n_{MAX} [min ⁻¹]	7300		6500			5600		
Maximale Motordrehzahl SZE, MZE, SZB, MZB, MHS	n_{MAX} [min ⁻¹]	6000		6000			5600		
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500		3500			3500		
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	4,00		4,00			5,84		
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	3,10		3,10			7,50		
Anzahl Polpaare	p	8		8			8		
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %		24 ±10 %			24 ±10 %		
Haltemoment Bremse	T_{Br} [Nm]	36	70	36	72	120	72	144	229
Leistungsaufnahme der Bremse	P_{BR} [W]	9,6		9,6			9,6		
Öffnungszeit der Bremse	t_o [ms]	15		15			18		
Schließzeit der Bremse	t_c [ms]	15		15			18		
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	2,5		2,8			3,8		
Gewicht mit Bremse	m [kg]	2,8		3,3			4,4		
Hohlwellendurchmesser	d_h [mm]	18		18			27		
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T_N [Nm]	21	31	33	52	52	51	87	87
Nennzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n_N [min ⁻¹]	2000		2000			2000		

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

BHA-17A-DB, BHA-20A-DB, BHA-25A-DD

Aktuatoren mit 48 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.2.7

Aktuator	Symbol [Einheit]	17A		20A			25A		
		DB		DB			DD		
Statorwicklung		DB		DB			DD		
Motorfeedbacksystem		SZE/ MZE/ SZB / MZB/ MHS/ MIH		SZE/ MZE/ SZB / MZB/ MHS/ MIH			SZE/ MZE/ SZB / MZB/ MHS/ MHH		
Untersetzung	i	50	100	50	100	160	50	100	160
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	44	70	73	107	120	127	204	229
Maximale Drehzahl SIH, MIH	n_{MAX} [min ⁻¹]	146	73	130	65	41	112	56	35
Maximale Drehzahl SZE, MZE, SZB, MZB, MHS	n_{MAX} [min ⁻¹]	120	60	120	60	37,5	112	56	35
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	17,7	14,2	28,5	21,0	15,4	42,2	33,5	24,3
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	34	51	44	64	64	72	140	140
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	12,5	9,3	16,0	11,5	7,4	22,7	21,5	13,7
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLSC} [A _{rms}]	0,79	0,76	0,99	0,90	0,96	1,27	1,10	1,15
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	35,01	66,75	44,42	83,78	130,15	63,90	124,40	189,70
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	13,48	25,73	15,74	29,74	46,25	20,00	39,00	59,60
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	0,06		0,06			0,07		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{rms} /1000 min ⁻¹]	4,00		4,00			4,7		
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V_{DC} [V _{DC}]	48		48			48		
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T_M [ms]	5,6		7,1			5,0		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	1,2		1,2			2,3		
Maximale Motordrehzahl SIH, MIH	n_{MAX} [min ⁻¹]	7300		6500			5600		
Maximale Motordrehzahl SZE, MZE, SZB, MZB, MHS	n_{MAX} [min ⁻¹]	6000		6000			5600		
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500		3500			3500		
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	0,100		0,100			0,064		
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	0,060		0,060			0,075		
Anzahl Polpaare	p	8		8			8		
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %		24 ±10 %			24 ±10 %		
Haltemoment Bremse	T_{Br} [Nm]	36	70	36	72	120	72	144	229
Leistungsaufnahme der Bremse	P_{BR} [W]	9,6		9,6			9,6		
Öffnungszeit der Bremse	t_o [ms]	15		15			18		
Schließzeit der Bremse	t_c [ms]	15		15			18		
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	2,5		2,8			3,8		
Gewicht mit Bremse	m [kg]	2,8		3,3			4,4		
Hohlwellendurchmesser	d_h [mm]	18		18			27		
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T_N [Nm]	21	31	33	52	52	51	87	87
Nennzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n_N [min ⁻¹]	2000		2000			2000		

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

• Massenträgheitsmomente

Tabelle 1.2.8

	Symbol [Einheit]	17A			20A			25A		
Motorfeedbacksystem		SZB / MZB / MHS								
Untersetzung		50	100	50	100	160	50	100	160	
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,325	1,300	0,350	1,400	3,584	0,655	2,620	6,707	
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,375	1,500	0,400	1,600	4,096	0,730	2,920	7,475	
Massenträgheitsmoment motorseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	1,30		1,40		2,62				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	1,50		1,60		2,92				
Motorfeedbacksystem		SZE / MZE								
Untersetzung		50	100	50	100	160	50	100	160	
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,450	1,800	0,450	1,800	4,608	0,780	3,120	7,987	
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,475	1,900	0,500	2,000	5,120	0,855	3,420	8,755	
Massenträgheitsmoment motorseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	1,80		1,80		3,12				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	1,90		2,00		3,42				
Motorfeedbacksystem		SIH / MIH			SHH/MHH					
Untersetzung		50	100	50	100	160	50	100	160	
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,225	0,900	0,250	1,000	2,560	0,690	2,760	7,066	
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,275	1,100	0,300	1,200	3,072	0,765	3,060	7,834	
Massenträgheitsmoment motorseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,90		1,00		2,76				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	1,10		1,20		3,06				

• Leistungscharakteristiken

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.2.9

BHA-17A-50-AO

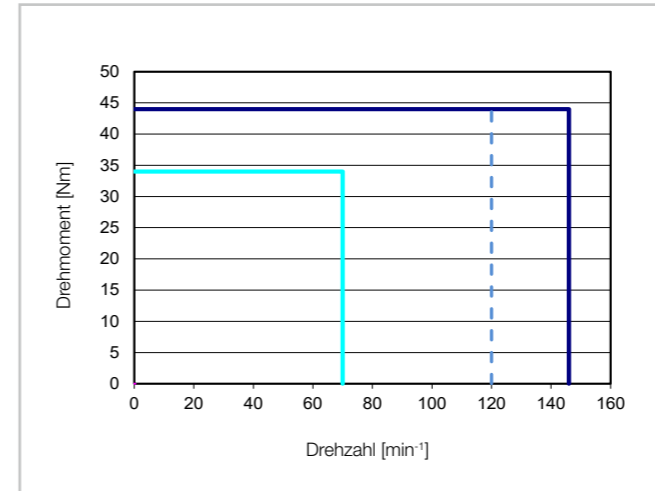


Abbildung 1.2.10

BHA-17A-100-AO

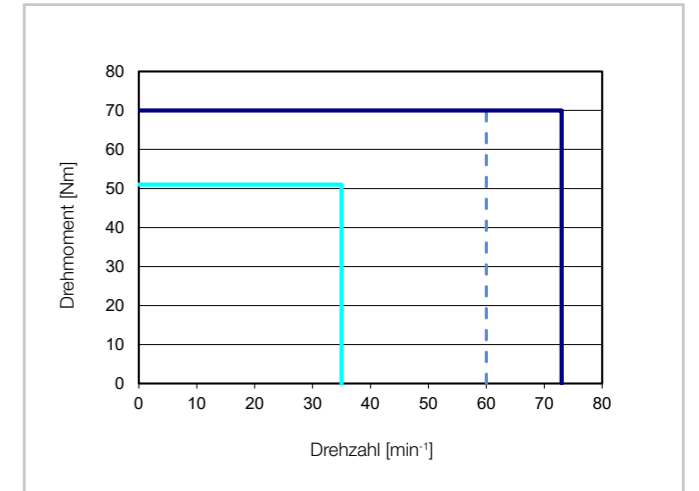


Abbildung 1.2.11

BHA-20A-50-AO

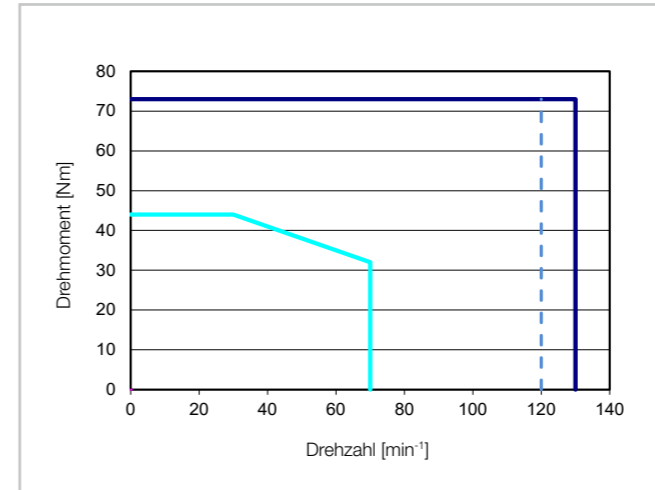


Abbildung 1.2.12

BHA-20A-100-AO

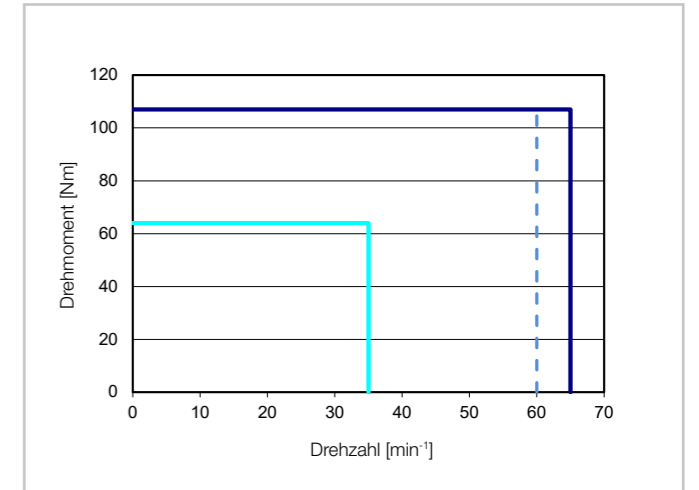
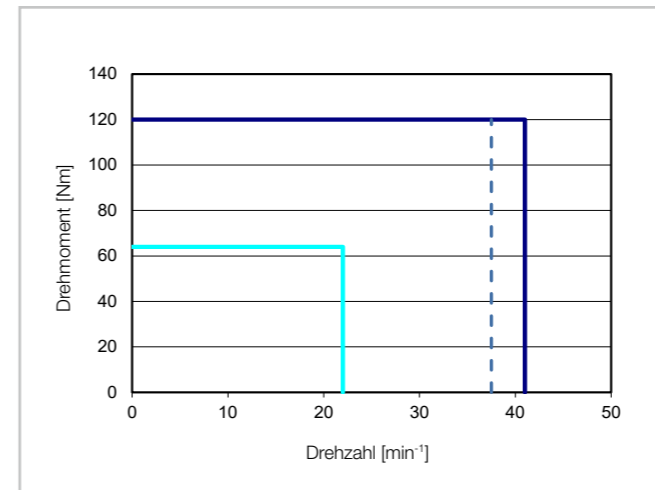


Abbildung 1.2.13

BHA-20A-160-AO



Legende

$U_M = 230 \dots 400$ VAC

Intermittierender Betrieb

Dauerbetrieb

Grenzkennlinie Drehzahlreduzierung Motorfeedbacksystem

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.2.14 **BHA-25A-50-AU**

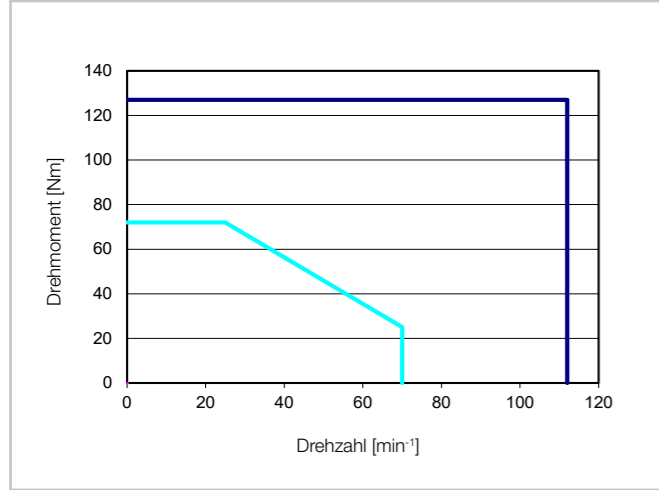


Abbildung 1.2.15 **BHA-25A-100-AU**

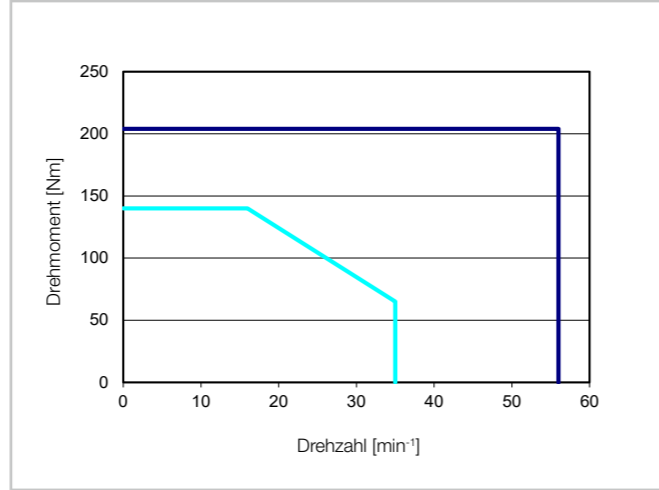


Abbildung 1.2.20 **BHA-20A-100-DB**

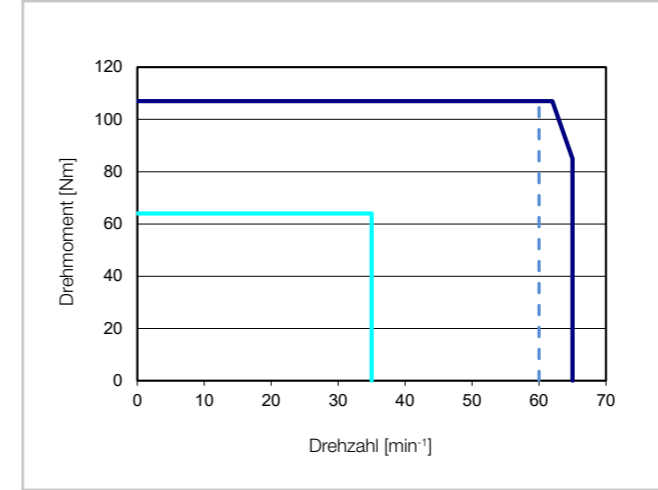


Abbildung 1.2.21 **BHA-20A-160-DB**

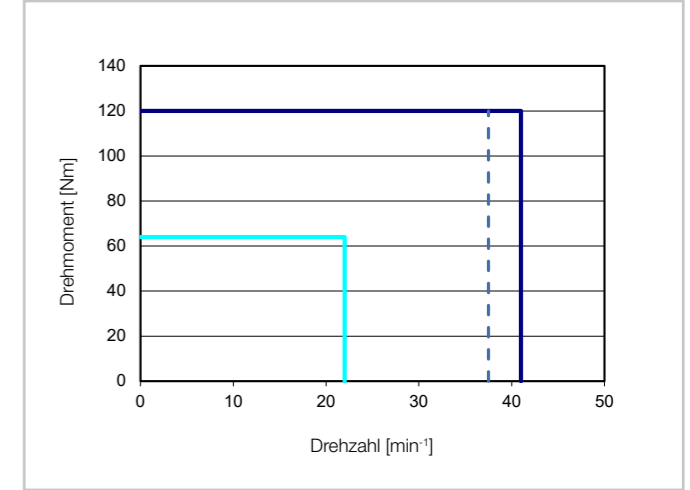


Abbildung 1.2.16 **BHA-25A-160-AU**

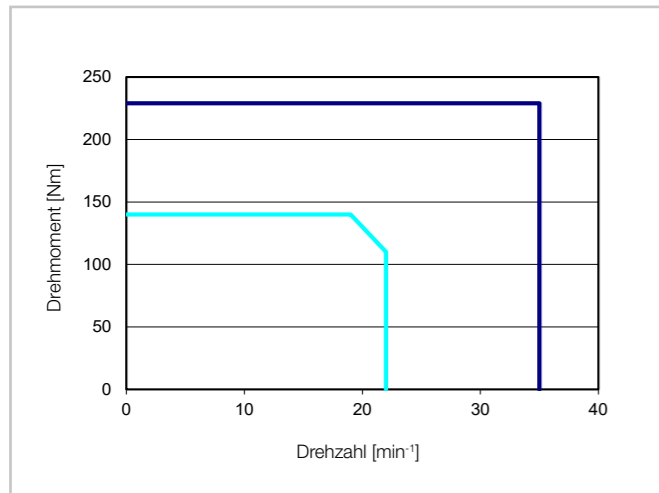


Abbildung 1.2.17 **BHA-17A-50-DB**

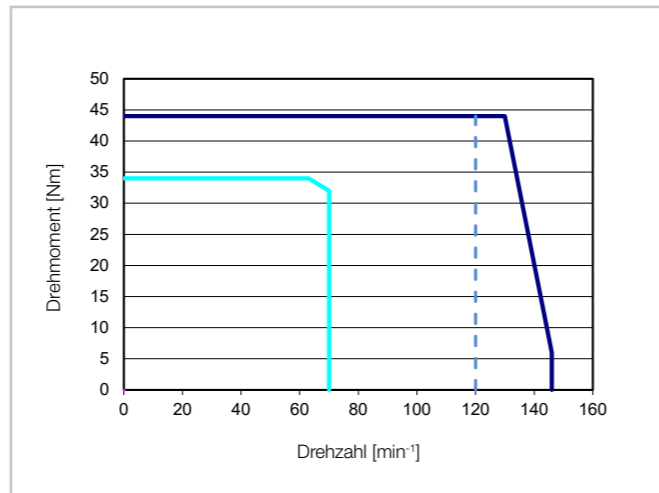


Abbildung 1.2.22 **BHA-25A-50-DD**

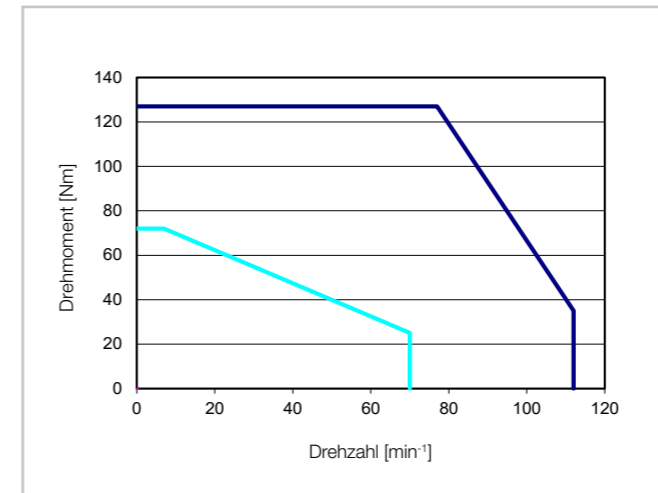


Abbildung 1.2.23 **BHA-25A-100-DD**

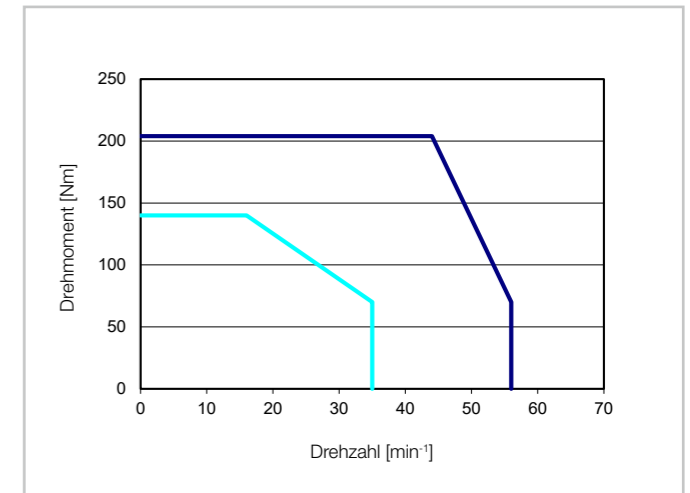


Abbildung 1.2.18 **BHA-17A-100-DB**

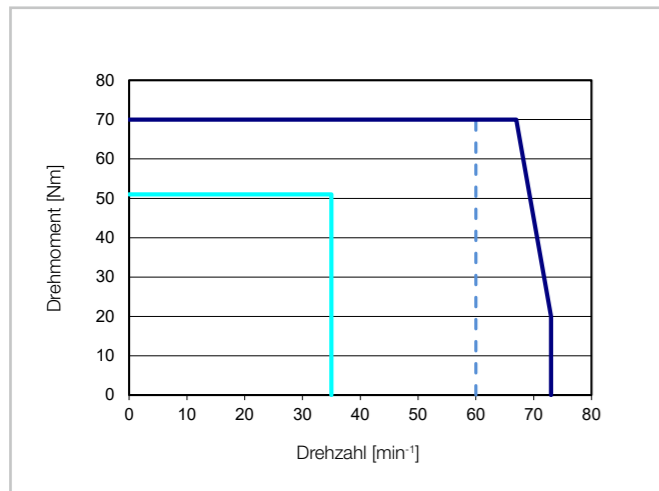


Abbildung 1.2.19 **BHA-20A-50-DB**

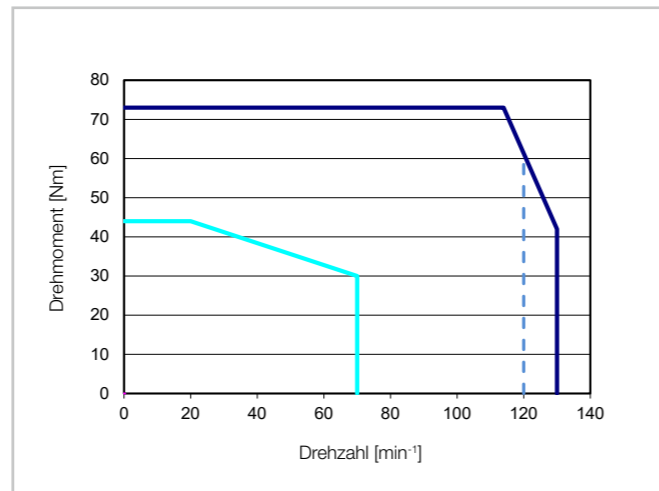
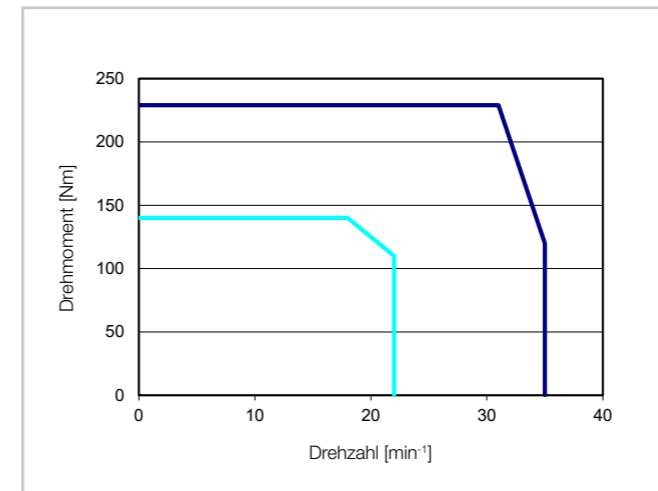


Abbildung 1.2.24 **BHA-25A-160-DD**



Legende
 $U_M = 400$ VAC für AU-Varianten und 34 VAC für DB/DD-Varianten
 Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb

Grenzkennlinie Drehzahlreduzierung Motorfeedbacksystem - - - - -

Legende
 $U_M = 34$ VAC
 Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb

Grenzkennlinie Drehzahlreduzierung Motorfeedbacksystem - - - - -

• Abmessungen

Abbildung 1.2.25

BHA-17A-SZB [mm]

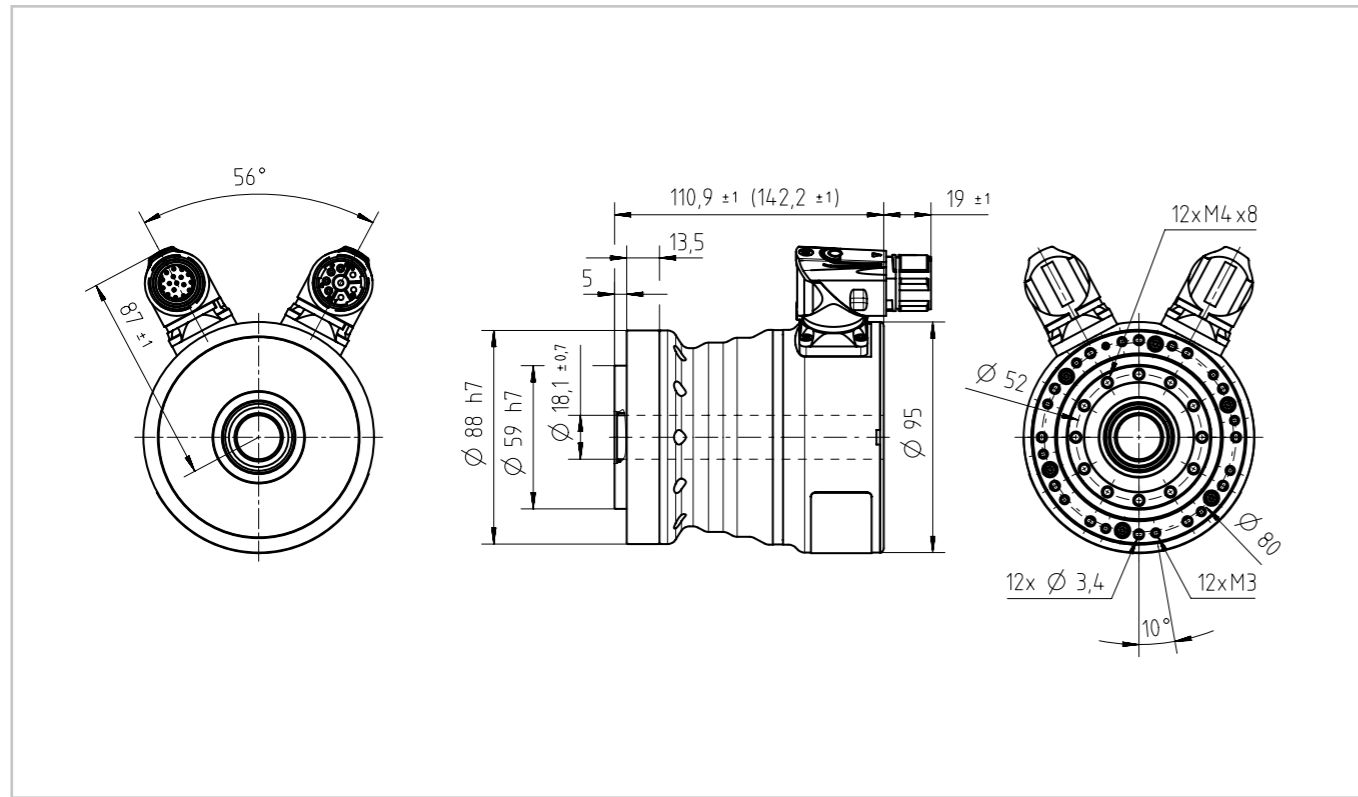


Abbildung 1.2.27

BHA-17A-SIH/SZE/MIH [mm]

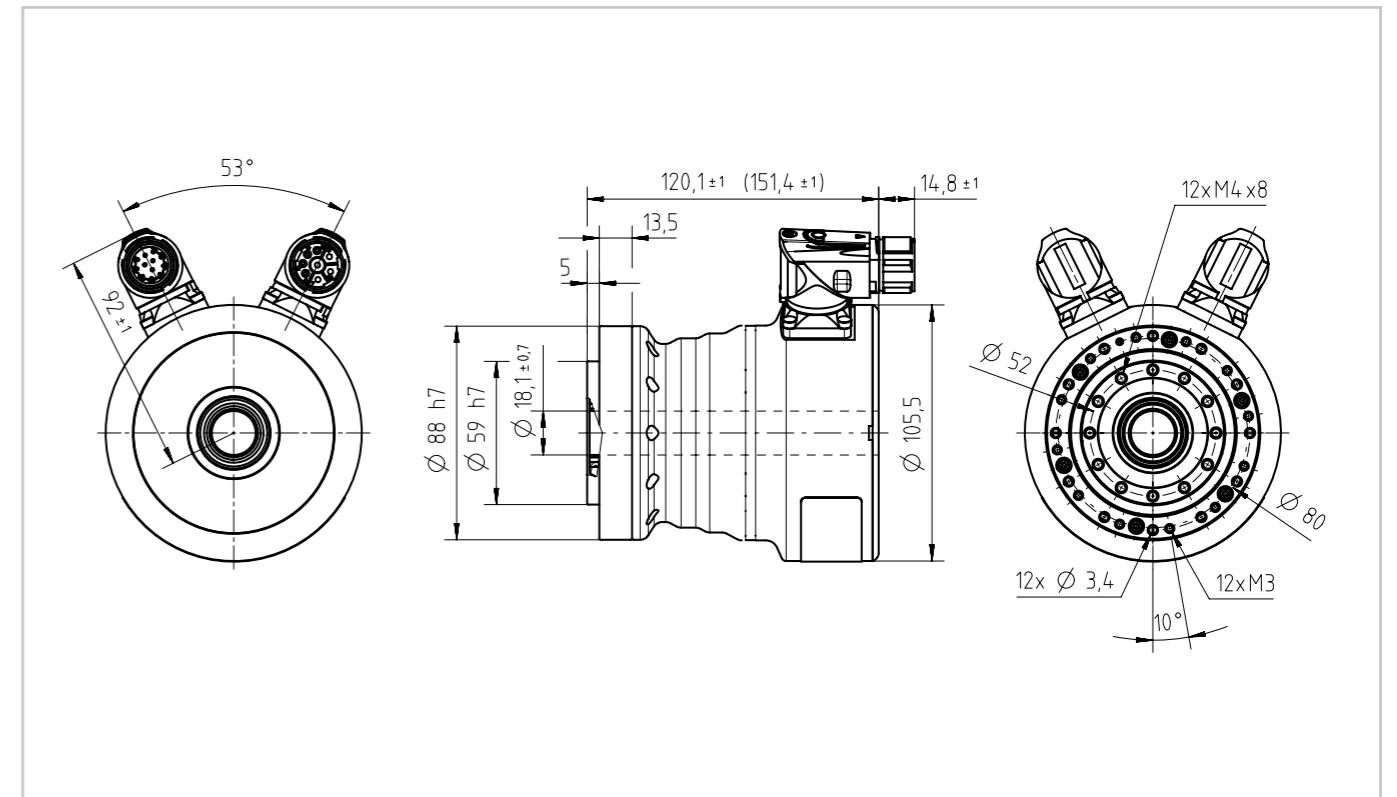


Abbildung 1.2.26

BHA-17A-MZB/MHS [mm]

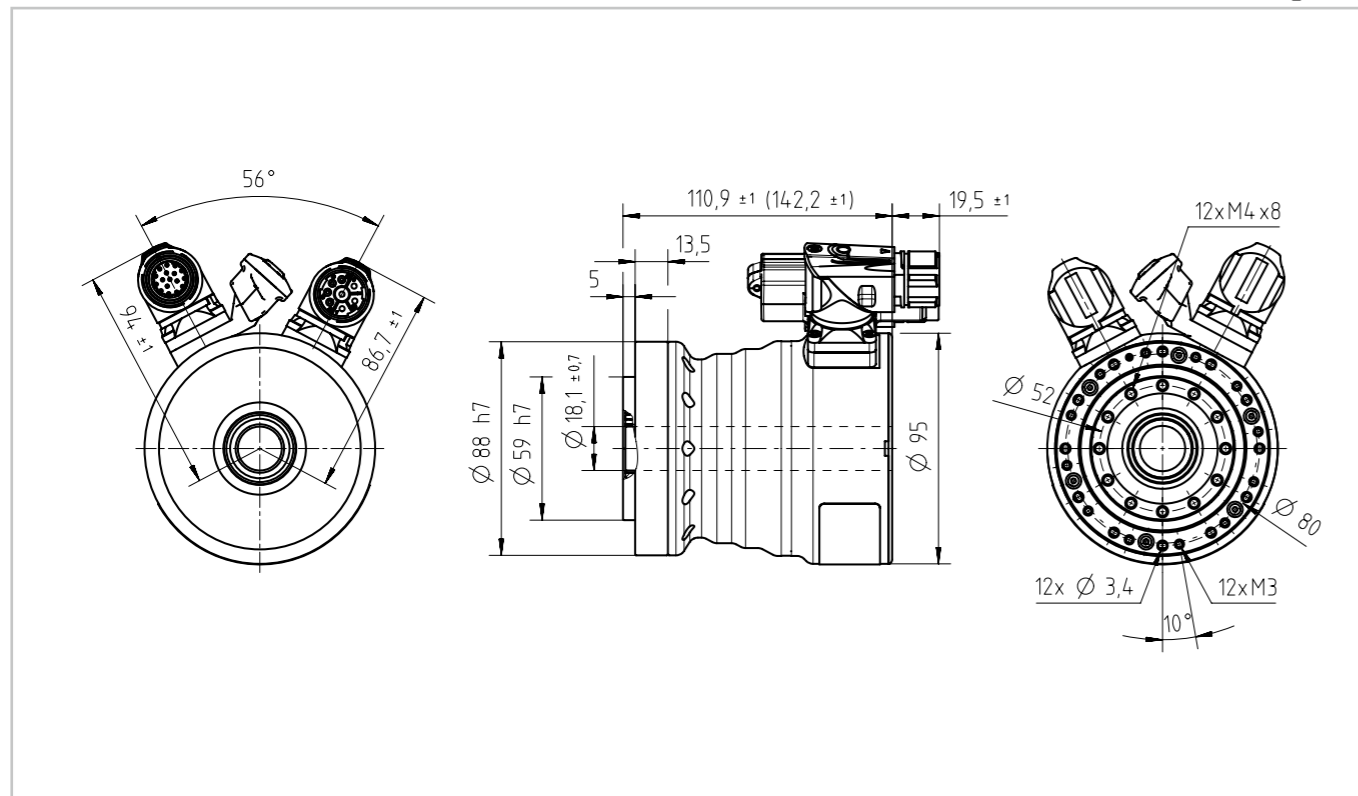
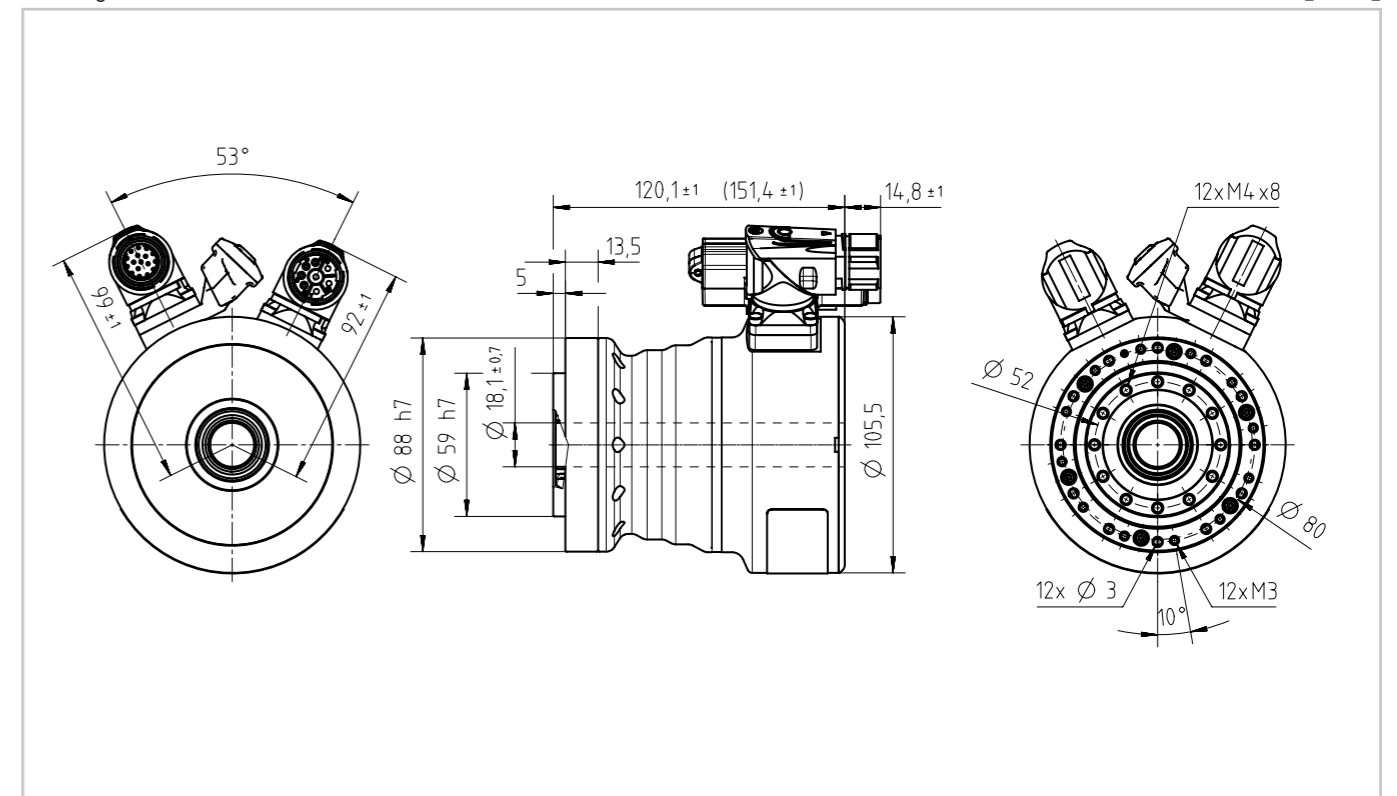


Abbildung 1.2.28

BHA-17A-MZE [mm]



↓ CAD-Zeichnungen zum Download: www.harmonicdrive.de

↓ CAD-Zeichnungen zum Download: www.harmonicdrive.de

Abbildung 1.2.29

BHA-20A-SZB [mm]

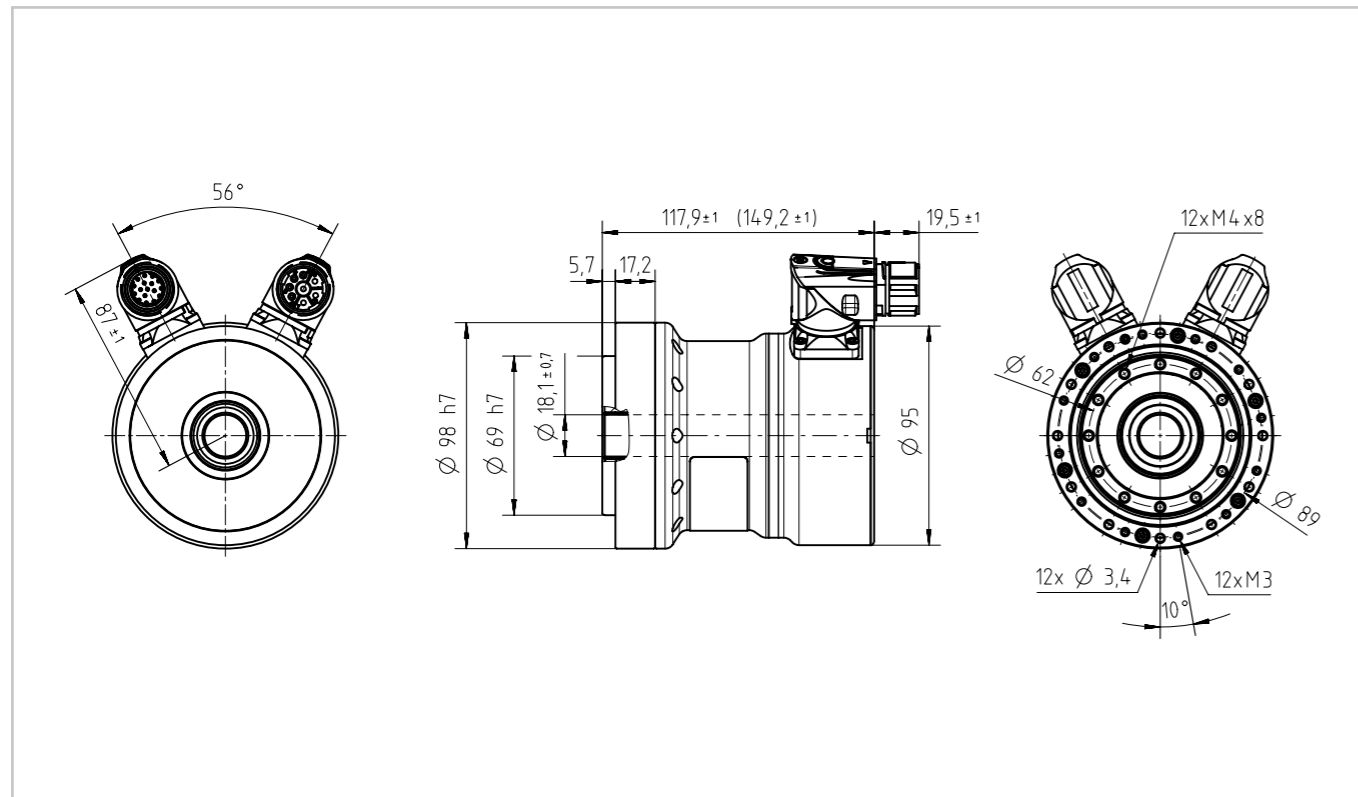


Abbildung 1.2.31

BHA-20A-SIH/SZE/MIH [mm]

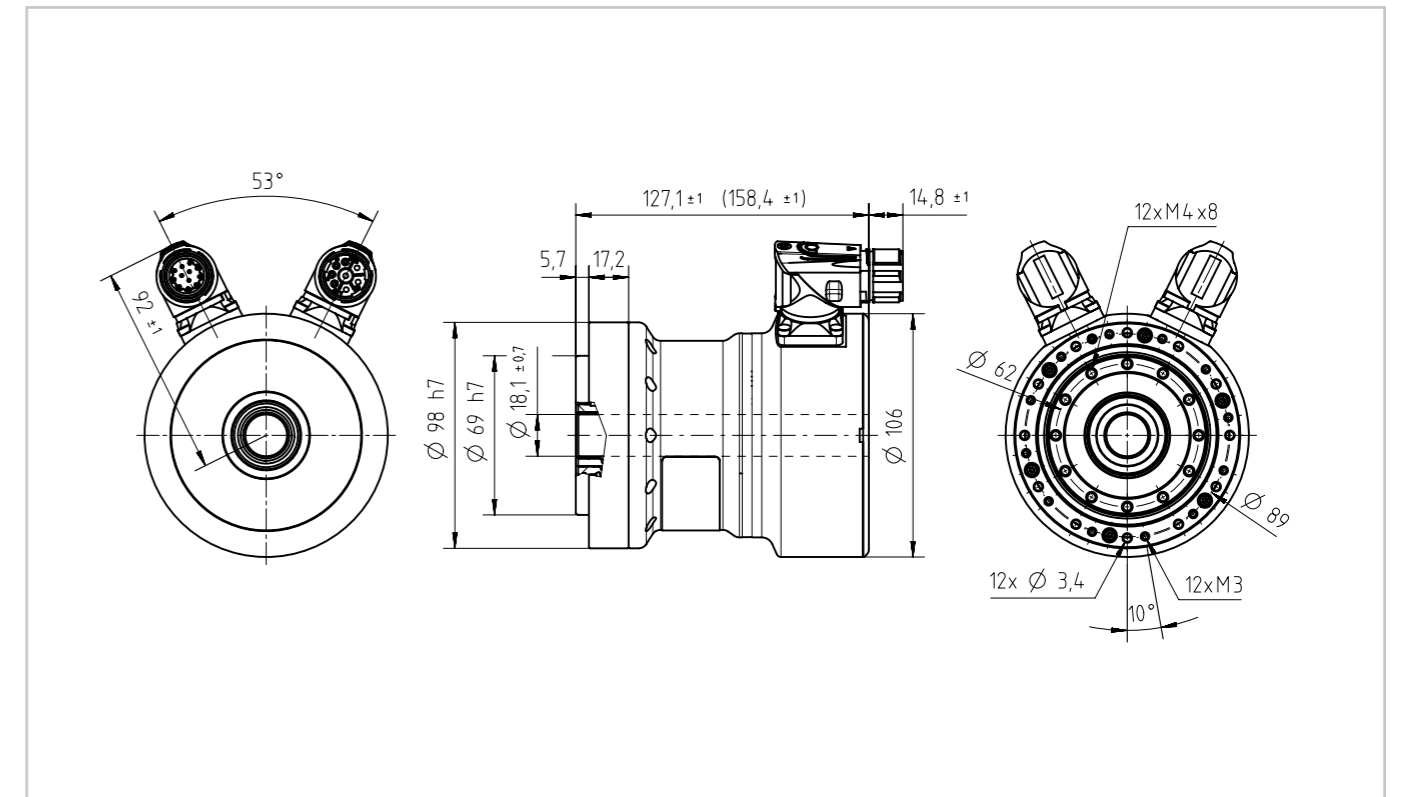


Abbildung 1.2.30

BHA-20A-MZB/MHS [mm]

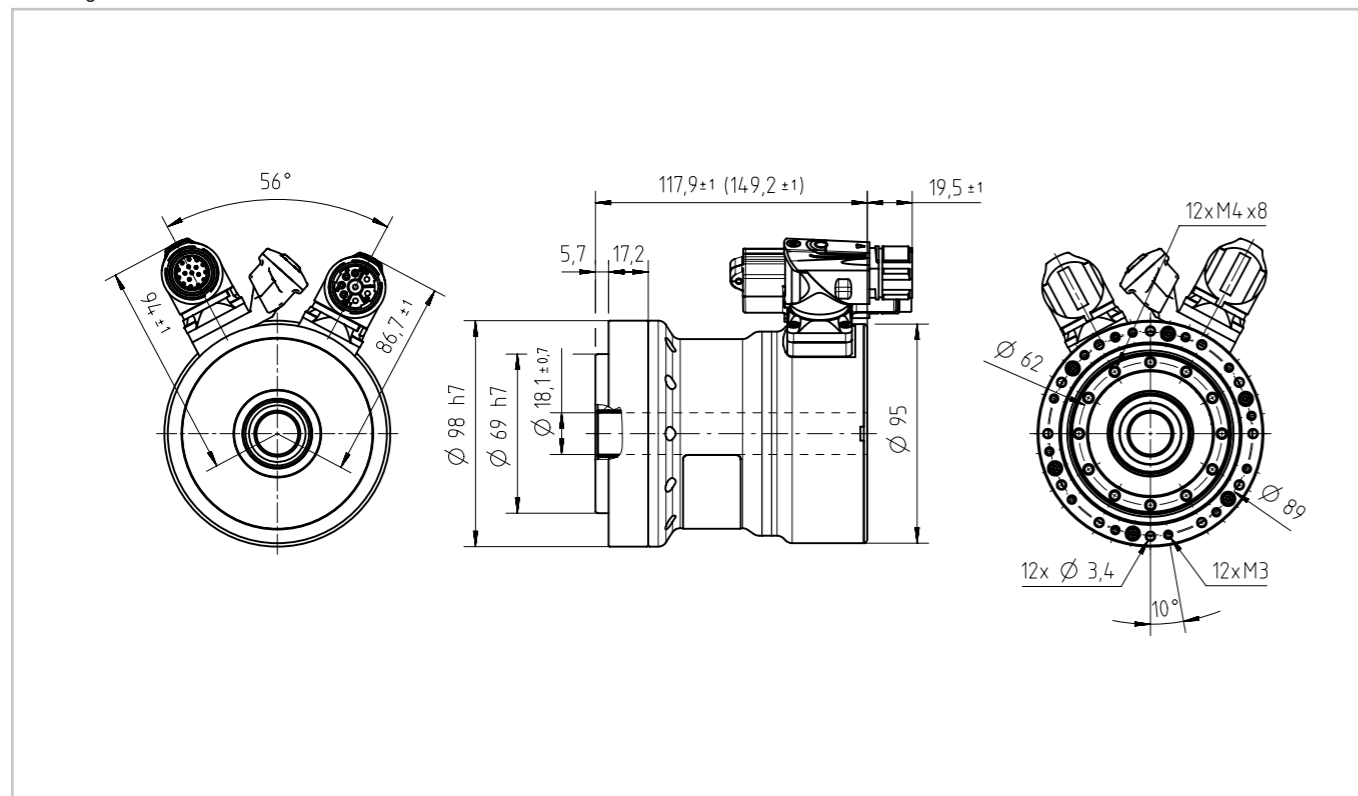


Abbildung 1.2.32

BHA-20A-MZE [mm]

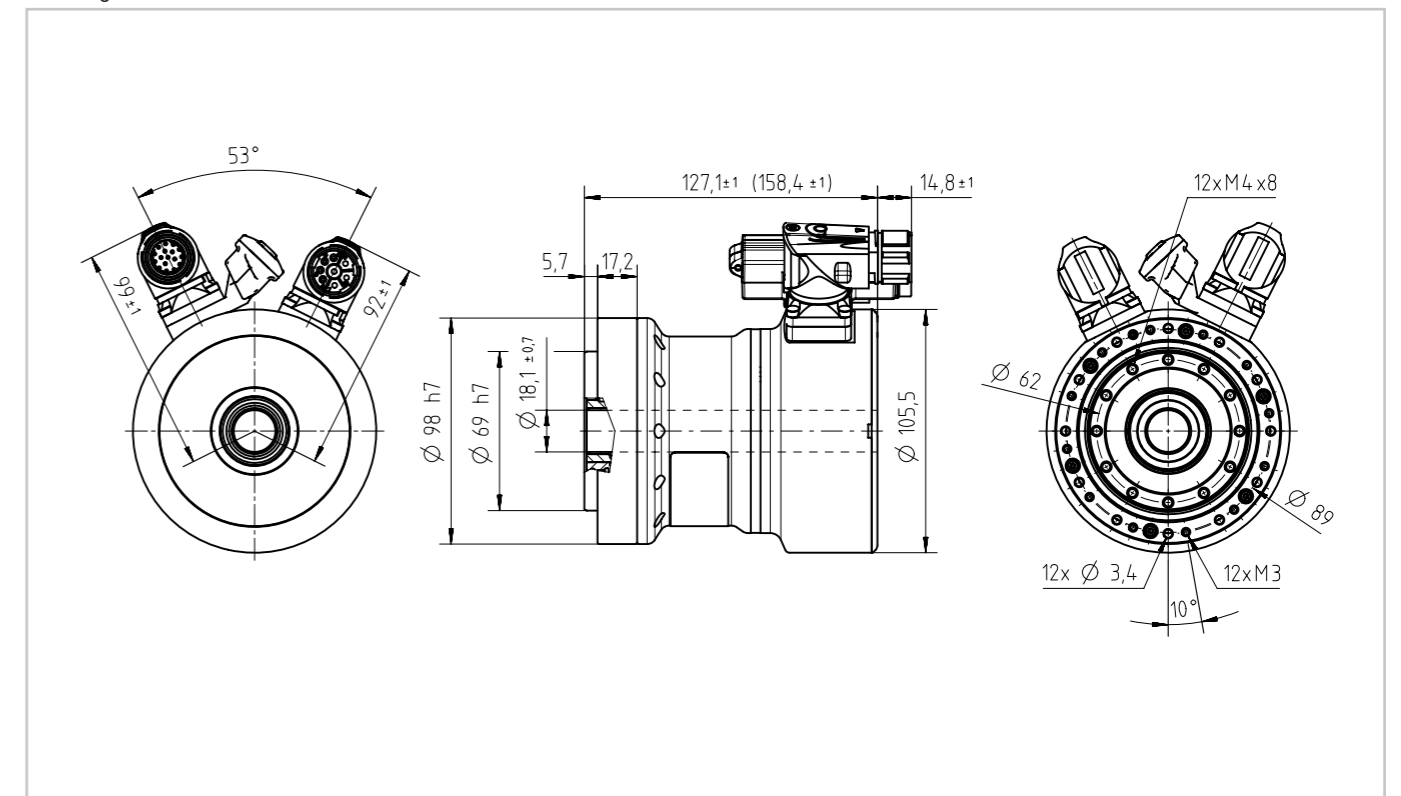


Abbildung 1.2.33

BHA-25A-SZB [mm]

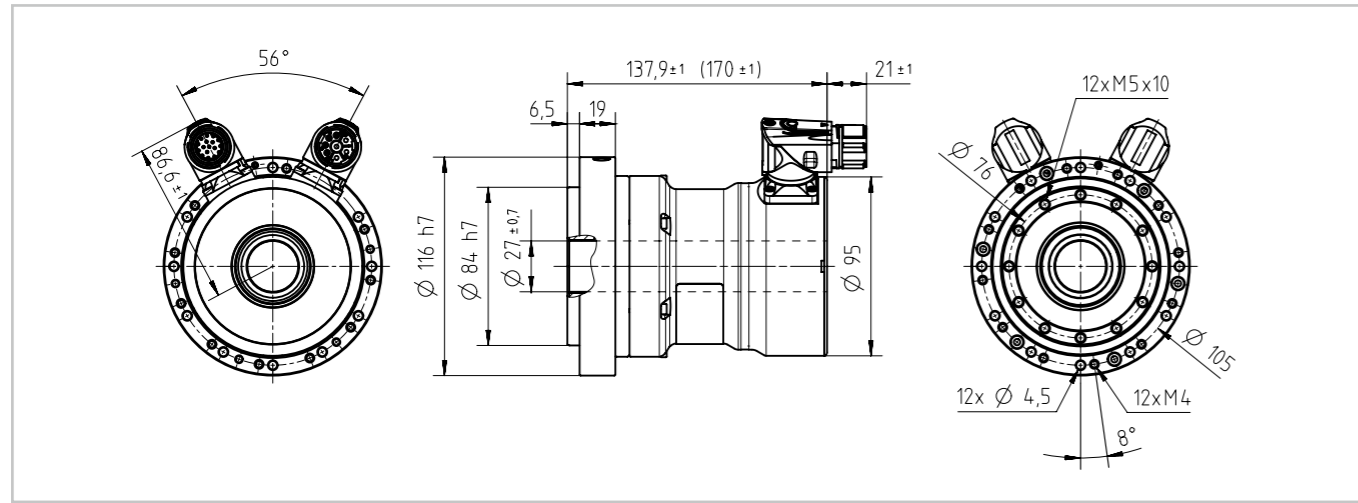


Abbildung 1.2.36

BHA-25A-SZE [mm]

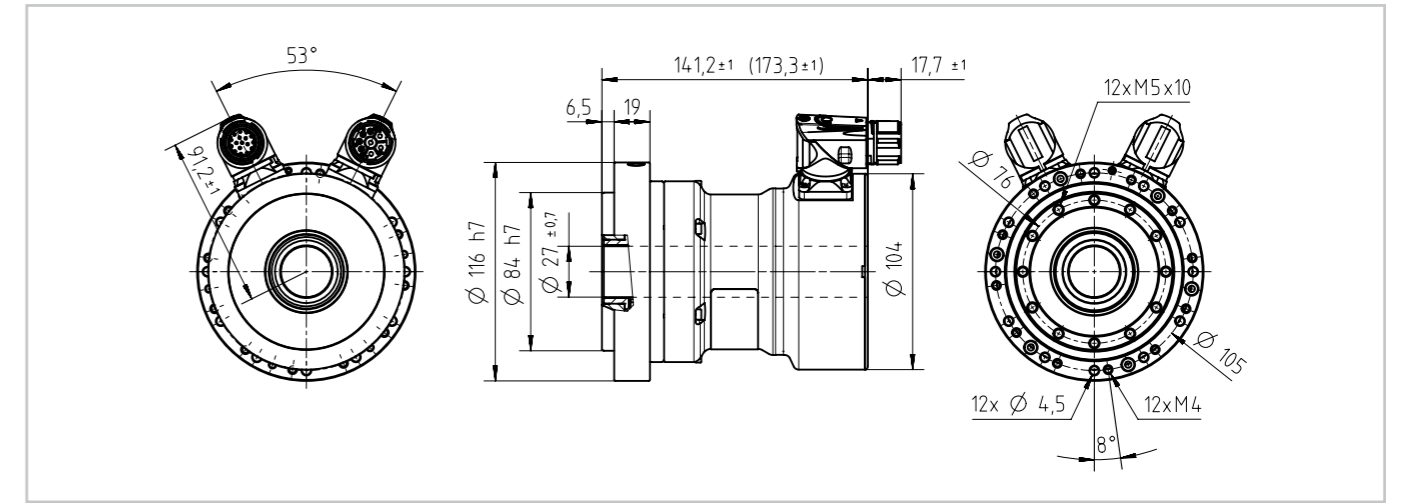


Abbildung 1.2.34

BHA-25A-MZB/MHS [mm]

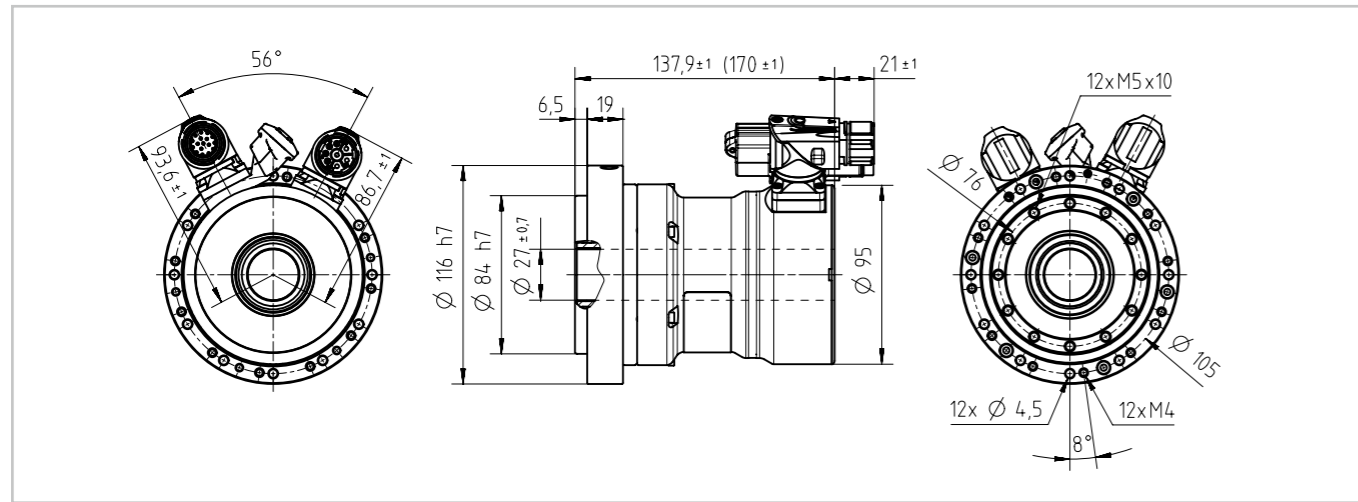


Abbildung 1.2.37

BHA-25A-MZE [mm]

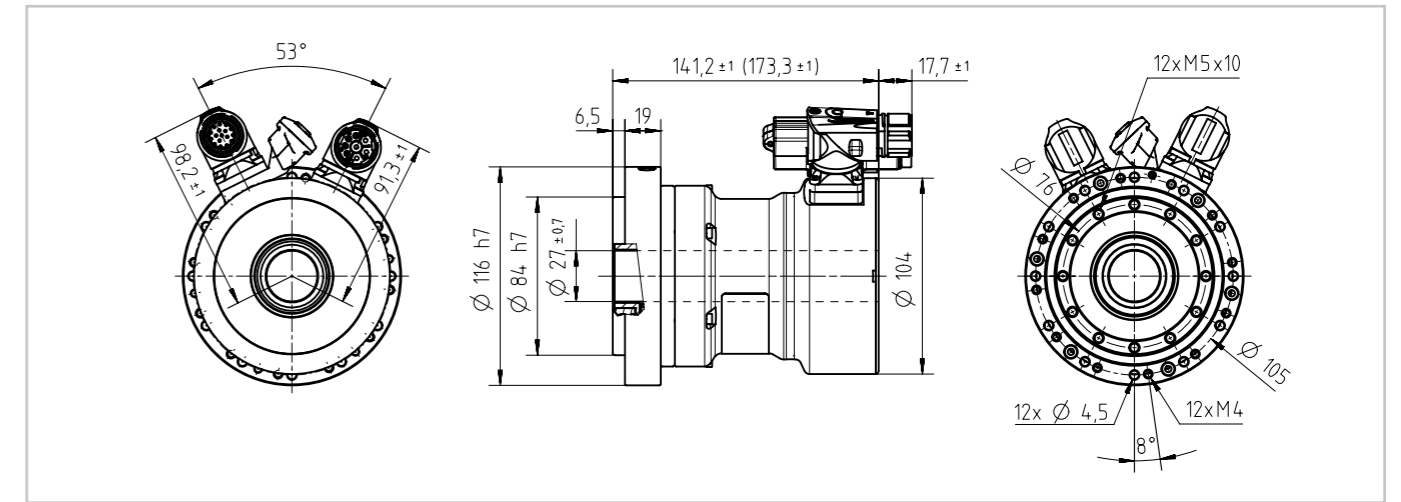
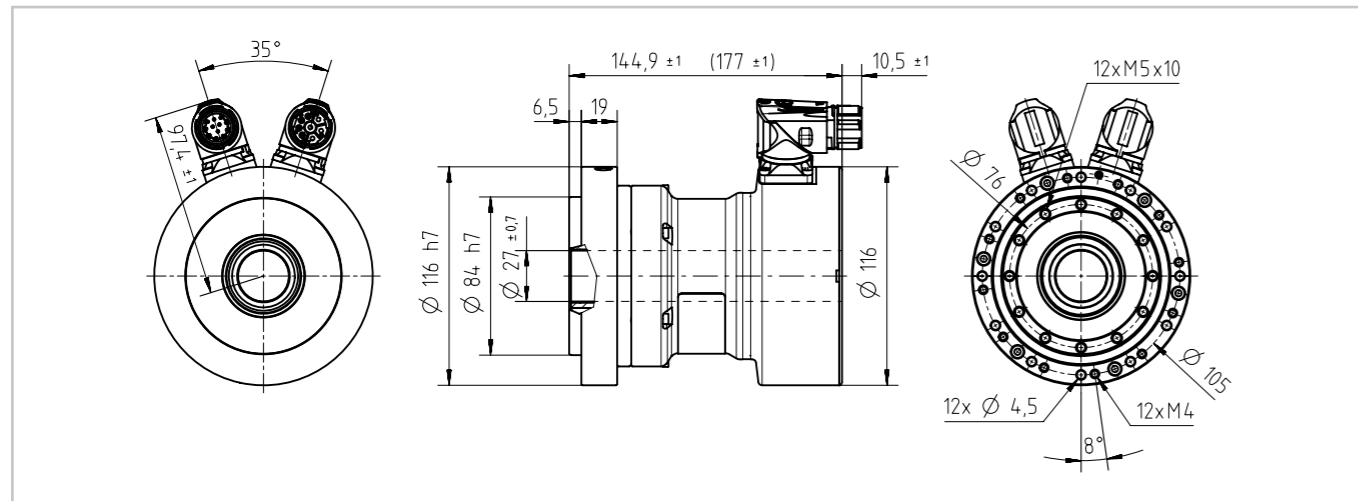


Abbildung 1.2.35

BHA-25A-SHH/MHH [mm]



↓ CAD-Zeichnungen zum Download: www.harmonicdrive.de

Getriebeeigenschaften

- Genauigkeit

Tabelle 1.2.38

	Symbol [Einheit]	17A	20A/25A
Untersetzung	i []	≥ 50	≥ 50
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	$< 1,5$	$< 1,0$
Wiederholungsgenauigkeit	[arcmin]	$< \pm 0,1$	$< \pm 0,1$
Hystereseverlust	[arcmin]	$< 1,0$	$< 1,0$
Lost Motion	[arcmin]	$< 1,0$	$< 1,0$

- Torsionssteifigkeit

Tabelle 1.2.39

	Symbol [Einheit]	17A		20A		25A	
Grenzdrehmomente	T_1 [Nm]	3,9		7		14	
	T_2 [Nm]	12		25		48	
Untersetzung	i []	50	> 50	50	> 50	50	> 50
Torsionssteifigkeit	K_3 [$\times 10^3$ Nm/rad]	13	16	23	29	44	57
	K_2 [$\times 10^3$ Nm/rad]	11	14	18	25	34	50
	K_1 [$\times 10^3$ Nm/rad]	8,1	10,0	13,0	16,0	25,0	31,0

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

Abtriebslager

Die Servoaktuatoren sind mit einem hochbelastbaren Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Aktuator entwickelte Lager nimmt sowohl Axial- und Radialkräfte als auch große Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeit erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

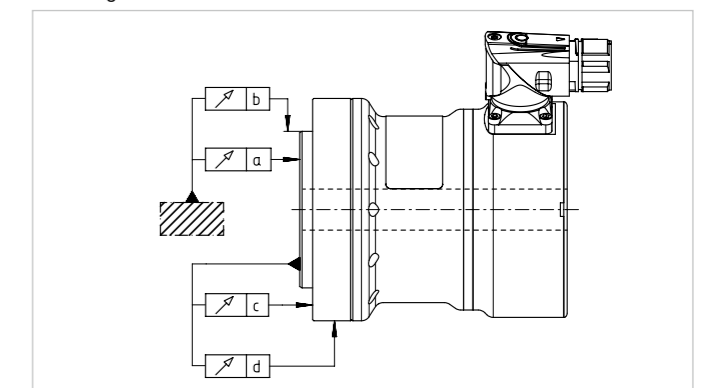
- Leistungsdaten

Tabelle 1.2.40

	Symbol [Einheit]	17A	20A	25A
Lagertyp ¹⁾		C ⁶⁾	C ⁶⁾	C
Teilkreisdurchmesser	d_o [m]	0,0592	0,0700	0,0889
Abstand ²⁾	R [m]	0,0136	0,0162	0,0182
Dynamische Tragzahl	C [N]	10700	21000	24800
Statische Tragzahl	C_o [N]	14800	27700	37500
Zulässiges dynamisches Kippmoment ^{3,4)}	M [Nm]	114	172	254
Kippsteifigkeit ⁵⁾	K_B [Nm/arcmin]	40	70	114
Zulässige Axiallast ⁴⁾	F_a [N]	2286	4486	5298
Zulässige Radiallast ⁴⁾	F_r [N]	1532	3006	3550

¹⁾ Lagertyp C = Kreuzrollenlager; F = Vierpunktlager
²⁾ Abstand Wälzlagermitte zur abtriebsseitigen Anschraubfläche, siehe Kapitel Aktuatorauslegung.
³⁾ Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren entweder auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers oder auf der maximal zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive® Getriebe-Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.
⁴⁾ Die Daten gelten für $M: F_a = 0, F_r = 0$ | $F_a: M = 0, F_r = 0$ | $F_r: M = 0, F_a = 0$
⁵⁾ Der Wert der Kippsteifigkeit ist der Mittelwert ($\pm 20\%$).
⁶⁾ Alternativ kann auch ein Vierpunktlager eingesetzt werden.

Abbildung 1.2.41



- Toleranzen

Tabelle 1.2.42

	[Einheit]	17A/20A/25A
a	[mm]	0,01
b	[mm]	0,01
c	[mm]	0,01
d	[mm]	0,01

Temperatursensoren

Zum Wicklungsschutz bei Drehzahl > 0 ist in die Motorwicklung ein Temperatursensor integriert. Für Anwendungen mit hoher Last bei $n = 0$ ist ein zusätzlicher Schutz (zum Beispiel I²t Überwachung) empfehlenswert.

Tabelle 1.2.43

Sensortyp	Anzahl	Kennwert	Symbol [Einheit]	Grenzwert	
				Warnung	Abschaltung
PT 1000	1	Temperatur	T [°C]	105	115

Batteriebox

Batteriebox für multiturn absolute Motorfeedbacksysteme MZE, MHS und MZB

Die Batteriebox ist ein Zubehör zum Betrieb der multiturn absoluten Motorfeedbacksysteme MZE, MHS und MZB. Sie beinhaltet die notwendige Batterie zur Pufferung der Positionsdaten bei abgeschalteter Spannungsversorgung. Die Batteriebox darf ausschließlich für Servicezwecke geöffnet werden!

Bei Ausfall oder Unterbrechung der Batteriespannung und gleichzeitigem Ausfall oder Unterbrechung der Spannungsversorgung ist nach dem Wiedereinschalten die gemeldete Position fehlerhaft!

Der Tausch der Pufferbatterie darf nur im bestromten Zustand des Aktuators erfolgen. Das bedeutet, dass der Aktuator - insbesondere der Encoder - während dem Batterietausch an einem eingeschalteten Servoregler angeschlossen sein muss. Der Servoregler übernimmt in diesem Fall die Spannungsversorgung. Andernfalls verliert der Encoder seine gespeicherten Daten und somit seine Funktion.

Es darf ausschließlich die empfohlene Batterie verwendet werden.

Abbildung 1.2.44



Empfohlene Batterie: Lithium Thionylchlorid
3,6 V / $\geq 2,0$ Ah / AA
Tadiran SL-360S

Fehler- und Warnbit

Die Motorfeedbacksysteme MZB, MHS und MZE überwachen die angeschlossene Batterie und liefern neben den Positionswerten auch Meldungen zum Batteriestatus, die über die Schnittstelle übertragen werden. Das Verhalten ist abhängig vom Feedbacksystem und der gewählten Schnittstelle.

Allen Systemen ist gleich: Wenn die Meldung "Batteriewarnung" oder "Batteriefehler" ausgelesen wird, ist ein umgehender Tausch der Batterie notwendig. Dabei sind die Besonderheiten des jeweiligen Feedbacksystems zu beachten. Insbesondere ist lediglich die vom Hersteller vorgegebene Batterie zu nutzen. Fehler- und Warnbit werden über die Schnittstelle zurückgesetzt.



Elektrische Anschlüsse

- BHA-xxA-LA-SZE/MZE

Motorstecker

Tabelle 1.2.45

Motorstecker	8 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 923)							
Ausführung	drehbar ± 110°							
Version	SpeedTec							

Abbildung 1.2.46

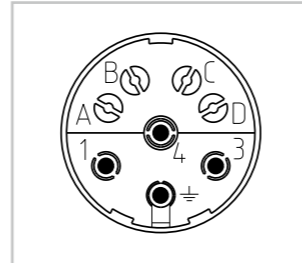


Tabelle 1.2.47

Steckerstift	1	2	3	4	A	B	C	D
Motorphase	U	PE	W	V	BR+	BR-	Temp+	Temp-

Encoderstecker

Tabelle 1.2.48

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 623)															
Ausführung	drehbar ± 110°															
Version	SpeedTec															

Abbildung 1.2.49

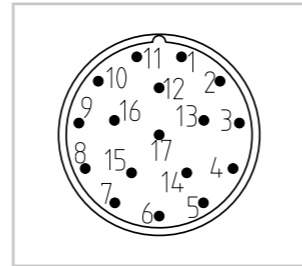


Tabelle 1.2.50

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	-	-	Data+	-	Clock+	-	GND	-	-	Up	-	-	Data-	Clock-	-	-	-

- BHA-xxA-LA-SZB/MZB

Motorstecker

Tabelle 1.2.51

Motorstecker	8 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 923)							
Ausführung	drehbar ± 110°							
Version	SpeedTec							

Abbildung 1.2.52

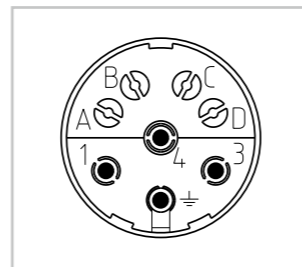


Tabelle 1.2.53

Steckerstift	1	2	3	4	A	B	C	D
Motorphase	U	PE	W	V	BR+	BR-	Temp+	Temp-

Encoderstecker

Tabelle 1.2.54

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 623)															
Ausführung	drehbar ± 110°															
Version	SpeedTec															

Abbildung 1.2.55

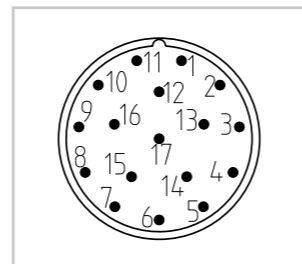


Tabelle 1.2.56

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	-	-	SLO+	-	MA+	-	GND	-	-	Up	-	-	SLO-	MA-	-	-	-

- BHA-xxA-LB-SIH/MIH

Motorstecker

Tabelle 1.2.57

Motorstecker	8 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 923)							
Ausführung	drehbar ± 110°							
Version	SpeedTec							

Abbildung 1.2.58

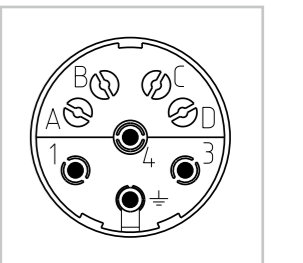


Tabelle 1.2.59

Steckerstift	1	2	3	4	A	B	C	D
Motorphase	U	PE	W	V	BR+	BR-	Temp+	Temp-

Encoderstecker

Tabelle 1.2.60

Encoderstecker	12 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 623)											
Ausführung	drehbar ± 110°											
Version	SpeedTec											

Abbildung 1.2.61

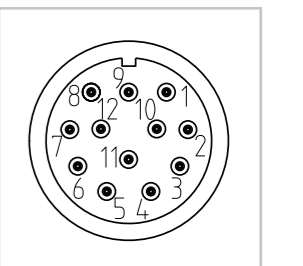


Tabelle 1.2.62

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	Us	GND	SIN+	REFSIN	Data+	Data-	COS+	REFCOS	-	-	-	-

- BHA-xxA-LA-MHS

Motorstecker

Tabelle 1.2.63

Motorstecker	8 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 923)							
Ausführung	drehbar ± 110°							
Version	SpeedTec							

Abbildung 1.2.64

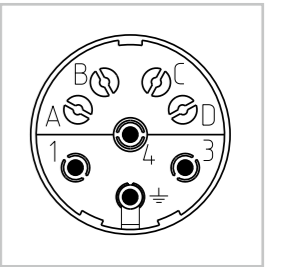


Tabelle 1.2.65

Steckerstift	1	2	3	4	A	B	C	D
Motorphase	U	PE	W	V	BR+	BR-	Temp+	Temp-

Encoderstecker

Tabelle 1.2.66

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (TE-Intercontec, Serie 623)															
Ausführung	drehbar ± 110°															
Version	SpeedTec															

Abbildung 1.2.67

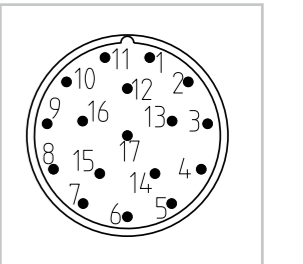


Tabelle 1.2.68

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	COS+	REFCOS	Data+	-	Clock+	-	GND	-	-	Up	SIN+	REFSIN	Data-	Clock-	Sense -	Sense +	-

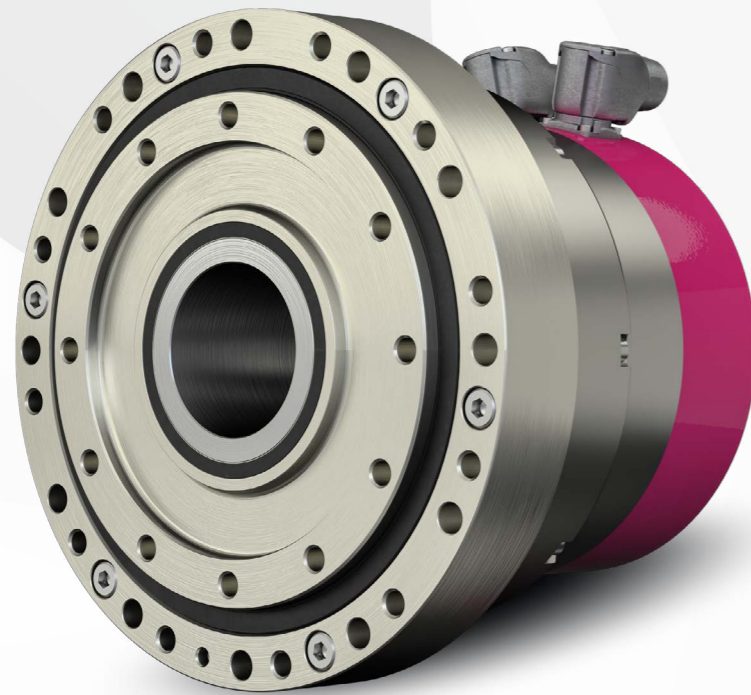
Produktbeschreibung

Höchste Leistungsdichte bei gleichzeitig großer Flexibilität

Die Servoaktuatoren der Baureihe CanisDrive® kombinieren eine adaptierfähige und kompakte Synchron-Servomotoren-Wicklung mit einem spielfreien Getriebe mit Abtriebslager und marktführenden Feedbacksystemen. Sie bestechen durch ihre hohe Leistungsdichte, breite Flexibilität und gute Adaptierbarkeit im industriellen Bereich.

Merkmale

- Hervorragende, lebenslange Präzision
- Große Hohlwelle
- Variable Feedbacksysteme
- Integriertes, kippsteifes Abtriebslager
- Fremdreglerkompatibilität
- Hoher Korrosionsschutz



Bestellbezeichnung

Tabelle 1.3.1

Bestellbezeichnung	CanisDrive - 20 A - 100 - AO - H - MZE - B - EC - K - UL - SP	
Baureihe CanisDrive		
Baugröße (entspricht dem Teilkreisdurchmesser der Flexspline-Verzahnung in Zoll x 10)	14 17 20 25 32 40 50 58	
Produktgeneration		A
Untersetzungen	50 80 100 120 160	
Motorwicklungstyp	Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 3,3 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 5 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 100 VDC, Spannungskonstante 11 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 48VDC, Spannungskonstante 4,2 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 5,1 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 10,1 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 12 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 23 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 25 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 37 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 53 Vrms/1000 min ⁻¹ Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 108 Vrms/1000 min ⁻¹	FB FD FG DC DD DF DG AM AO AR AU AX
Steckverbinder-Ausführung	Motorstecker M23 6-pol.; Encoderstecker M23, Kabelabgang Motorstecker M23 8-pol.; Encoderstecker M23; Kabelabgang Motorstecker M17 8-pol.; Encoderstecker M17; Kabelabgang Motorstecker M17 8-pol.; Encoderstecker M17; Gehäusestecker Motorstecker M23 6-pol.; Encoderstecker M23; Gehäusestecker Motorstecker M23 8-pol.; Encoderstecker M23; Gehäusestecker Motorkabel offene Litzen, Encoderkabel offene Litzen	H L N E F M O
Motorfeedbacksystem	Inkremental Encoder (2048 Inkremente; RS422) EnDat 2.2 Singleturn-Absolutgeber ECI-119 (19 bit Singleturn) EnDat 2.1 Singleturn-Absolutgeber ECI-119 (32 SinCos 19 bit Singleturn) Hiperface® Singleturn-Absolutgeber SES70 (32 SinCos, 10 bit Singleturn) Hiperface® Singleturn-Absolutgeber SES90 (64 SinCos, 10 bit Singleturn) BiSS-C Singleturn-Absolutgeber FFB (16 bit Singleturn) SSI Multiturn-Absolutgeber (128 SinCos, 17 bit Singleturn, 13 bit Multiturn batteriegestützt) EnDat 2.2 Multiturn-Absolutgeber EBI-135 (19 bit Singleturn, 16 bit Multiturn batteriegestützt) Hiperface® Multiturn-Absolutgeber SEM70 (32 SinCos, 10 bit Singleturn / 12 bit Multiturn mechanisch) Hiperface® Multiturn-Absolutgeber SEM70 (64 SinCos, 10 bit Singleturn / 12 bit Multiturn mechanisch) BiSS-C Multiturn-Absolutgeber FFB (16 bit Singleturn, 16 bit Multiturn batteriegestützt) SSI Multiturn-Absolutgeber FFB (64 SinCos, 16 bit Singleturn, 12 bit Multiturn batteriegestützt)	DCO SZE SIE SIH SHH SZB MGS MZE MIH MHH MZH MHS
Option Haltebremse	Mit Haltebremse 24 V Ohne Haltebremse (= Feld bleibt leer)	B []
Option Sensor	Option Sensor (Singleturn absolutes EnDat Encodersystem am Getriebeabtrieb) Ohne Option (= Feld bleibt leer)	EC []
Option Kabel/Stecker	Mit Kabel/Stecker (axialer Kabelabgang) Ohne Option (= Feld bleibt leer)	K []
Option UL-Zertifizierung	Mit UL-Zertifizierung (Aktuator ist CE und UL zertifiziert, eingeschränkter Dauerbetriebsbereich) Ohne UL-Zertifizierung (= Feld bleibt leer, Aktuator ist konform zu den EU-Richtlinien)	UL []
Option Kundenspezifische Ausführung	Mit kundenspezifischer Ausführung (auf Anfrage) Standardausführung (= Feld bleibt leer)	SP []

Bitte beachten Sie die Tabelle der möglichen Kombinationen.

Legende der Motorfeedbacksysteme

Abbildung 1.3.2

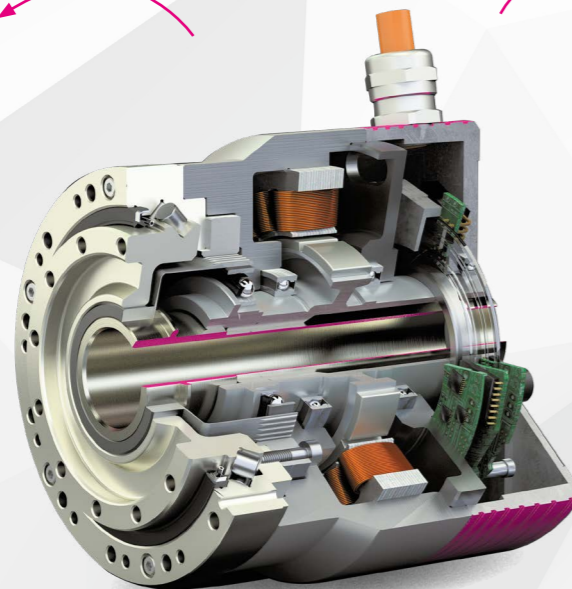
Beispiel: ECI119	S	Z	E
Typ			
Singleturn absolut	S		
Multiturn absolut	M		
Inkremental Encoder	D		
Anzahl SinCos-Perioden			
64		H	
32		I	
128		G	
2048		C	
keine		Z	
Protokoll			
BiSS-C			B
EnDat 2.2/22			E
Hiperface®			H
SSI			S
Ohne			O

Getriebeeinbausatz CobaltLine®-Technologie

- Spielfrei
- Hohlwelle
- Gesteigerte Leistungsdichte
- Erhöhte Lebensdauer
- Hervorragende, lebenslange Präzision

Abtriebslager

- Hoch belastbar
- Kippsteif
- Hervorragende Laufeigenschaften
- Korrosionsgeschützt



Motorfeedbacksystem

- Inkrementeller Encoder
- Single- oder Multiturn Absolutencoder

AC-Hohlwellenmotor

- Sinuskommutierter Synchronmotor
- Motorwicklung für verschiedene Spannungsebenen
- Wicklungstemperaturüberwachung mit Temperatursensor
- Wartungsfrei

Kombinationen

Tabelle 1.3.3

Baugröße		14A	17A	20A	25A	32A	40A	50A	58A
Untersetzung	50	•	•	•	•	•	•	•	•
	80	o	o	o	o	o	o	o	o
	100	•	•	•	•	•	•	•	•
	120	-	o	o	o	o	o	o	o
	160	-	-	•	•	•	•	•	•
Motorwicklungstyp	FB ¹⁾	o	-	-	-	-	-	-	-
	FD ¹⁾	-	o	-	-	-	-	-	-
	FG	-	-	-	o	o	-	-	-
	DC	-	-	o	-	-	-	-	-
	DD	-	-	o	o	o	-	-	-
	DF	-	-	-	o	o	-	-	-
	DG	-	-	-	-	-	o	-	-
	AM	•	-	•	-	-	-	-	-
	AO	-	•	-	-	-	-	-	-
	AR	-	-	-	•	•	-	-	-
	AU	-	-	-	-	-	•	-	-
	AX	-	-	-	-	-	-	•	•
Steckverbinder-Ausführung ²⁾	H	-	-	•	•	•	•	-	-
	L	-	-	•	•	•	•	-	-
	N	•	•	-	-	-	-	-	-
	E	o	o	-	-	-	-	-	-
	F	-	-	o	o	o	o	o	o
	M	-	-	•	•	•	•	•	•
	O	o	o	o	o	o	o	o	o
Motorfeedbacksystem	DCO	•	•	o	-	-	-	-	-
	SZE	-	-	•	•	•	•	•	•
	SIE	-	-	o	o	o	o	-	-
	SIH	-	o	o	-	-	-	-	-
	SHH	-	-	-	o	o	o	-	-
	SZB	-	-	o	o	o	-	-	-
	MGS	•	•	•	-	-	-	-	-
	MZE	-	-	•	•	•	•	•	•
	MIH	-	•	•	-	-	-	-	-
	MHH	-	-	-	•	•	•	-	-
MZB	-	-	•	•	•	-	-	-	
MHS	-	•	•	•	•	-	-	-	
Option Haltebremse	B	o	o	o	o	o	o	o	o
Option Sensor	EC	-	-	o	o	o	o	-	-
Option Kabel/Stecker	K	-	-	o	o	o	o	-	-
Option UL-Zertifizierung	UL	-	-	o	o	o	o	-	-
Option Sperrluftanschluss		•	•	o	o	o	o	o	o

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

¹⁾ Nicht verfügbar in Kombination mit Steckerkonfiguration E

²⁾ Die für die verschiedenen Encodersysteme verfügbaren Steckverbinderanschlüsse finden Sie im Kapitel „Elektrische Anschlüsse“.

Technische Daten

Eigenschaften

Tabelle 1.3.4

Motorwicklung	[Einheit]	FB/FD	AM/AO/AR/AU/AX
Maschinenart		Permanentmagneterregter Synchronmotor mit konzentrierter Wicklung	
Magnetmaterial		Neodym-Eisen-Bor	
Isolationsklasse (EN 60034-1)		F	F
Isolationsklasse für UL-zertifizierte Aktuatoren		-	A
Isolationswiderstand (500 VDC)	[MΩ]	100	
Isolationsspannung (10 s)	[VAC]	1400	2500
Schmierung		Flexolub®-A1	
Schutzart (EN 60034-5)		IP65 (Wellendichtring ist Standard)	
Umgebungstemperatur Betrieb	[°C]	0 ... 40	
Umgebungstemperatur Lagerung	[°C]	-20 ... 60	
Maximale Aufstellhöhe (ü. NN)	[m]	4000 über NN	
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	[%]	max. 80 nicht betauend	
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	[g]	5	
Schockfestigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-27, 11 ms)	[g]	30	
Korrosionsschutz (DIN IEC 60068 Teil 2-11 Salzsprühetest)	[h]	16	16
Thermischer Motorschutz CanisDrive 14 ... 40 ¹⁾		1x KTY 84-130 / 1x PTC	
Thermischer Motorschutz CanisDrive 50 ... 58 ¹⁾		1 x PT1000 ²⁾	
Getriebe-Einbausatz 14 ... 40		CobaltLine-2A	
Getriebe-Einbausatz 50 ... 58		HFUC-2A	

¹⁾ Sichere Trennung nach EN 61800-5-1
²⁾ Klasse B gemäß EN 60751

Kühlung

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Werte in den Tabellen auf eine Übertemperatur der Wicklung von 70 K (50 K bei UL-Varianten) bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über Normalnull. Ab einer Aufstellhöhe > 1000 m ü. NN muss eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m vorgenommen werden. Die Werte in den folgenden Tabellen und die Betriebskennlinien gelten für Aktuatoren, die auf einer Aluminiumgrundplatte mit folgenden Mindestabmessungen montiert sind:

Tabelle 1.3.5

Baureihe	Baugröße	[Einheit]	Abmessung
CanisDrive	14A	[mm]	200 x 200 x 6
	17A	[mm]	300 x 300 x 15
	20A	[mm]	300 x 300 x 15
	25A	[mm]	350 x 350 x 18
	32A	[mm]	350 x 350 x 18
	40A	[mm]	400 x 400 x 20
	50A	[mm]	500 x 500 x 25
58A	[mm]	600 x 600 x 30	

Aktuatordaten

CanisDrive-14A, CanisDrive-17A

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.3.6

Aktuator	Symbol [Einheit]	14A			17A			
		AM			AO			
Statorwicklung		AM			AO			
Motorfeedbacksystem		DCO / MGS			SIH/ SZB/ MGS/ MIH/MZB/ MHS/ DCO			
Untersetzung	i []	50	80	100	50	80	100	120
Maximales Drehmoment	T _{MAX} [Nm]	23	30	36	44	56	70	70
Maximale Drehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	170	106	85	120	75	60	50
Maximale Drehzahl SIH, MIH, SHH, MHH, MGS, DCO	n _{MAX} [min ⁻¹]	-	-	-	146	91	73	61
Maximalstrom	I _{MAX} [A _{rms}]	1,9	1,6	1,5	3,1	2,3	2,3	1,9
Stillstandsrehmoment ¹⁾ (UL)	T ₀ [Nm]	9,0	14,0	14,0	33	35	51	51
Stillstandsstrom ¹⁾ (UL)	I ₀ [A _{rms}]	0,8	0,7	0,6	2,1	1,3	1,5	1,3
Lastfreier Anlaufstrom	I _{NL,SC} [A _{rms}]	0,17	0,16	0,17	0,11	0,09	0,09	0,09
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	3,20	5,20	6,10	4,30	7,20	8,50	9,70
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	0,99	1,60	1,87	1,20	2,00	2,40	2,70
Drehmomentkonstante (Motor)	K _T [Nm/A _{rms}]	0,26			0,37			
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K _E [V _{rms} /1000 min ⁻¹]	20,0			25,0			
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V _{CC} [V _{DC}]	680			680			
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T _M [ms]	10,20			4,30			
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T _E [ms]	1,9			3,4			
Maximale Motordrehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	6000			6000			
Maximale Motordrehzahl SIH, MIH, SHH, MHH, MGS, DCO	n _{MAX} [min ⁻¹]	8500			7300			
Motor Bemessungsdrehzahl	n _N [min ⁻¹]	3500			3500			
Widerstand (L-L, 20 °C)	R _{L-L} [Ω]	7,7			4,9			
Drehfeldinduktivität	L _d [mH]	7,5			8,3			
Anzahl Polpaare	p	5			5			
Bremsenspannung	U _{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %			24 ±10 %			
Haltemoment Bremse	T _{Br} [Nm]	23	30	36	23	36	45	54
Leistungsaufnahme der Bremse	P _{BR} [W]	14,4			14,4			
Öffnungszeit der Bremse	t _o [ms]	10			10			
Schließzeit der Bremse	t _c [ms]	6			6			
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	1,4 (DCO) 2,0 (MGS)			1,9 (DCO) 2,6 (MGS/SIH/MIH)			
Gewicht mit Bremse	m [kg]	1,7 (DCO) 2,3 (MGS)			2,3 (DCO) 3,0 (MGS/SIH/MIH)			
Hohlwellendurchmesser	d _h [mm]	12			16			
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T _N [Nm]	7	10	10	21	29	31	31
Nennzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n _N [min ⁻¹]	2000			2000			

¹⁾ Werte in () gelten für die UL-Variante

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

CanisDrive-20A, CanisDrive-25A

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.3.7

Aktuator	Symbol [Einheit]	20A					25A				
		AM					AR				
Statorwicklung											
Motorfeedbacksystem		SZE/ SIE/ SIH/ SZB/ MGS/MZE/ MIH/ MZB/ MHS/DCO					SZE/ SIE/ SHH/ SZB/ MZE/ MHH/ MZB/ MHS				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T _{MAX} [Nm]	73	96	107	113	120	127	178	204	217	229
Maximale Drehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	120	75	60	50	38	112	70	56	47	35
Maximale Drehzahl SIH, MIH, SHH, MHH, MGS, DCO	n _{MAX} [min ⁻¹]	130	81	65	54	41	112	70	56	47	35
Maximalstrom	I _{MAX} [A _{rms}]	4,8	4,0	3,6	3,2	2,6	5,7	4,9	4,5	4,0	3,2
Stillstandsrehmoment ¹⁾ (UL)	T ₀ [Nm]	33 (28)	53 (46)	64 (58)	64 (64)	64 (64)	72 (66)	113 (109)	140 (136)	140 (140)	140 (140)
Stillstandsstrom ¹⁾ (UL)	I ₀ [A _{rms}]	2,1 (1,8)	2,1 (1,8)	2,1 (1,8)	1,7 (1,7)	1,3 (1,3)	2,9 (2,7)	2,8 (2,7)	2,8 (2,7)	2,4 (2,4)	1,8 (1,8)
Lastfreier Anlaufstrom	I _{NLSC} [A _{rms}]	0,18	0,17	0,17	0,18	0,19	0,26	0,25	0,27	0,28	0,30
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K _{NIL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	8,50	13,00	16,10	18,90	23,90	1,92	6,96	10,50	20,52	37,73
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K _{NIL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	2,30	3,50	4,40	5,10	6,40	0,55	1,93	2,87	5,50	9,97
Drehmomentkonstante (Motor)	K _T [Nm/A _{rms}]	0,35					0,55				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K _E [V _{rms} /1000 min ⁻¹]	23,0					36,4				
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V _{CC} [V _{DC}]	680					680				
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T _M [ms]	13,60					8,55				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T _E [ms]	1,4					2,1				
Maximale Motordrehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	6000					5600				
Maximale Motordrehzahl SIH, MIH, SHH, MHH, MGS, DCO	n _{MAX} [min ⁻¹]	6500					5600				
Motor Bemessungsdrehzahl	n _N [min ⁻¹]	3500					3500				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R _{L-L} [Ω]	5,9					3,7				
Drehfeldinduktivität	L _d [mH]	4,0					3,9				
Anzahl Polpaare	p	5					6				
Bremsenspannung	U _{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %					24 ±10 %				
Haltemoment Bremse	T _{Br} [Nm]	45	72	90	108	120	90	144	180	216	229
Leistungsaufnahme der Bremse	P _{BR} [W]	14,4					21,6				
Öffnungszeit der Bremse	t _o [ms]	12					13				
Schließzeit der Bremse	t _c [ms]	20					15				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	3,2					4,9				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	3,9					6,1				
Hohlwellendurchmesser	d _h [mm]	18					27				
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T _N [Nm]	33	44	52	52	52	51	82	87	87	87
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n _N [min ⁻¹]	2000					2000				

1) Werte in () gelten für die UL-Variante

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

CanisDrive-32A, CanisDrive-40A

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.3.8

Aktuator	Symbol [Einheit]	32A					40A				
		AR					AU				
Statorwicklung											
Motorfeedbacksystem		SZE/ SIE/ SHH/ SZB/ MZE/ MHH/ MZB/ MHS					SZE/ SIE/ SHH/ MZE/ MHH				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T _{MAX} [Nm]	281	395	433	459	484	523	675	738	802	841
Maximale Drehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	96	60	48	40	30	80	50	40	33	25
Maximale Drehzahl SIH, MIH, SHH, MHH	n _{MAX} [min ⁻¹]	96	60	48	40	30	80	50	40	33	25
Maximalstrom	I _{MAX} [A _{rms}]	12,5	10,5	9,1	8,0	6,4	15,5	11,7	10,1	9,1	7,2
Stillstandsrehmoment ¹⁾ (UL)	T ₀ [Nm]	79 (68)	123 (107)	154 (133)	185 (160)	247 (213)	134 (114)	223 (190)	279 (238)	335 (286)	446 (380)
Stillstandsstrom ¹⁾ (UL)	I ₀ [A _{rms}]	3,3 (2,9)	3,1 (2,7)	3,1 (2,7)	3,1 (2,7)	3,1 (2,7)	3,7 (3,2)	3,7 (3,2)	3,7 (3,2)	3,7 (3,2)	3,7 (3,2)
Lastfreier Anlaufstrom	I _{NLSC} [A _{rms}]	0,35	0,30	0,30	0,30	0,32	0,37	0,30	0,30	0,31	0,32
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K _{NIL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	16,5	25,7	29,5	34,3	45,8	21,2	31,6	38,1	44,5	56,7
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K _{NIL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	4,23	6,41	7,40	8,62	11,48	4,88	7,20	8,71	10,19	13,00
Drehmomentkonstante (Motor)	K _T [Nm/A _{rms}]	0,55					0,83				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K _E [V _{rms} /1000 min ⁻¹]	37					53				
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V _{CC} [V _{DC}]	680					680				
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T _M [ms]	11,00					9,32				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T _E [ms]	2,1					2,4				
Maximale Motordrehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	4800					4000				
Maximale Motordrehzahl SIH, MIH, SHH, MHH	n _{MAX} [min ⁻¹]	4800					4000				
Motor Bemessungsdrehzahl	n _N [min ⁻¹]	3500					3000				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R _{L-L} [Ω]	3,70					2,90				
Drehfeldinduktivität	L _d [mH]	3,9					3,5				
Anzahl Polpaare	p	6					6				
Bremsenspannung	U _{Br} [V _{DC}]	24 ±10%					24 ±10%				
Haltemoment Bremse	T _{Br} [Nm]	90	144	180	216	288	225	360	450	540	720
Leistungsaufnahme der Bremse	P _{BR} [W]	21,6					16,8				
Öffnungszeit der Bremse	t _o [ms]	13					35				
Schließzeit der Bremse	t _c [ms]	15					30				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	7,3					11,9				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	8,4					13,2				
Hohlwellendurchmesser	d _h [mm]	32,0					39,0				
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T _N [Nm]	99	153	178	178	178	178	268	345	382	382
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n _N [min ⁻¹]	2000					2000				

1) Werte in () gelten für die UL-Variante

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

CanisDrive-50A, CanisDrive-58A

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.3.9

Aktuator	Symbol [Einheit]	50A					58A				
		AX					AX				
Statorwicklung		AX					AX				
Motorfeedbacksystem		SZE / MZE					SZE / MZE				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T _{MAX} [Nm]	715	941	980	1080	1180	1020	1480	1590	1720	1840
Maximale Drehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	70	44	35	29	22	60	38	30	25	19
Maximale Drehzahl SIH, MIH, SHH, MHH	n _{MAX} [min ⁻¹]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maximalstrom	I _{MAX} [A _{rms}]	10,6	8,5	7,2	6,6	5,5	15	13,7	11,7	10,5	8,5
Stillstandsrehmoment ¹⁾ (UL)	T ₀ [Nm]	122	519	666	813	843	177	770	1060	1190	1210
Stillstandsstrom ¹⁾ (UL)	I ₀ [A _{rms}]	1,9	4,4	4,5	4,6	3,6	2,7	6,6	7,2	6,8	5,2
Lastfreier Anlaufstrom	I _{NLSC} [A _{rms}]	0,37	0,33	0,33	0,33	0,35	0,55	0,47	0,47	0,47	0,49
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	20,5	29,0	33,2	40,0	51,6	29,9	42,9	48,7	58,3	74,6
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	6,46	9,13	10,46	12,62	16,34	8,51	12,02	13,66	16,37	21,01
Drehmomentkonstante (Motor)	K _T [Nm/A _{rms}]	1,62					1,62				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K _E [V _{rms} /1000 min ⁻¹]	108					108				
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V _{CC} [V _{DC}]	680					680				
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T _M [ms]	3,20					4,80				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T _E [ms]	5,7					5,7				
Maximale Motordrehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	3500					3000				
Maximale Motordrehzahl SIH, MIH, SHH, MHH	n _{MAX} [min ⁻¹]	-					-				
Motor Bemessungsdrehzahl	n _N [min ⁻¹]	2000					2000				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R _{L-L} [Ω]	0,94					0,94				
Drehfeldinduktivität	L _d [mH]	2,7					2,7				
Anzahl Polpaare	p	11					11				
Bremsenspannung	U _{Br} [V _{DC}]	24 ±10%					24 ±10%				
Haltemoment Bremse	T _{Br} [Nm]	585	936	980	1080	1180	585	936	1170	1404	1840
Leistungsaufnahme der Bremse	P _{BR} [W]	31,2					31,2				
Öffnungszeit der Bremse	t _o [ms]	35					35				
Schließzeit der Bremse	t _c [ms]	30					30				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	20,6					27,5				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	23,3					30,1				
Hohlwellendurchmesser	d _h [mm]	55,5					65,5				
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T _N [Nm]	245	372	470	529	529	353	549	696	745	745
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n _N [min ⁻¹]	2000					2000				

1) Werte in () gelten für die UL-Variante

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

CanisDrive-14A, CanisDrive-17A

Aktuatoren mit 100 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.3.10

Aktuator	Symbol [Einheit]	14A			17A			
		FB			FD			
Statorwicklung		FB			FD			
Motorfeedbacksystem		DCO / MGS			SIH/ SZB/ MGS/ MZB/ MIH/ MHS/ DCO			
Untersetzung	i []	50	80	100	50	80	100	120
Maximales Drehmoment	T _{MAX} [Nm]	23	30	36	44	56	70	70
Maximale Drehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	170	106	85	120	75	60	50
Maximale Drehzahl SIH, MIH, MGS	n _{MAX} [min ⁻¹]	-	-	-	146	91	73	61
Maximalstrom	I _{MAX} [A _{rms}]	12,2	9,9	9,6	13,8	10,8	10,8	9,1
Stillstandsrehmoment	T ₀ [Nm]	9,0	14,0	14,0	28,0	35,0	51,0	51,0
Stillstandsstrom	I ₀ [A _{rms}]	4,8	4,6	3,8	8,3	6,4	7,4	6,2
Lastfreier Anlaufstrom	I _{NLSC} [A _{rms}]	1,08	1,03	1,04	0,48	0,43	0,44	0,45
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	20,90	33,20	38,80	18,71	33,77	39,59	46,32
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	6,35	10,10	11,80	5,33	9,57	11,22	13,13
Drehmomentkonstante (Motor)	K _T [Nm/A _{rms}]	0,04			0,07			
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K _E [V _{rms} /1000 min ⁻¹]	3,3			5,0			
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V _{CC} [V _{DC}]	100			100			
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T _M [ms]	21,2			7,3			
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T _E [ms]	1,3			2,3			
Maximale Motordrehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	8500			6000			
Maximale Motordrehzahl SIH, MIH, MGS	n _{MAX} [min ⁻¹]	-			7300			
Motor Bemessungsdrehzahl	n _N [min ⁻¹]	3500			3500			
Widerstand (L-L, 20 °C)	R _{L-L} [Ω]	0,42			0,32			
Drehfeldinduktivität	L _d [mH]	0,27			0,36			
Anzahl Polpaare	p	5			5			
Bremsenspannung	U _{Br} [V _{DC}]	24 ±10%			24 ±10%			
Haltemoment Bremse	T _{Br} [Nm]	23	30	36	23	36	45	54
Leistungsaufnahme der Bremse	P _{BR} [W]	14,4			14,4			
Öffnungszeit der Bremse	t _o [ms]	10			10			
Schließzeit der Bremse	t _c [ms]	6			6			
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	1,4 (DCO) 2,0 (MGS)			1,9 (DCO) 2,6 (MGS/SIH/MIH)			
Gewicht mit Bremse	m [kg]	1,7 (DCO) 2,3 (MGS)			2,3 (DCO) 3,0 (MGS/SIH/MIH)			
Hohlwellendurchmesser	d _h [mm]	12			16			
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T _N [Nm]	7	10	10	21	29	31	31
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n _N [min ⁻¹]	2000			2000			

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

• Massenträgheitsmomente

Tabelle 1.3.11

	Symbol [Einheit]	14A			17A				20A				
Motorfeedbacksystem		MGS			MGS				MGS				
Untersetzung		50	80	100	50	80	100	120	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,155	0,397	0,620	0,215	0,550	0,860	1,238	0,350	0,880	1,380	1,990	3,540
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,175	0,448	0,700	0,235	0,602	0,940	1,354	0,440	1,130	1,760	2,540	4,520
Massenträgheitsmoment motorseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,62			0,86				1,38				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,70			0,94				1,76				
Motorfeedbacksystem		DCO			DCO				DCO				
Untersetzung		50	80	100	50	80	100	120	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,068	0,173	0,270	0,130	0,333	0,520	0,749					
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,088	0,224	0,350	0,150	0,384	0,600	0,864					
Massenträgheitsmoment motorseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,27			0,52								
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,35			0,60								
Motorfeedbacksystem		-			-				SIE/SZE/MZE				
Untersetzung		-	-	-	-	-	-	-	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	-	-	-	-	-	-	-	0,460	1,180	1,850	2,660	4,740
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	-	-	-	-	-	-	-	0,560	1,430	2,230	3,220	5,720
Massenträgheitsmoment motorseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	-	-	-	-	-	-	-	1,85				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	-	-	-	-	-	-	-	2,23				
Motorfeedbacksystem		-			-				SIH/MIH				
Untersetzung		-	-	-	50	80	100	120	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	-	-	-	0,137	0,349	0,546	0,786	0,270	0,690	1,080	1,550	2,750
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	-	-	-	0,158	0,404	0,631	0,909	0,360	0,930	1,460	2,100	3,730
Massenträgheitsmoment motorseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	-			0,56				1,08				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	-			0,63				1,46				
Motorfeedbacksystem		-			-				SZB/MZB/MHS				
Untersetzung		-	-	-	-	-	-	-	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	-	-	-	-	-	-	-	0,343	0,879	1,373	1,977	3,515
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	-	-	-	-	-	-	-	0,439	1,123	1,755	2,527	4,493
Massenträgheitsmoment motorseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	-			-				1,373				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	-			-				1,755				

Tabelle 1.3.12

	Symbol [Einheit]	25A					32A				
Motorfeedbacksystem		SIE/SZE/MZE					SIE/SZE/MZE				
Untersetzung		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	1,020	2,620	4,090	5,890	10,460	1,570	4,010	6,260	9,010	16,000
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	1,440	3,690	5,760	8,300	14,750	1,880	4,810	7,520	10,800	19,300
Massenträgheitsmoment motorseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	4,09					6,26				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	5,76					7,52				
Motorfeedbacksystem		SHH/MHH					SHH/MHH				
Untersetzung		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,930	2,390	3,730	5,370	9,540	1,440	3,670	5,740	8,270	14,700
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	1,350	3,460	5,400	7,780	13,830	1,750	4,480	7,00	10,10	17,900
Massenträgheitsmoment motorseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	3,73					5,74				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	5,40					7,00				
Motorfeedbacksystem		SZB/MZB/MHS					SZB/MZB/MHS				
Untersetzung		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,956	2,448	3,825	5,508	9,792	1,324	3,388	5,294	7,623	13,553
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	1,375	3,519	5,499	7,919	14,077	1,638	4,194	6,553	9,436	16,776
Massenträgheitsmoment motorseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	3,825					5,294				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	5,499					6,553				

Tabelle 1.3.13

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	40A					50A				
		SIE/SZE/MZE					SZE/MZE				
Untersetzung		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	3,330	8,530	13,300	19,200	34,100	16,200	41,500	64,900	93,400	166,100
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	3,800	9,730	15,200	21,900	38,900	18,200	46,600	72,800	104,900	186,500
Massenträgheitsmoment motorseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	13,30					64,90				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	15,20					72,80				
Motorfeedbacksystem											
SHH/MHH											
Untersetzung		50	80	100	120	160	-	-	-	-	-
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	3,250	8,320	13,000	18,700	33,300	-	-	-	-	-
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	3,700	9,470	14,80	21,30	37,900	-	-	-	-	-
Massenträgheitsmoment motorseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	13,00									
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	14,80									

Tabelle 1.3.14

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	58A				
		SZE/MZE				
Untersetzung		50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	23,200	59,300	92,700	133,400	237,200
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	25,400	65,000	101,500	146,100	259,800
Massenträgheitsmoment motorseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	92,70				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	101,50				

• Leistungscharakteristiken

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.15 **CanisDrive-14A-AM-50**

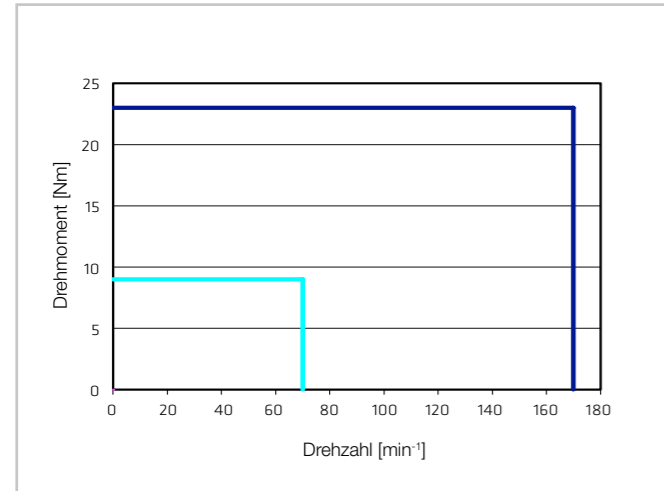


Abbildung 1.3.16 **CanisDrive-14A-AM-80**

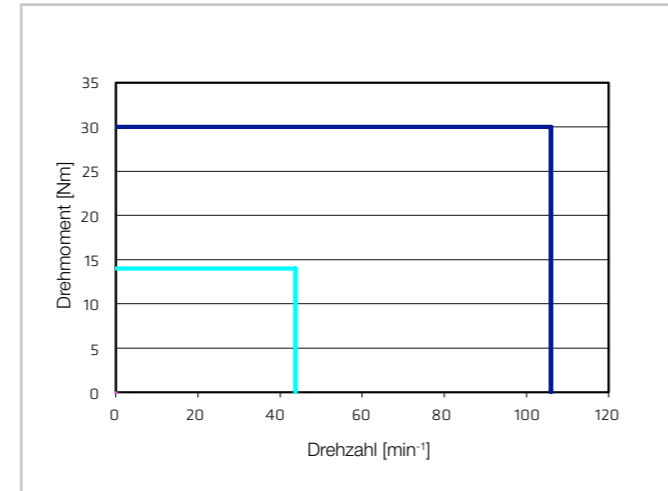
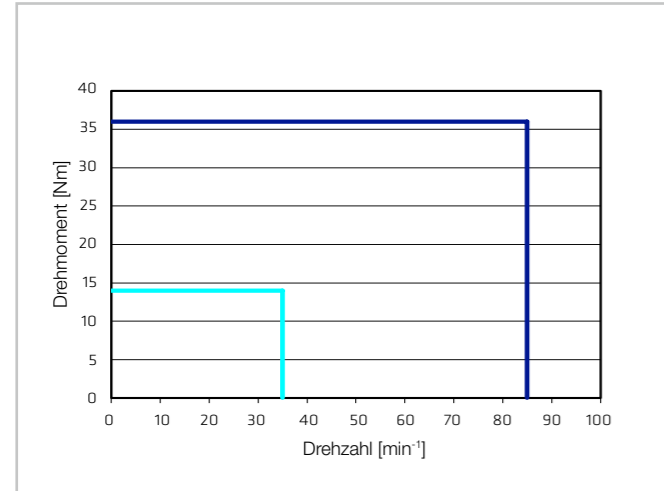


Abbildung 1.3.17 **CanisDrive-14A-AM-100**



Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.18 **CanisDrive-14A-FB-50**

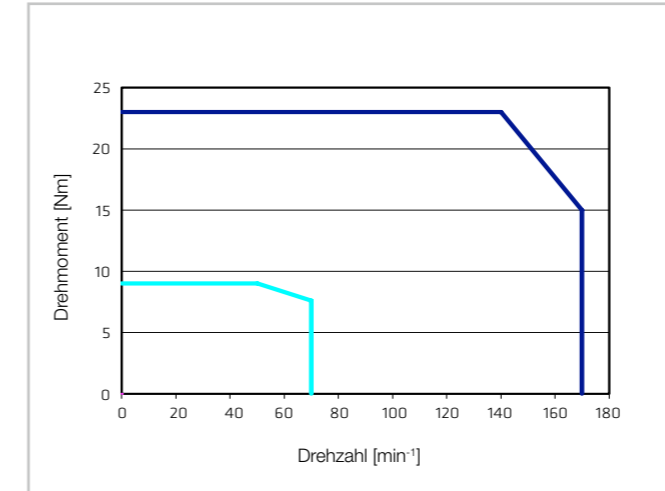


Abbildung 1.3.19 **CanisDrive-14A-FB-80**

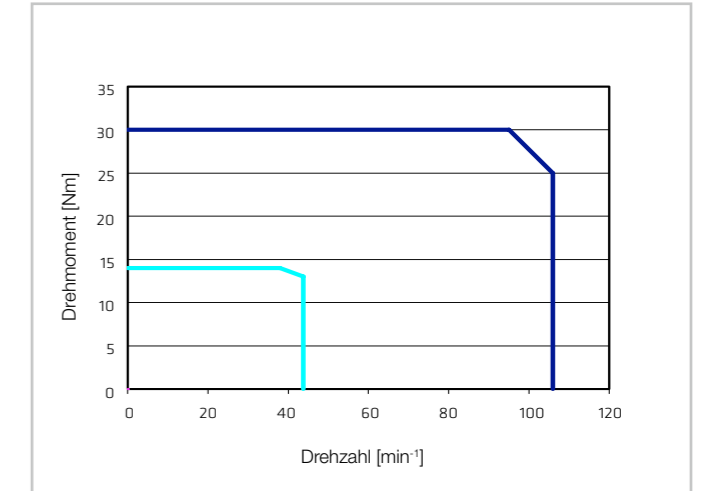
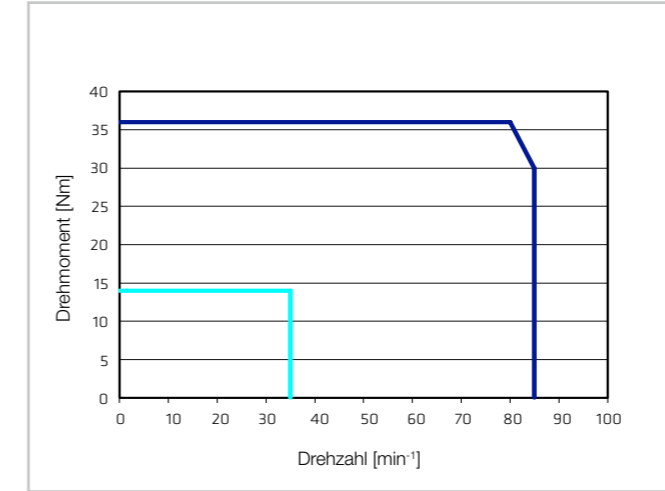


Abbildung 1.3.20 **CanisDrive-14A-FB-100**



Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$

Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 34 \text{ VAC}$

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.21 **CanisDrive-17A-AO-50**

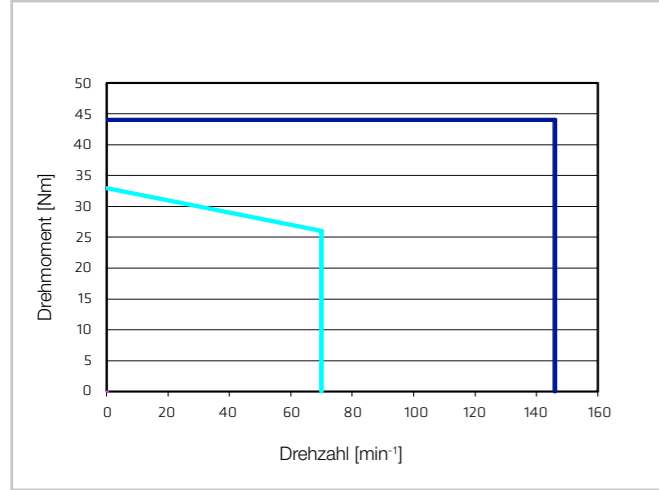


Abbildung 1.3.22 **CanisDrive-17A-AO-80**

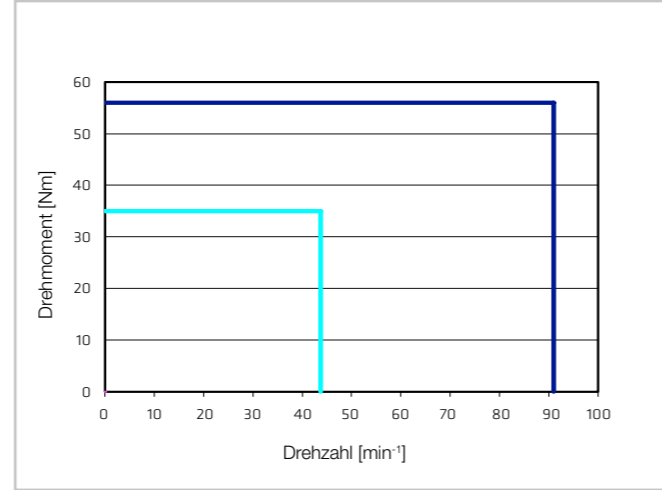


Abbildung 1.3.25 **CanisDrive-17A-FD-50**

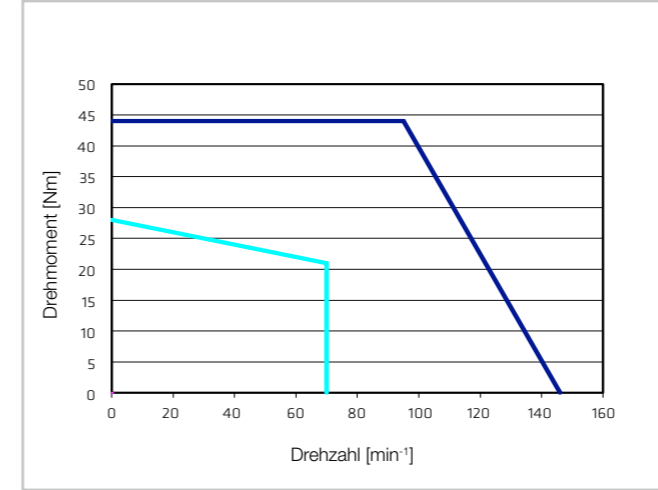


Abbildung 1.3.26 **CanisDrive-17A-FD-80**

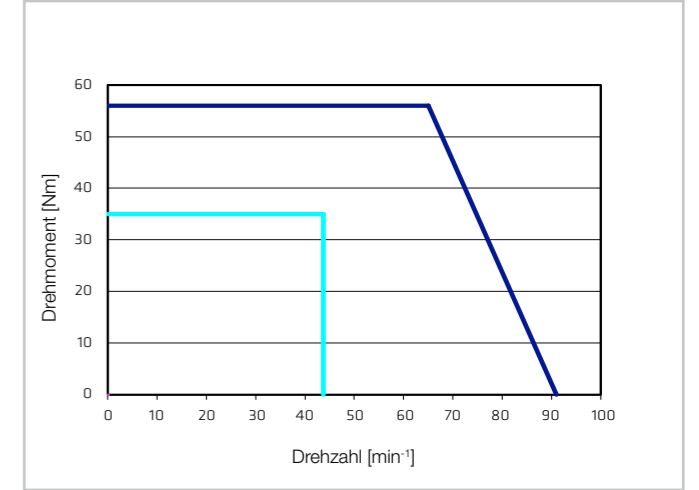


Abbildung 1.3.23 **CanisDrive-17A-AO-100**

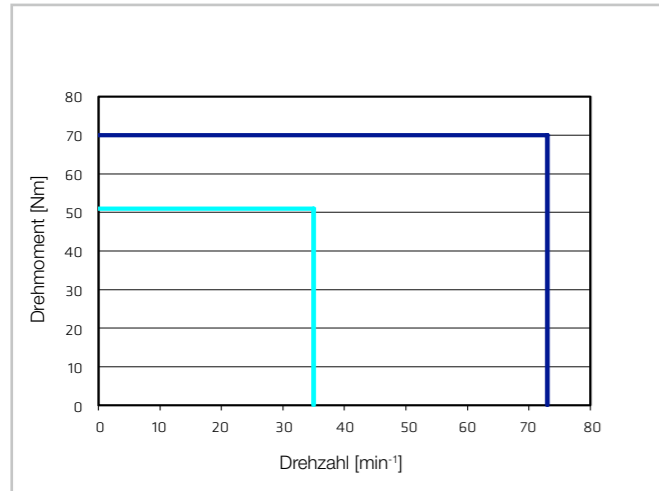


Abbildung 1.3.24 **CanisDrive-17A-AO-120**

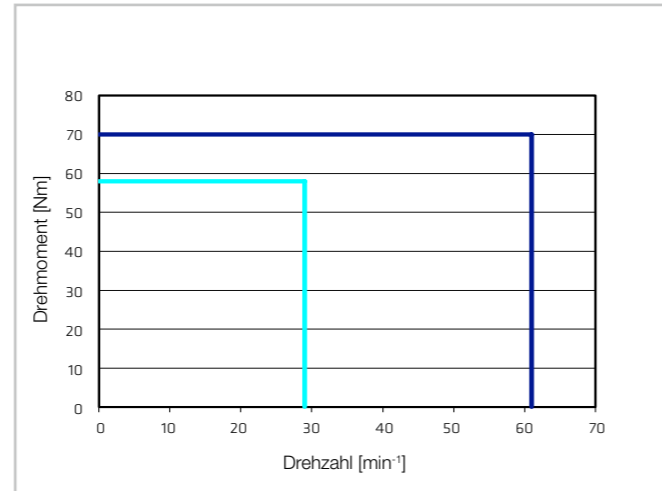


Abbildung 1.3.27 **CanisDrive-17A-FD-100**

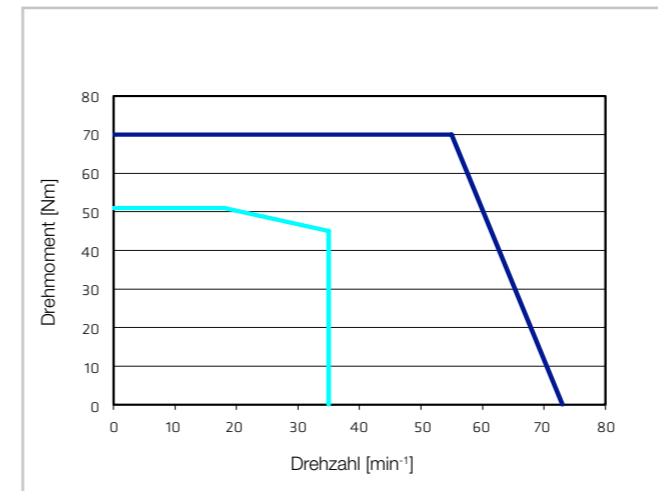
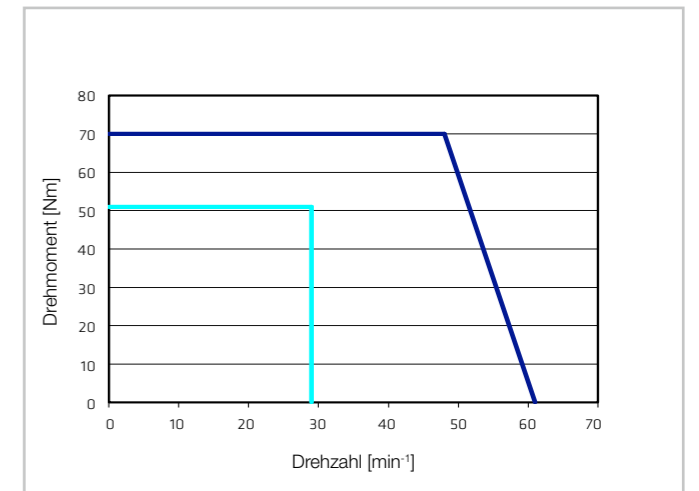


Abbildung 1.3.28 **CanisDrive-17A-FD-120**



Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$

Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 34 \text{ VAC}$

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.29 **CanisDrive-20A-AM-50**

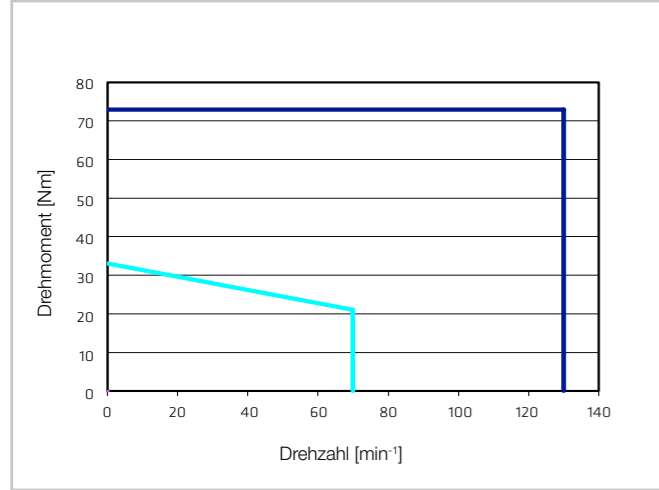


Abbildung 1.3.30 **CanisDrive-20A-AM-80**

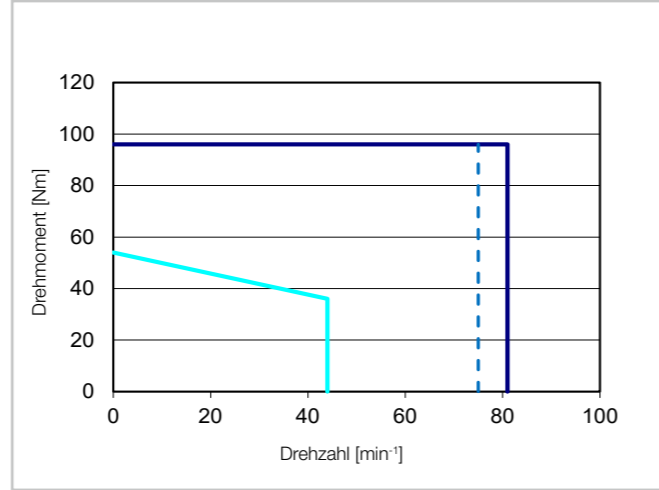


Abbildung 1.3.34 **CanisDrive-20A-50-AM-UL**

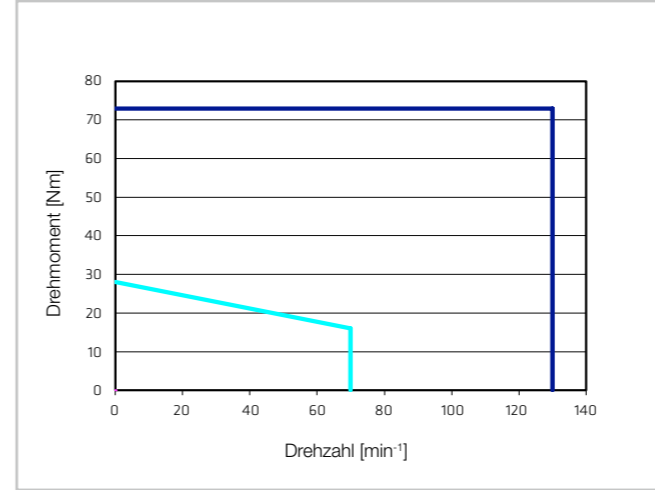


Abbildung 1.3.35 **CanisDrive-20A-80-AM-UL**

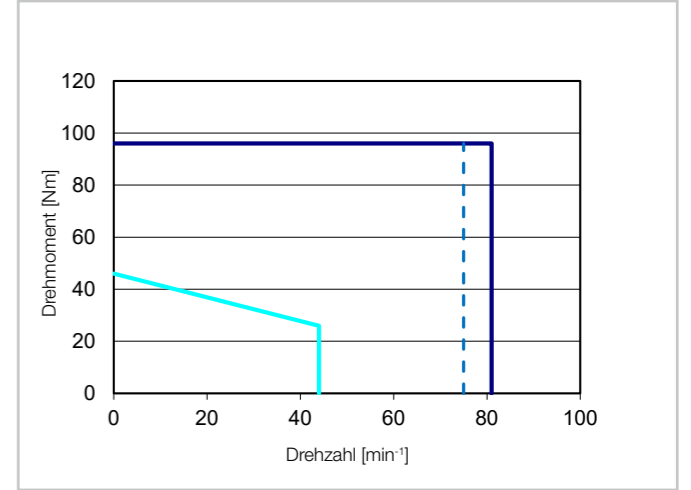


Abbildung 1.3.31 **CanisDrive-20A-AM-100**

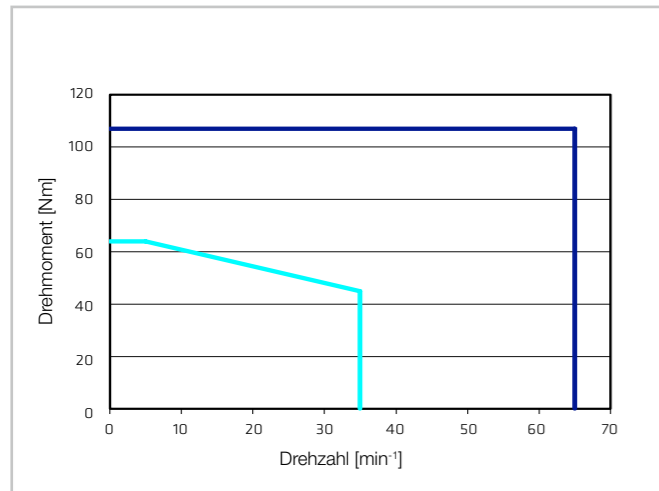


Abbildung 1.3.32 **CanisDrive-20A-AM-120**

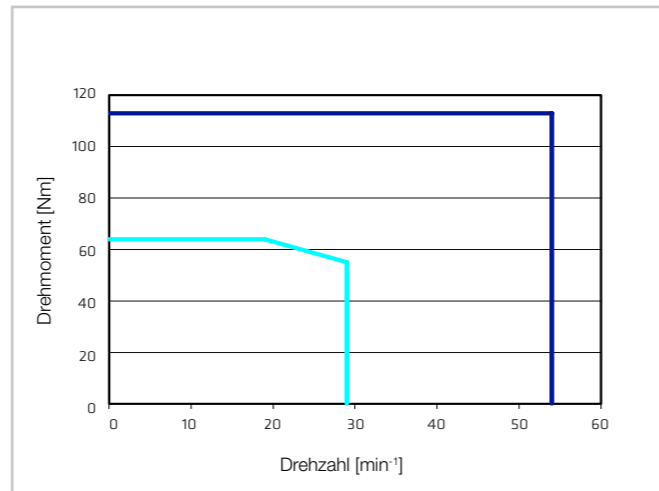


Abbildung 1.3.36 **CanisDrive-20A-100-AM-UL**

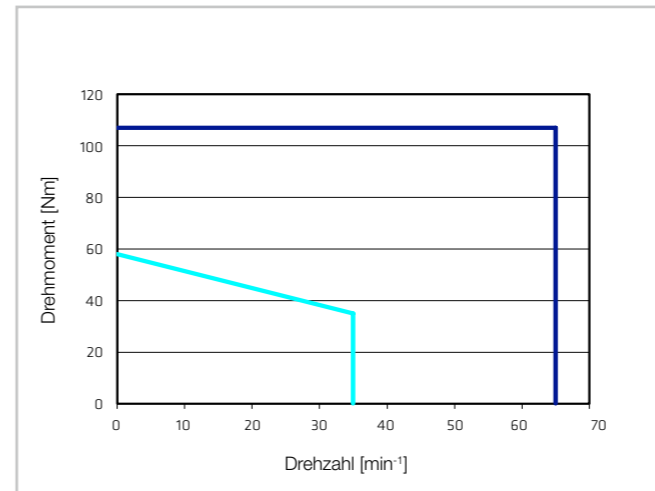


Abbildung 1.3.37 **CanisDrive-20A-120-AM-UL**

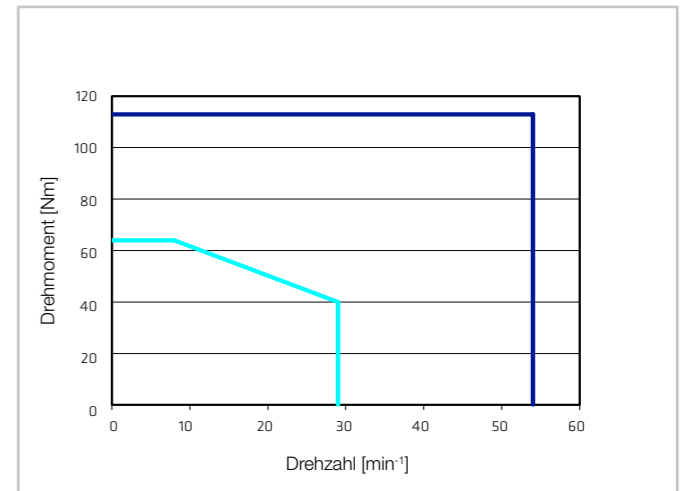


Abbildung 1.3.33 **CanisDrive-20A-AM-160**

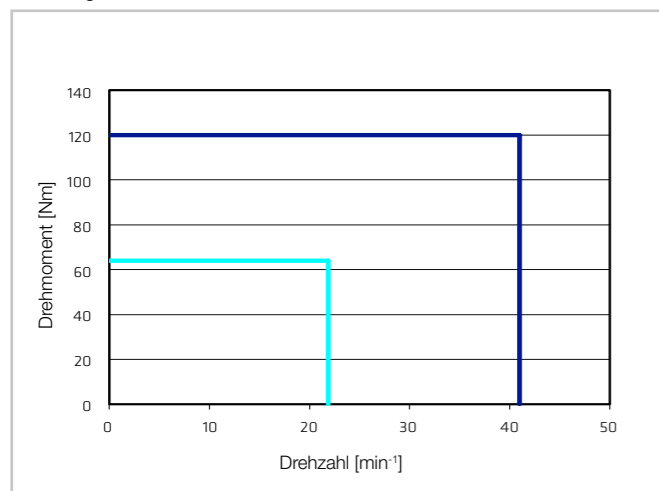
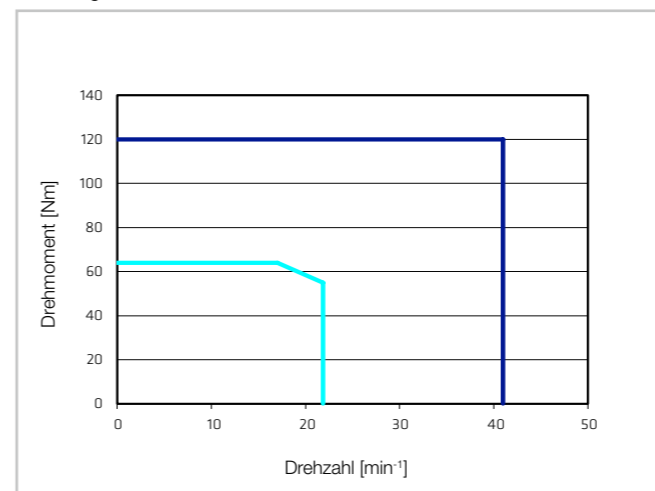


Abbildung 1.3.38 **CanisDrive-20A-160-AM-UL**



Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$

Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.39 **CanisDrive-25A-AR-50**

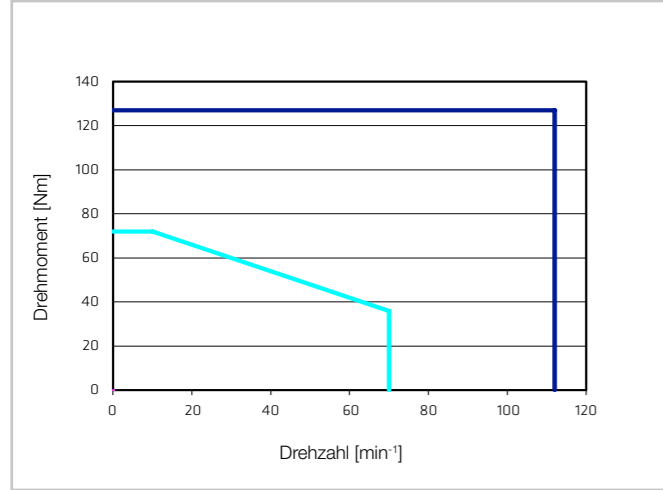


Abbildung 1.3.40 **CanisDrive-25A-AR-80**

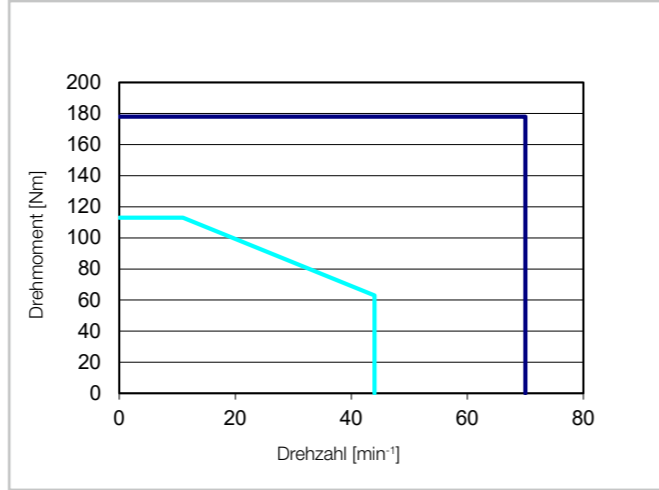


Abbildung 1.3.44 **CanisDrive-25A-50-AR-UL**

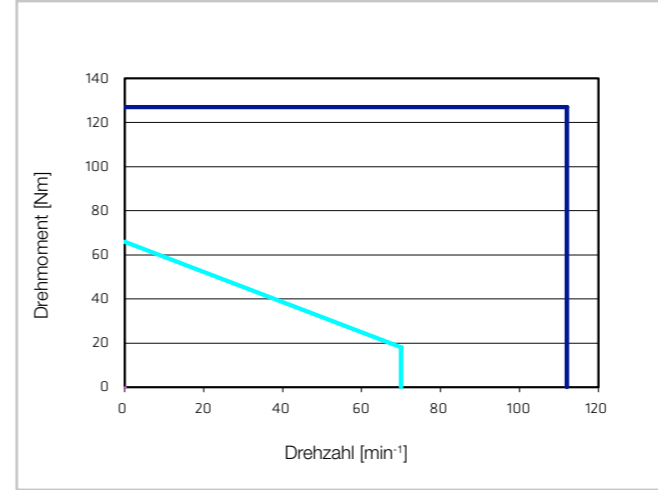


Abbildung 1.3.45 **CanisDrive-25A-80-AR-UL**

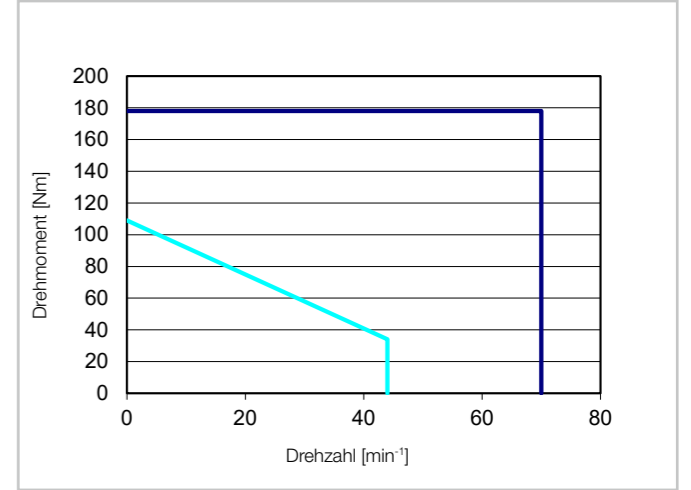


Abbildung 1.3.41 **CanisDrive-25A-AR-100**

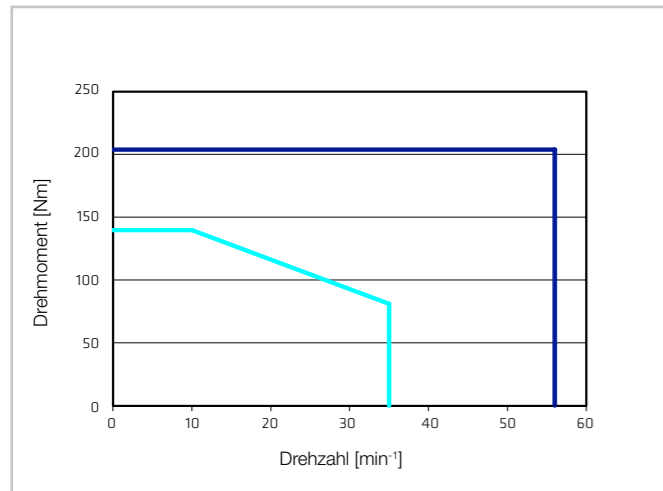


Abbildung 1.3.42 **CanisDrive-25A-AR-120**

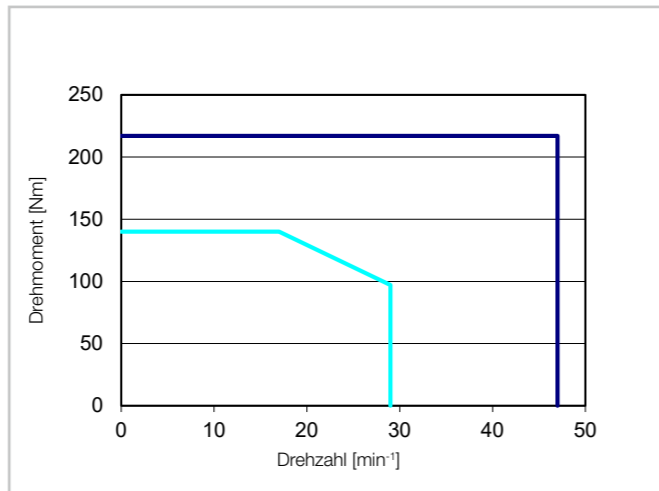


Abbildung 1.3.46 **CanisDrive-25A-100-AR-UL**

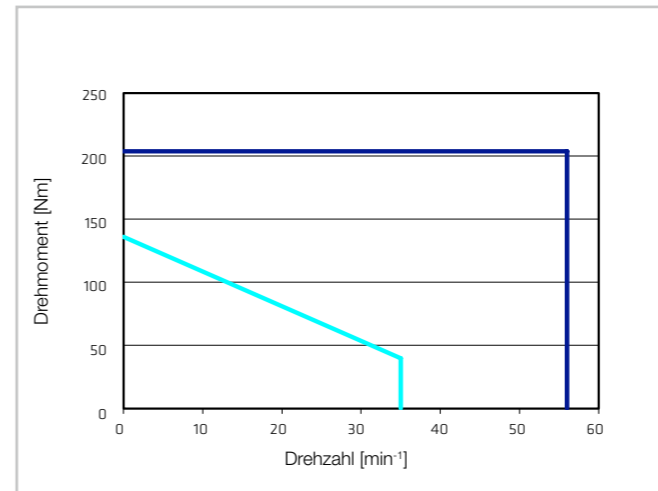


Abbildung 1.3.47 **CanisDrive-25A-120-AR-UL**

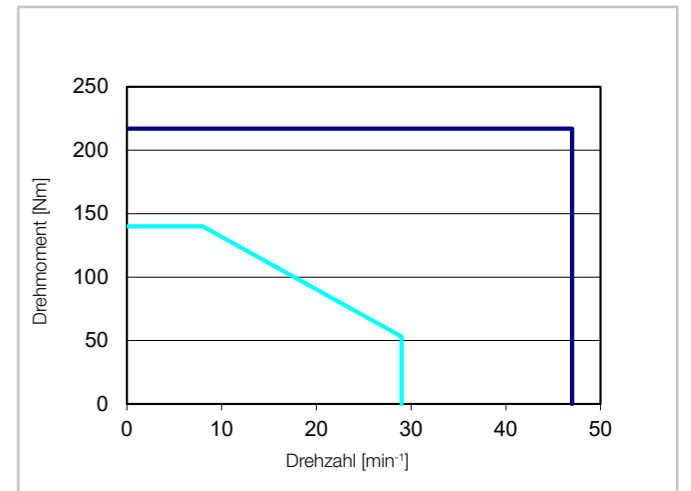


Abbildung 1.3.43 **CanisDrive-25A-AR-160**

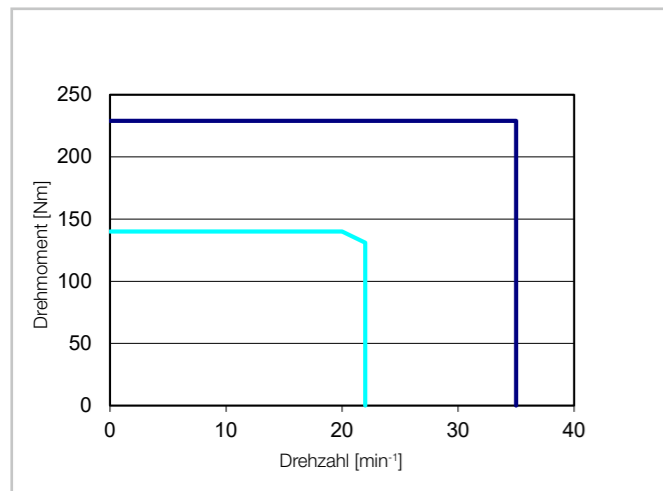
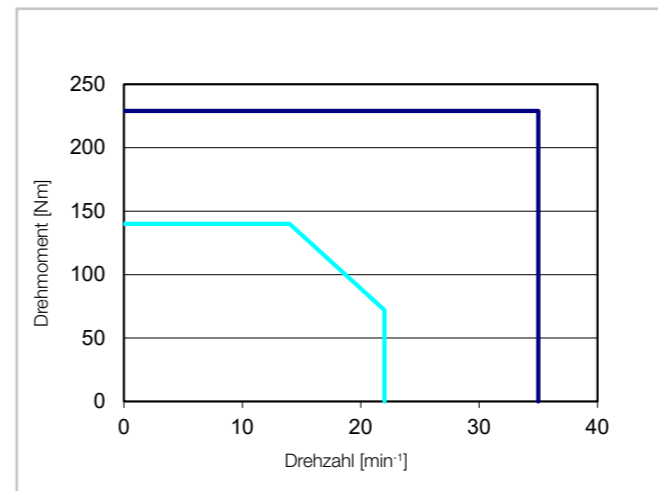


Abbildung 1.3.48 **CanisDrive-25A-160-AR-UL**



Legende
Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

Legende
Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.49 **CanisDrive-32A-AR-50**

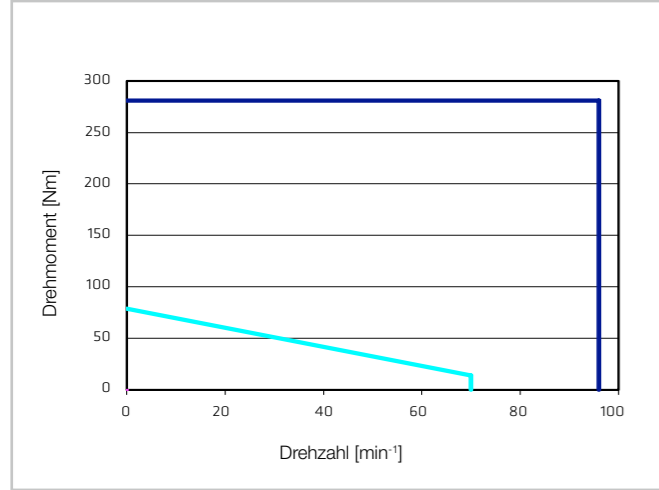


Abbildung 1.3.50 **CanisDrive-32A-AR-80**

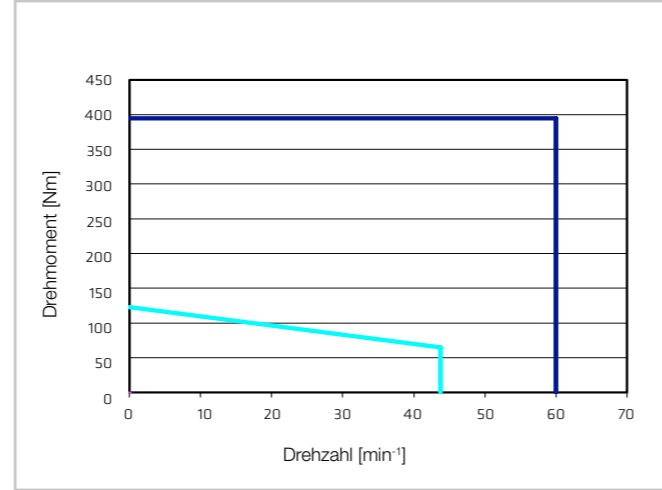


Abbildung 1.3.54 **CanisDrive-32A-50-AR-UL**

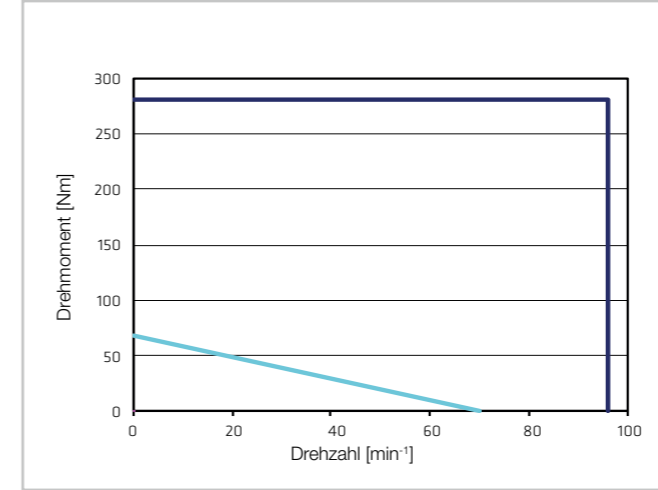


Abbildung 1.3.55 **CanisDrive-32A-80-AR-UL**

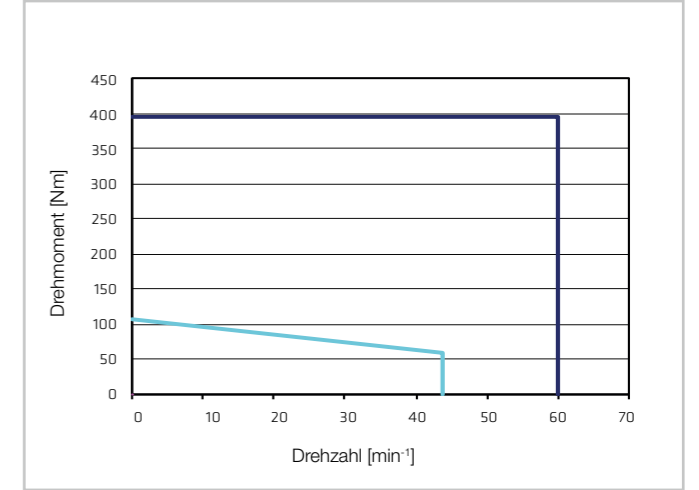


Abbildung 1.3.51 **CanisDrive-32A-AR-100**

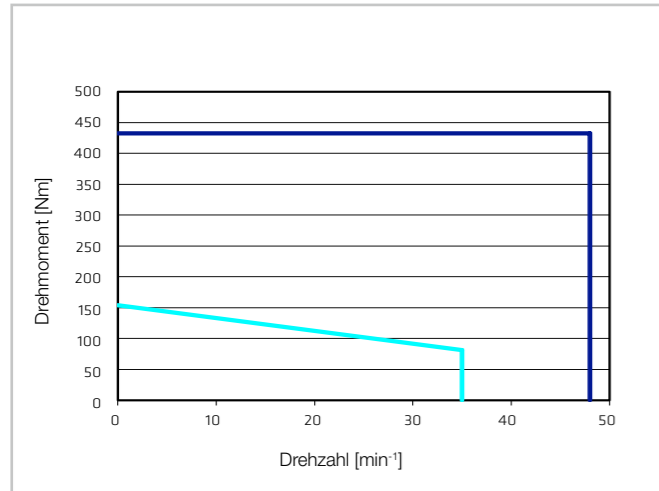


Abbildung 1.3.52 **CanisDrive-32A-AR-120**

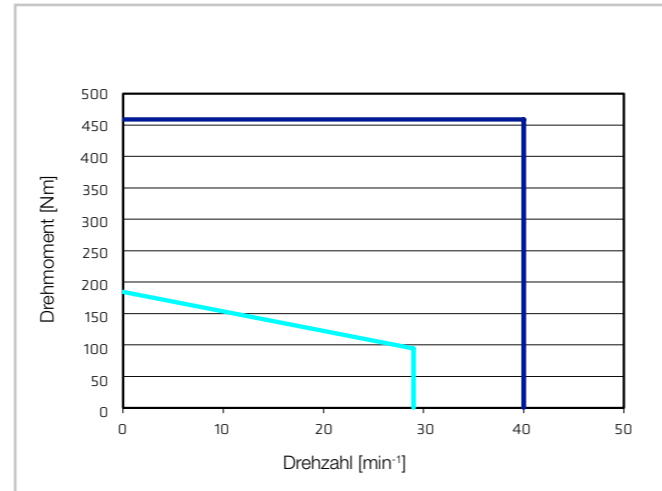


Abbildung 1.3.56 **CanisDrive-32A-100-AR-UL**

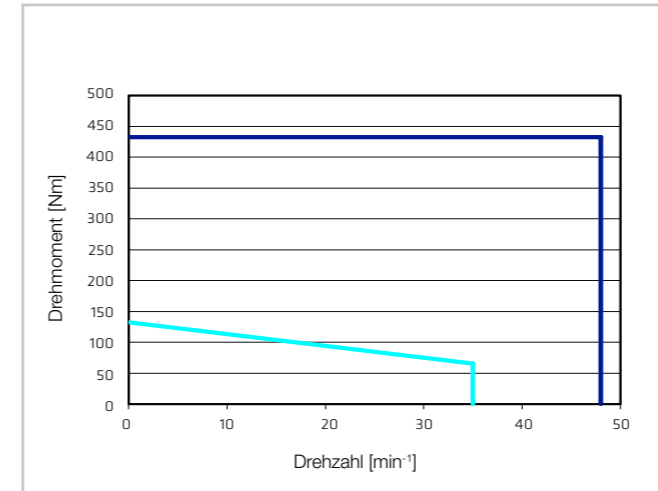


Abbildung 1.3.57 **CanisDrive-32A-120-AR-UL**

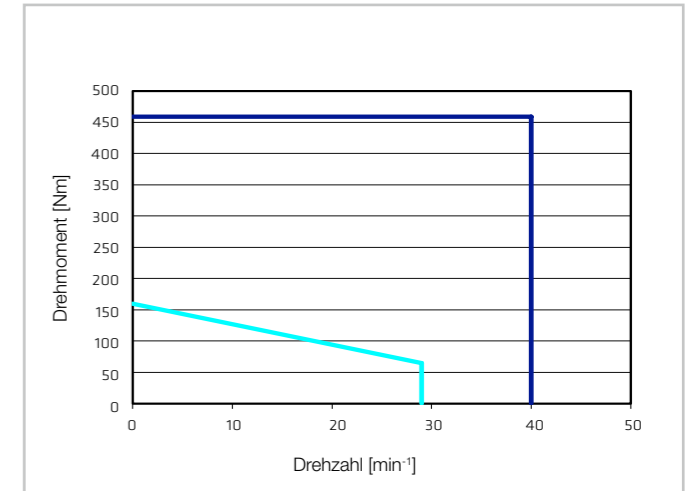


Abbildung 1.3.53 **CanisDrive-32A-AR-160**

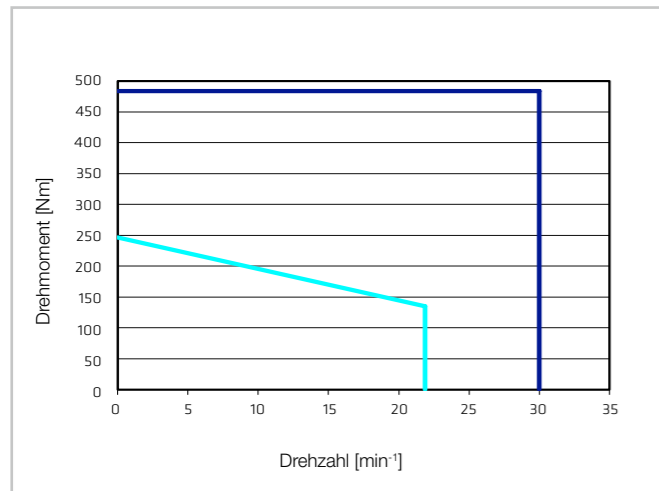
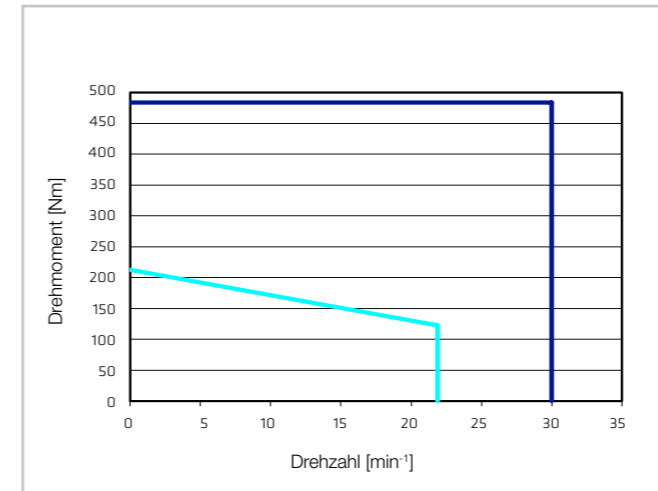


Abbildung 1.3.58 **CanisDrive-32A-160-AR-UL**



Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.59 **CanisDrive-40A-AU-50**

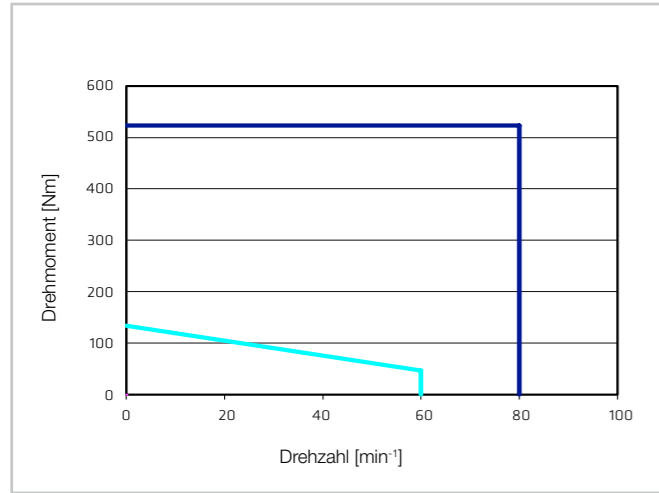


Abbildung 1.3.60 **CanisDrive-40A-AU-80**

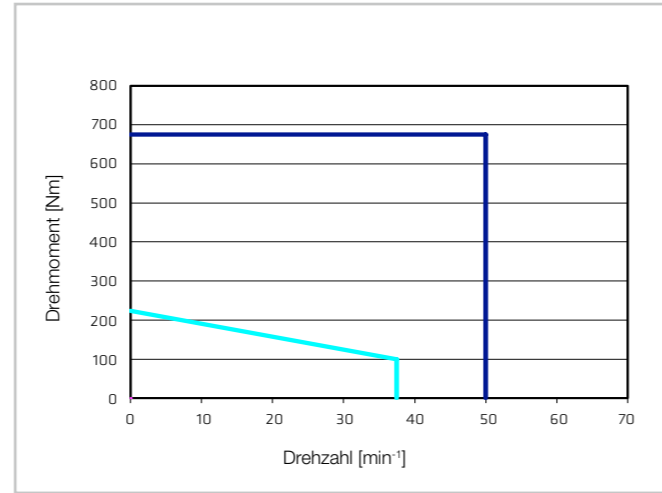


Abbildung 1.3.64 **CanisDrive-40A-50-AU-UL**

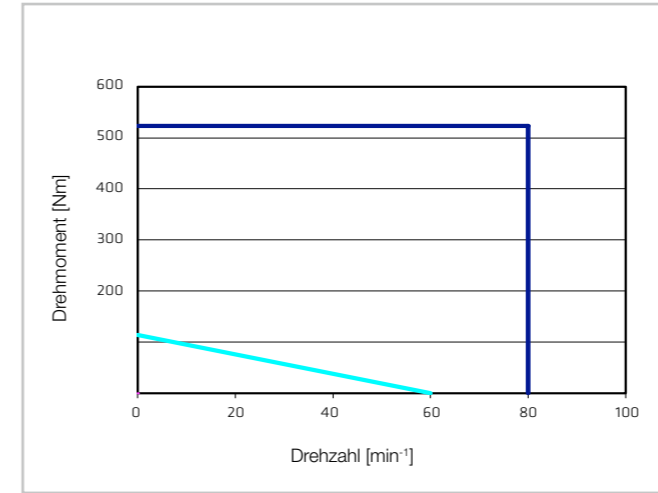


Abbildung 1.3.65 **CanisDrive-40A-80-AU-UL**

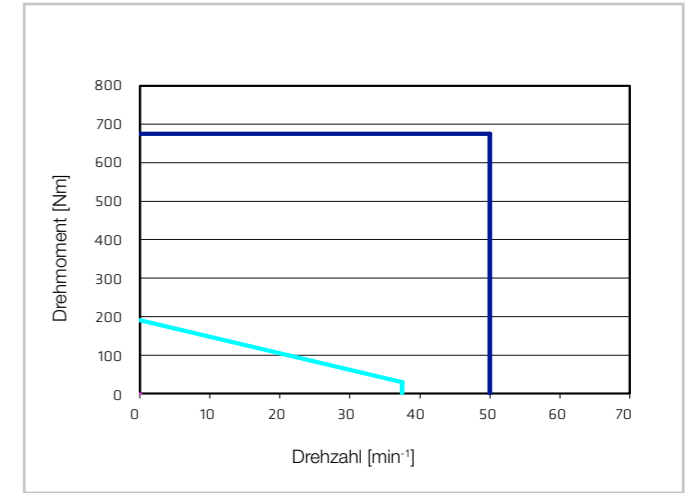


Abbildung 1.3.61 **CanisDrive-40A-AU-100**

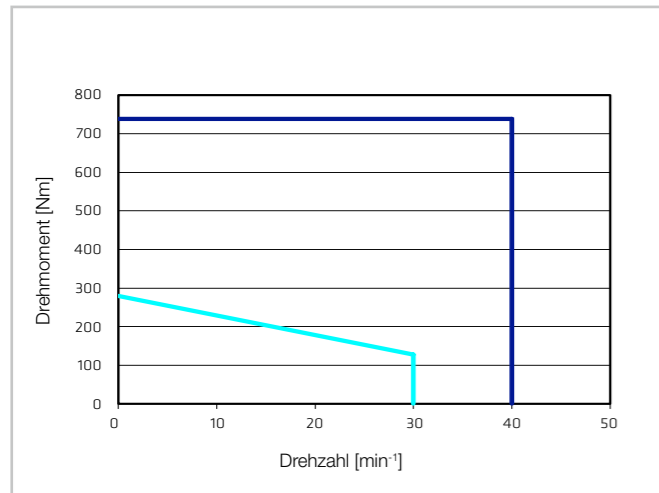


Abbildung 1.3.62 **CanisDrive-40A-AU-120**

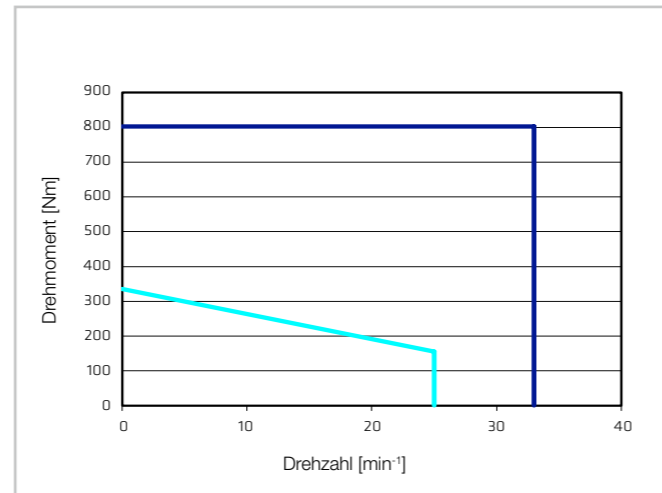


Abbildung 1.3.66 **CanisDrive-40A-100-AU-UL**

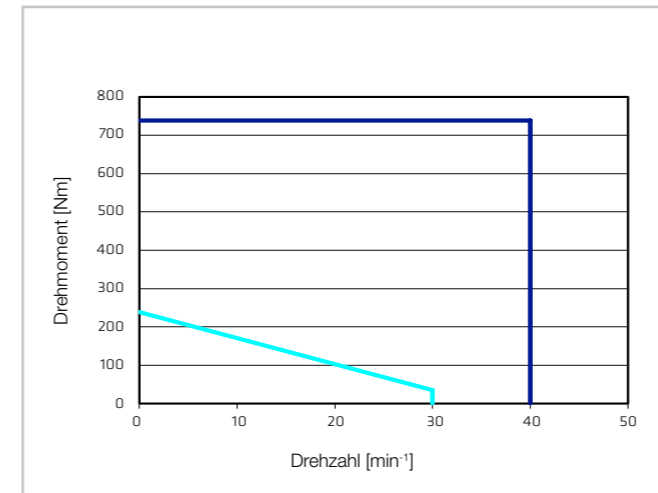


Abbildung 1.3.67 **CanisDrive-40A-120-AU-UL**

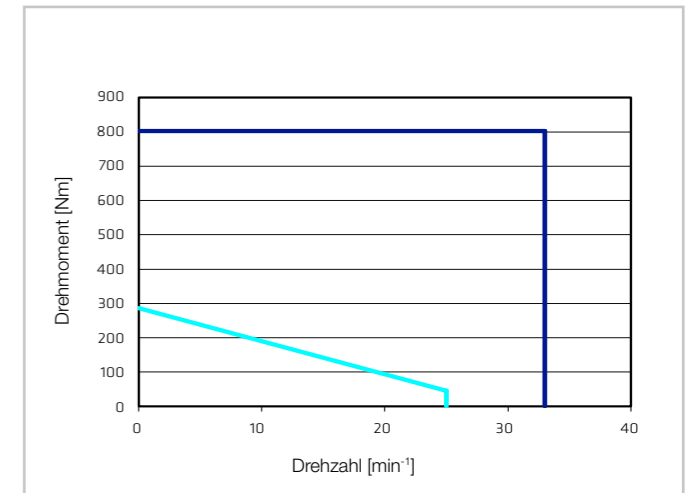


Abbildung 1.3.63 **CanisDrive-40A-AU-160**

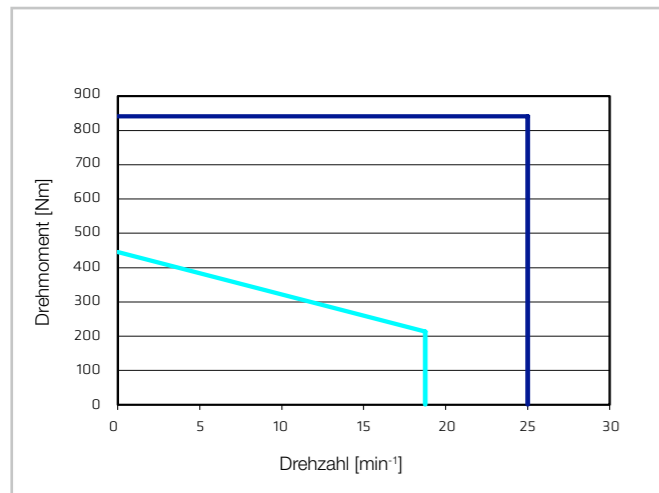
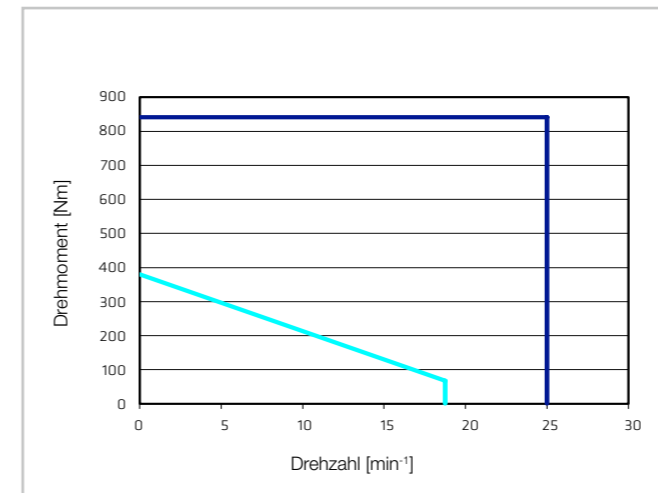


Abbildung 1.3.68 **CanisDrive-40A-160-AU-UL**



Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.3.69 **CanisDrive-50A-50-AX**

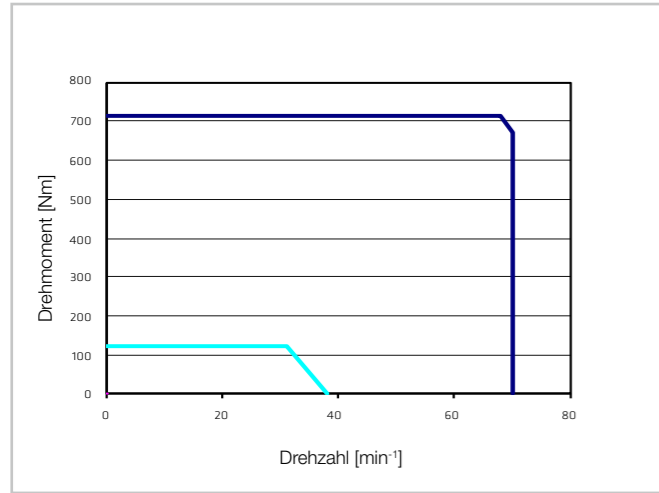


Abbildung 1.3.70 **CanisDrive-50A-80-AX**

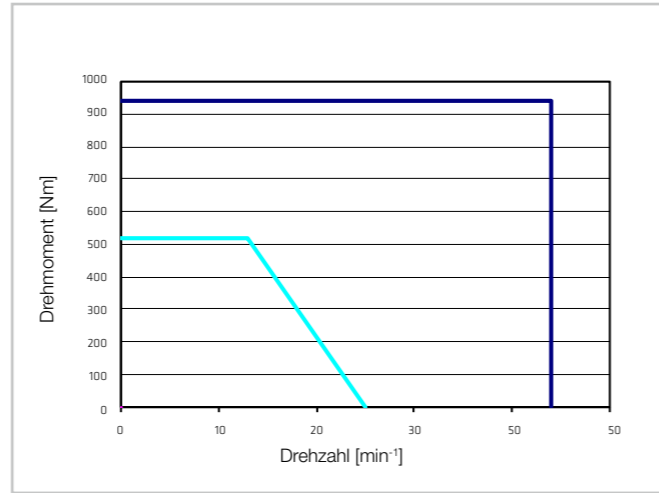


Abbildung 1.3.74 **CanisDrive-58A-50-AX**

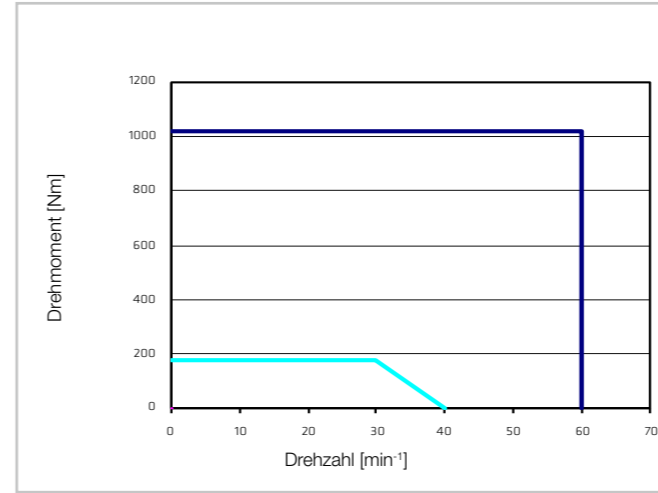


Abbildung 1.3.75 **CanisDrive-58A-80-AX**

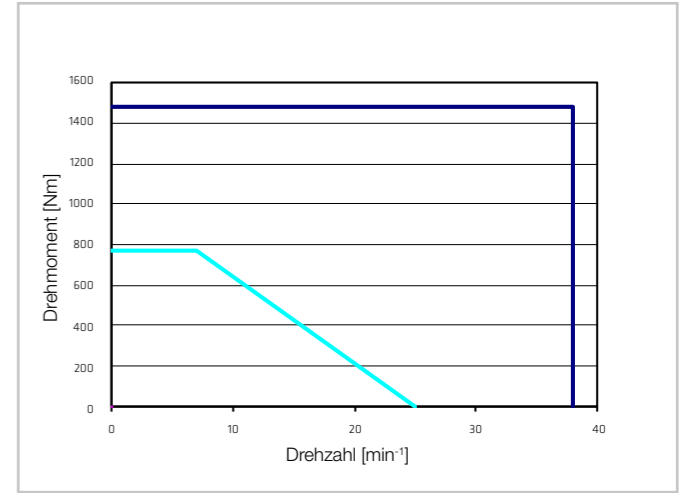


Abbildung 1.3.71 **CanisDrive-50A-100-AX**

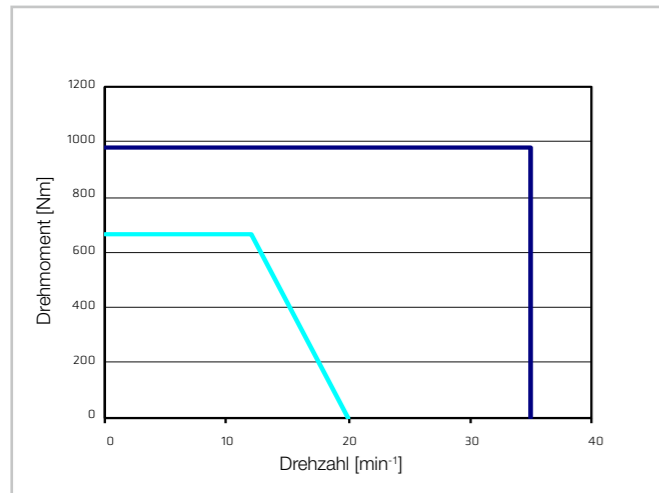


Abbildung 1.3.72 **CanisDrive-50A-120-AX**

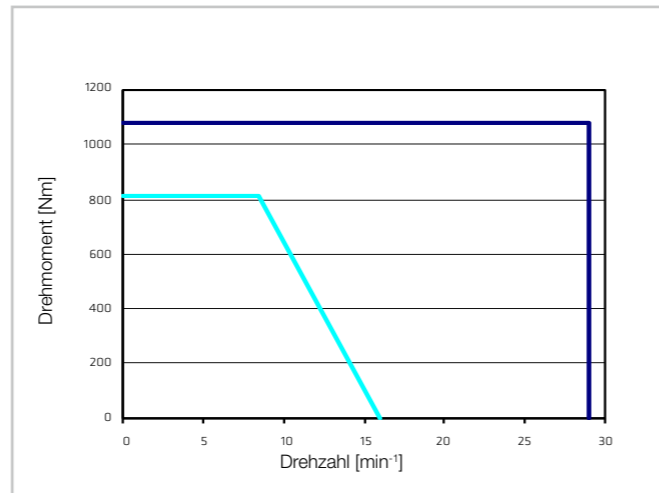


Abbildung 1.3.76 **CanisDrive-58A-100-AX**

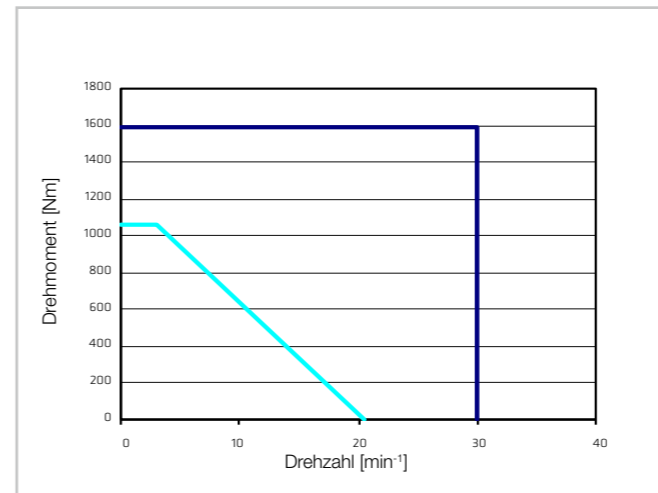


Abbildung 1.3.77 **CanisDrive-58A-120-AX**

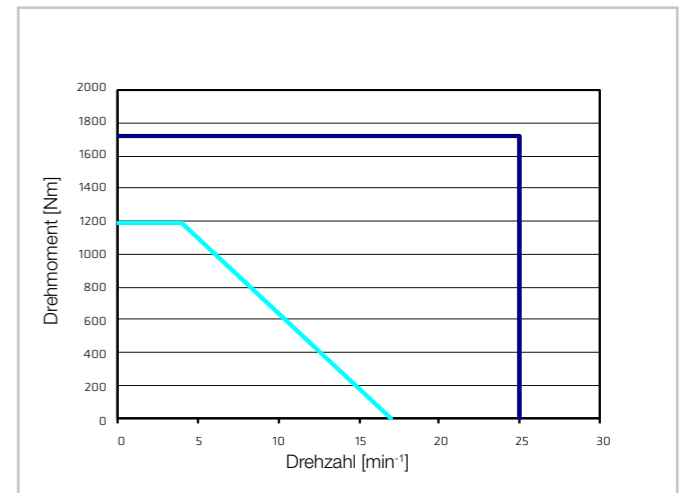


Abbildung 1.3.73 **CanisDrive-50A-160-AX**

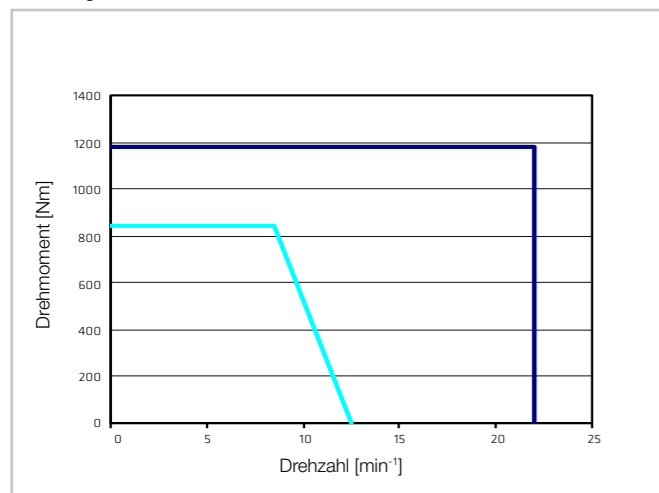
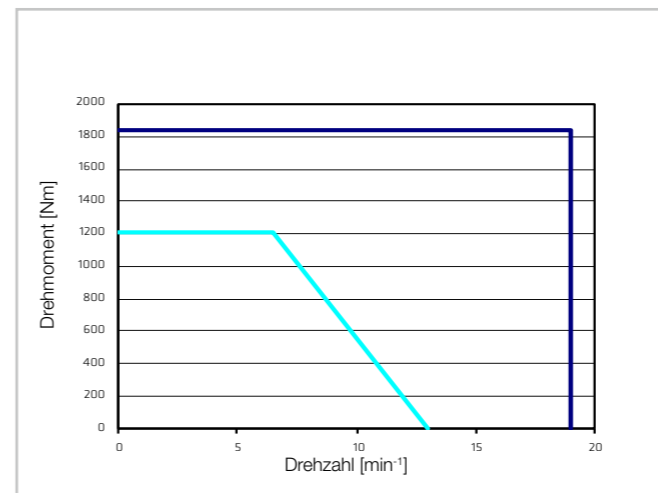


Abbildung 1.3.78 **CanisDrive-58A-160-AX**



Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

Legende

Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — $U_M = 400 \text{ VAC}$

• Abmessungen

Abbildung 1.3.79

CanisDrive-14A-FB-E [mm]

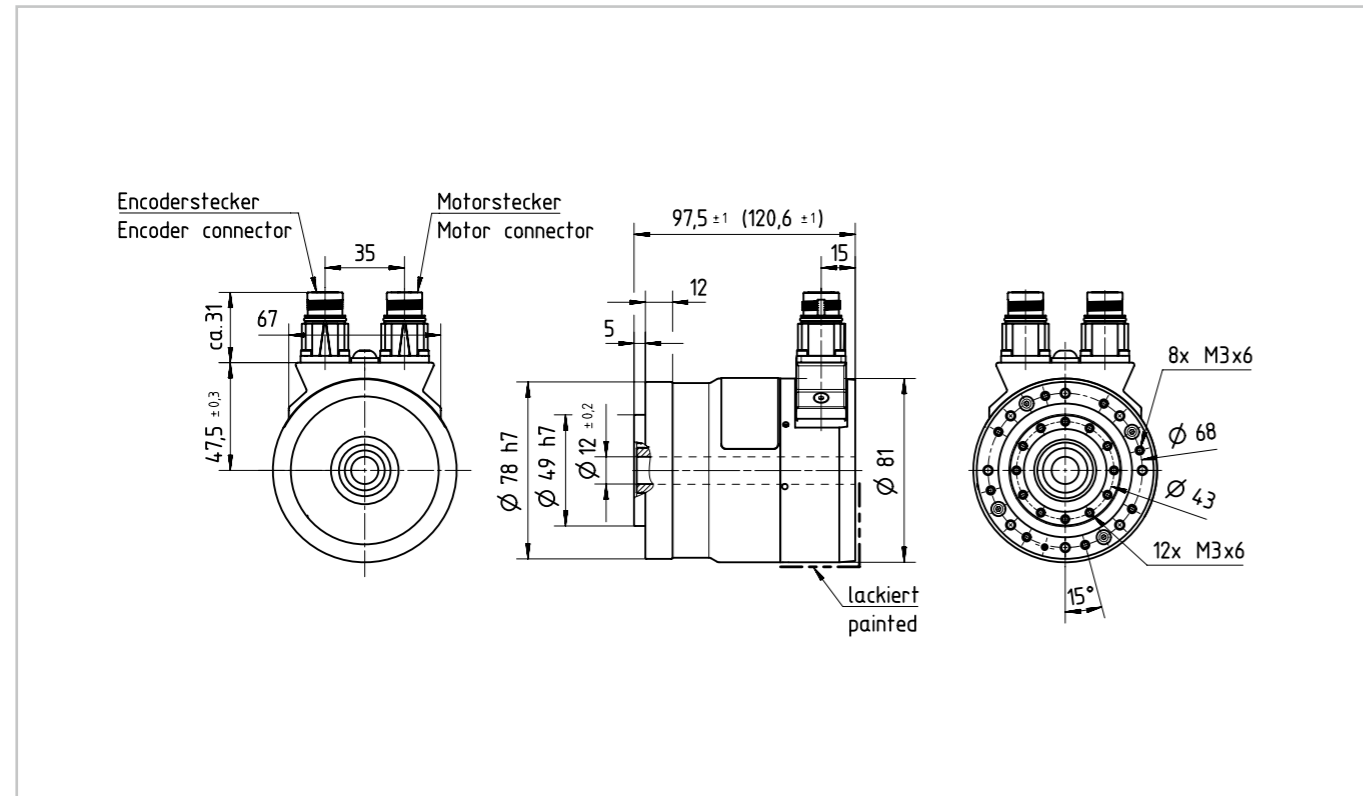


Abbildung 1.3.81

CanisDrive-17A-FD-E [mm]

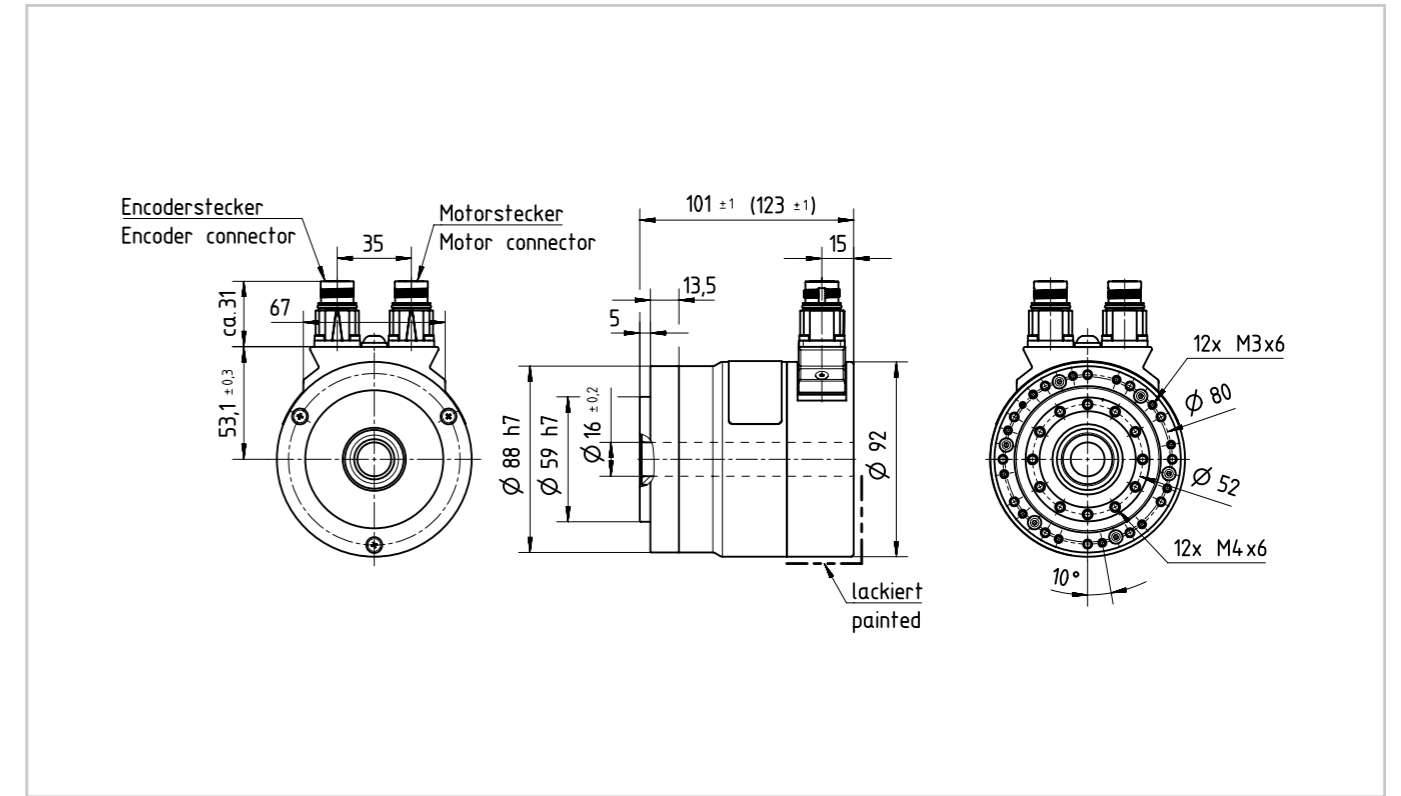


Abbildung 1.3.80

CanisDrive-14A-AM [mm]

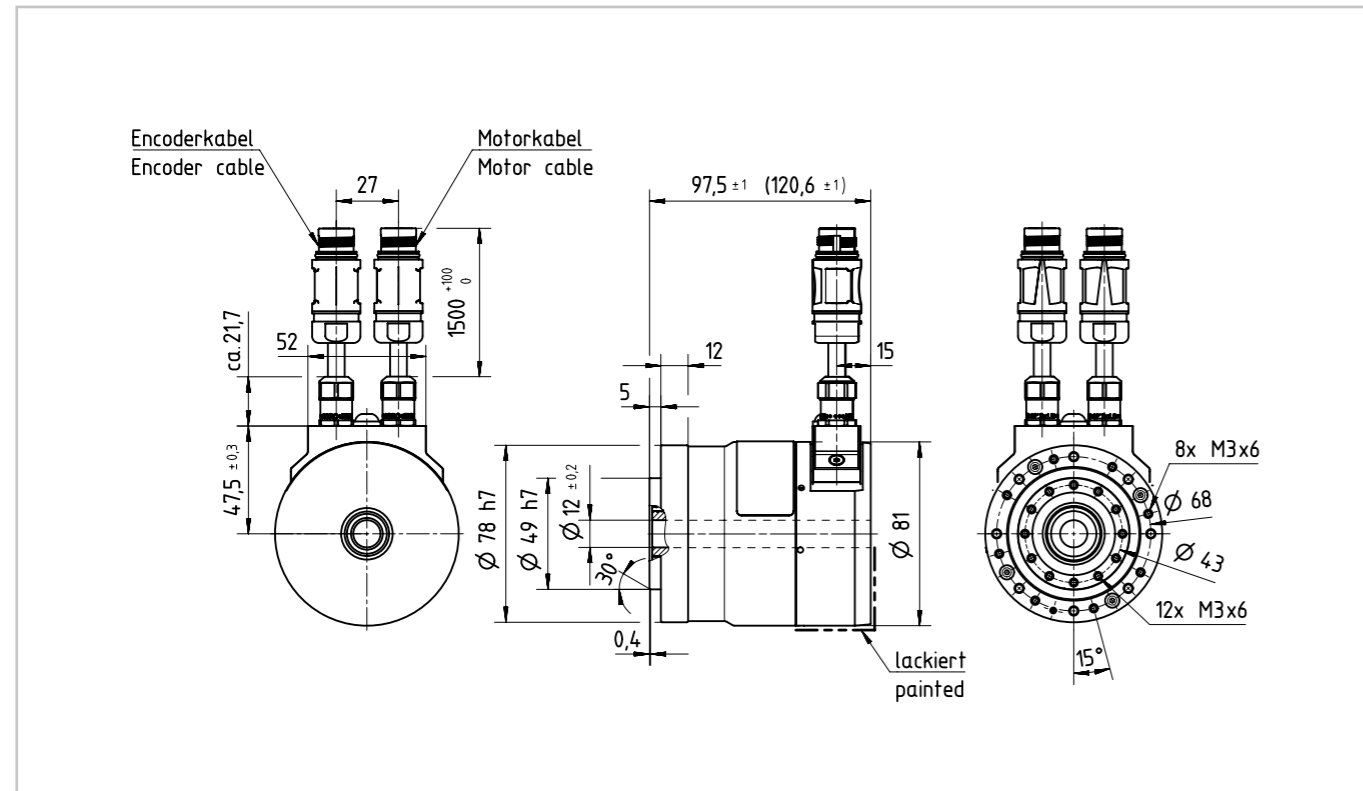


Abbildung 1.3.82

CanisDrive-17A-AO [mm]

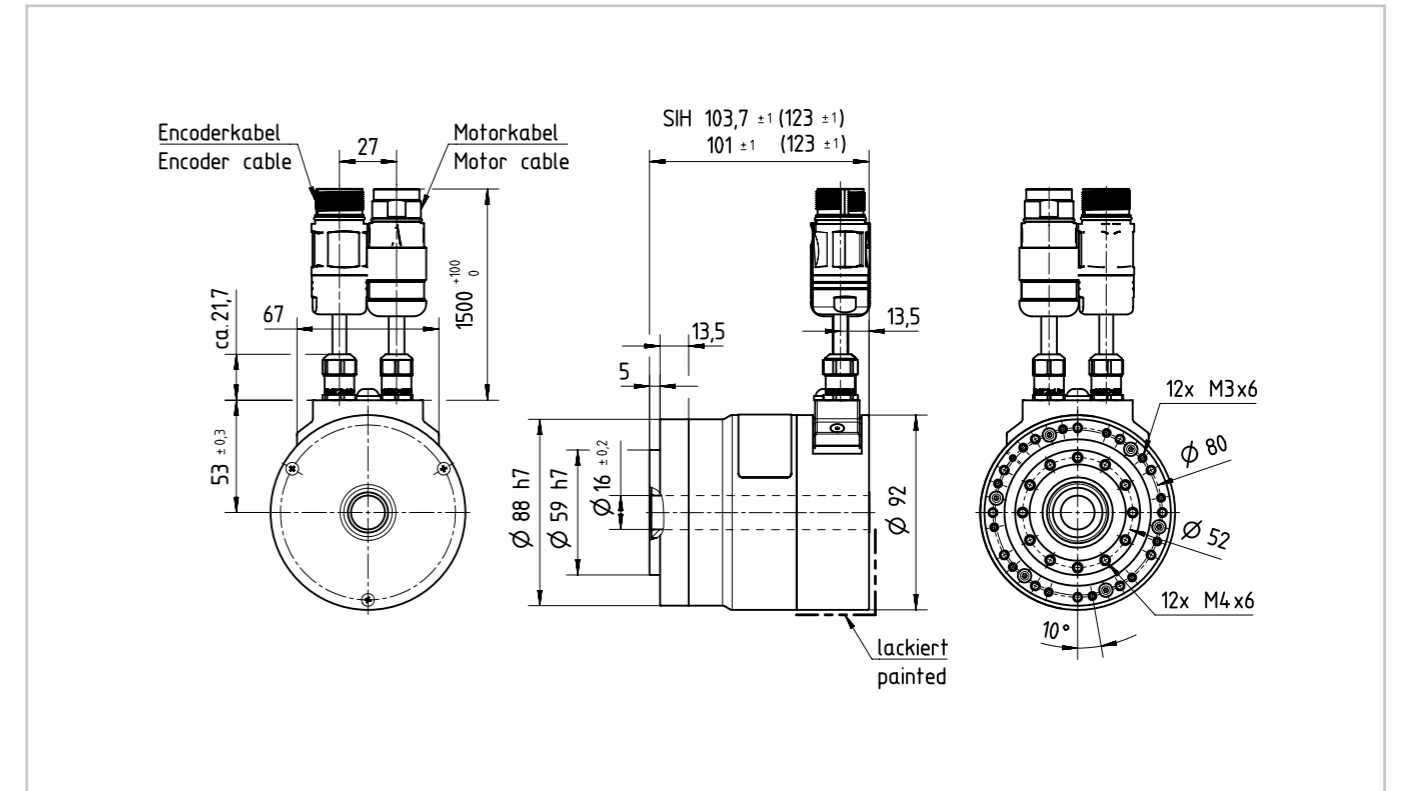


Abbildung 1.3.83

CanisDrive-20A [mm]

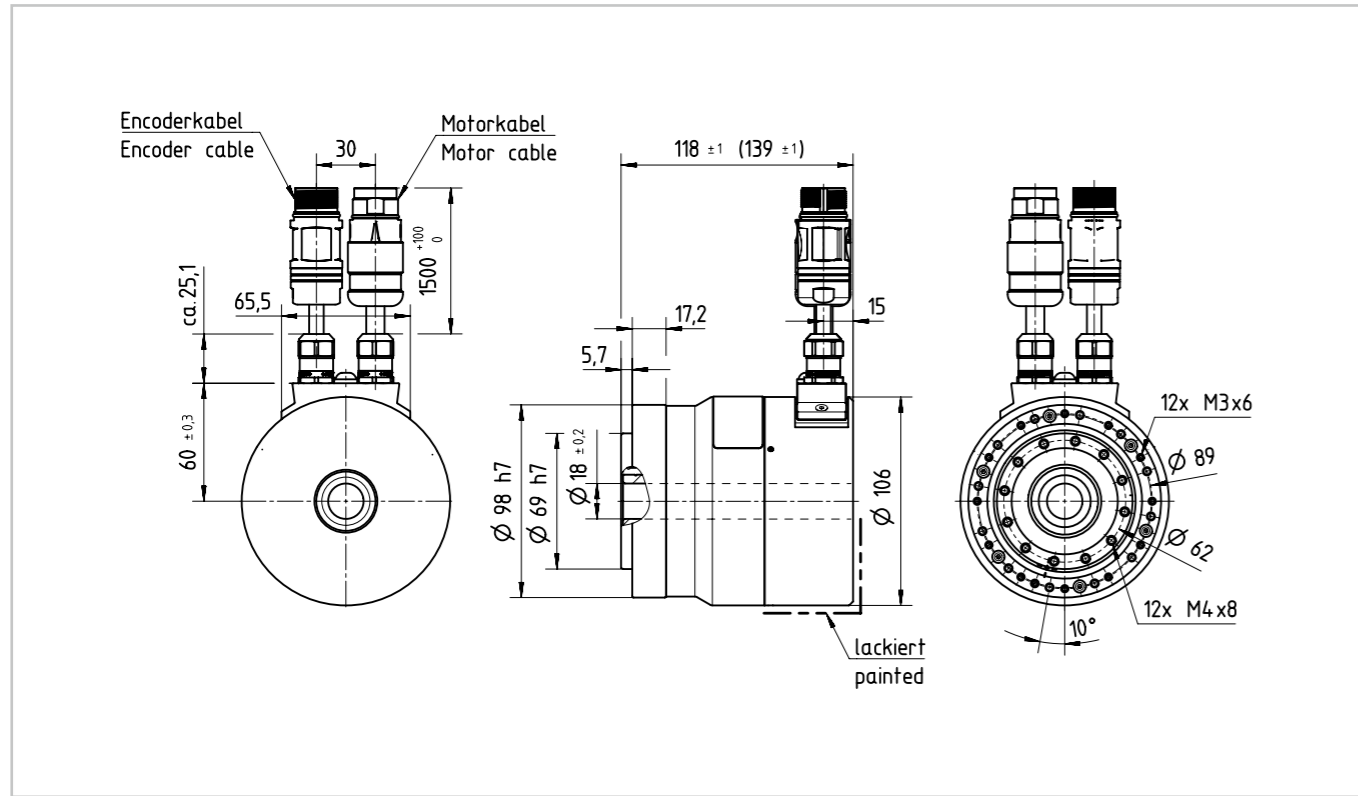


Abbildung 1.3.85

CanisDrive-32A [mm]

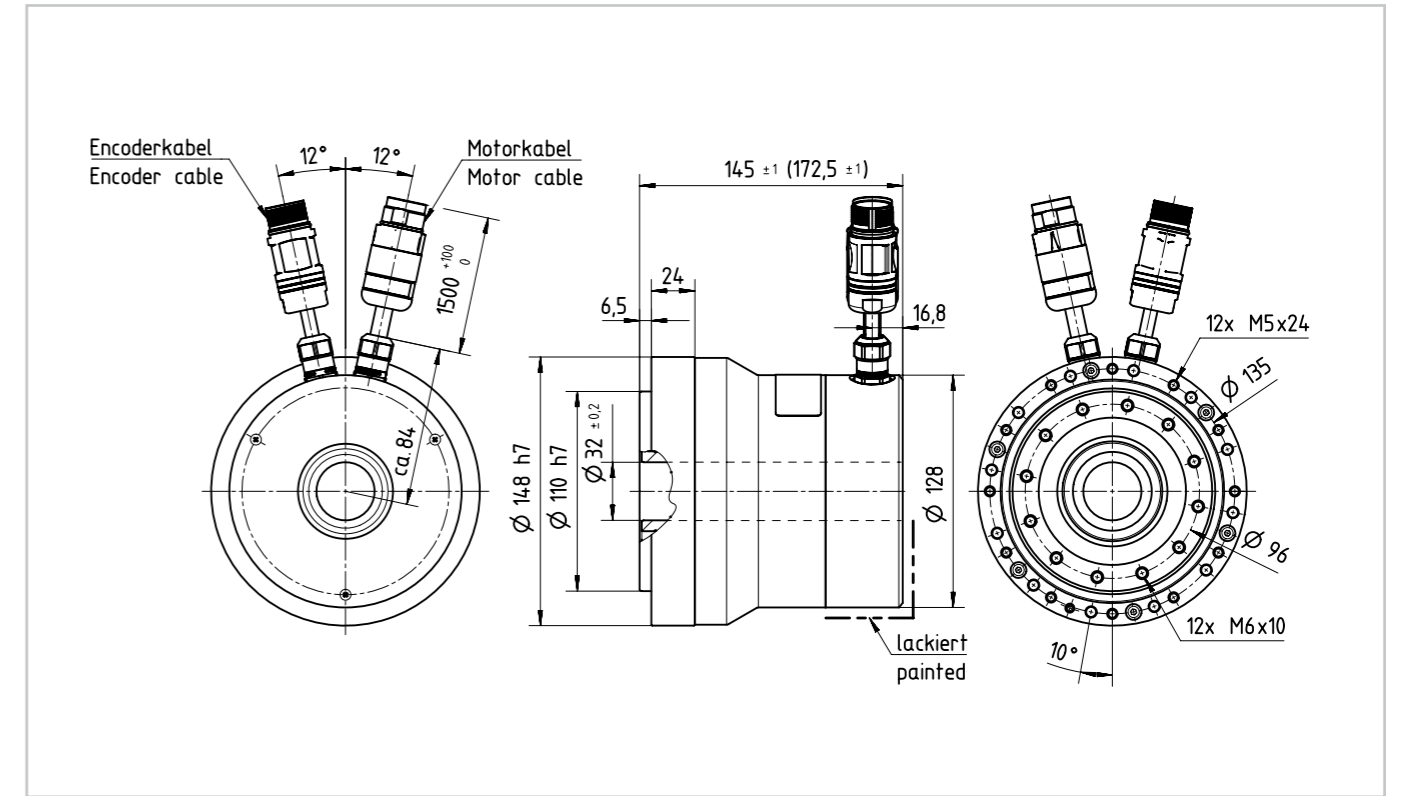


Abbildung 1.3.84

CanisDrive-25A [mm]

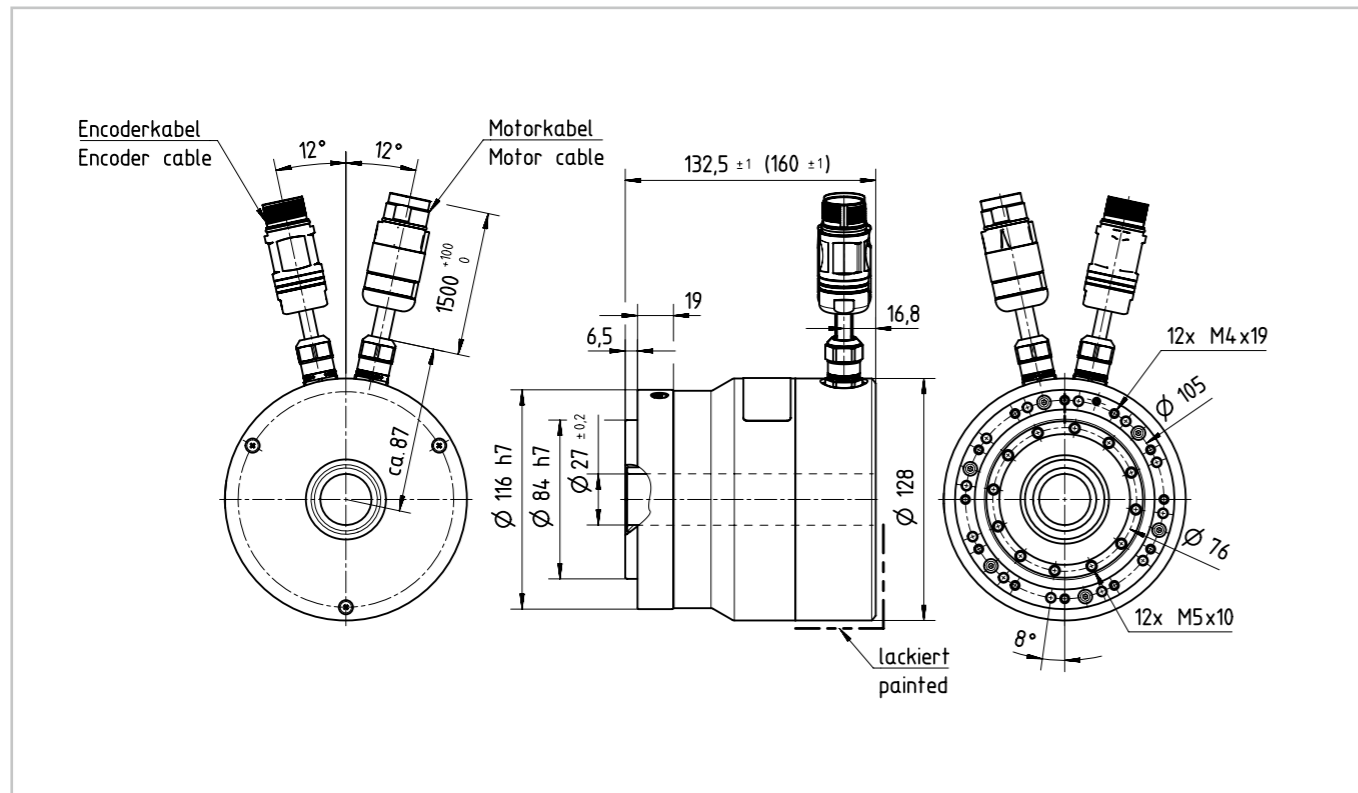


Abbildung 1.3.86

CanisDrive-40A [mm]

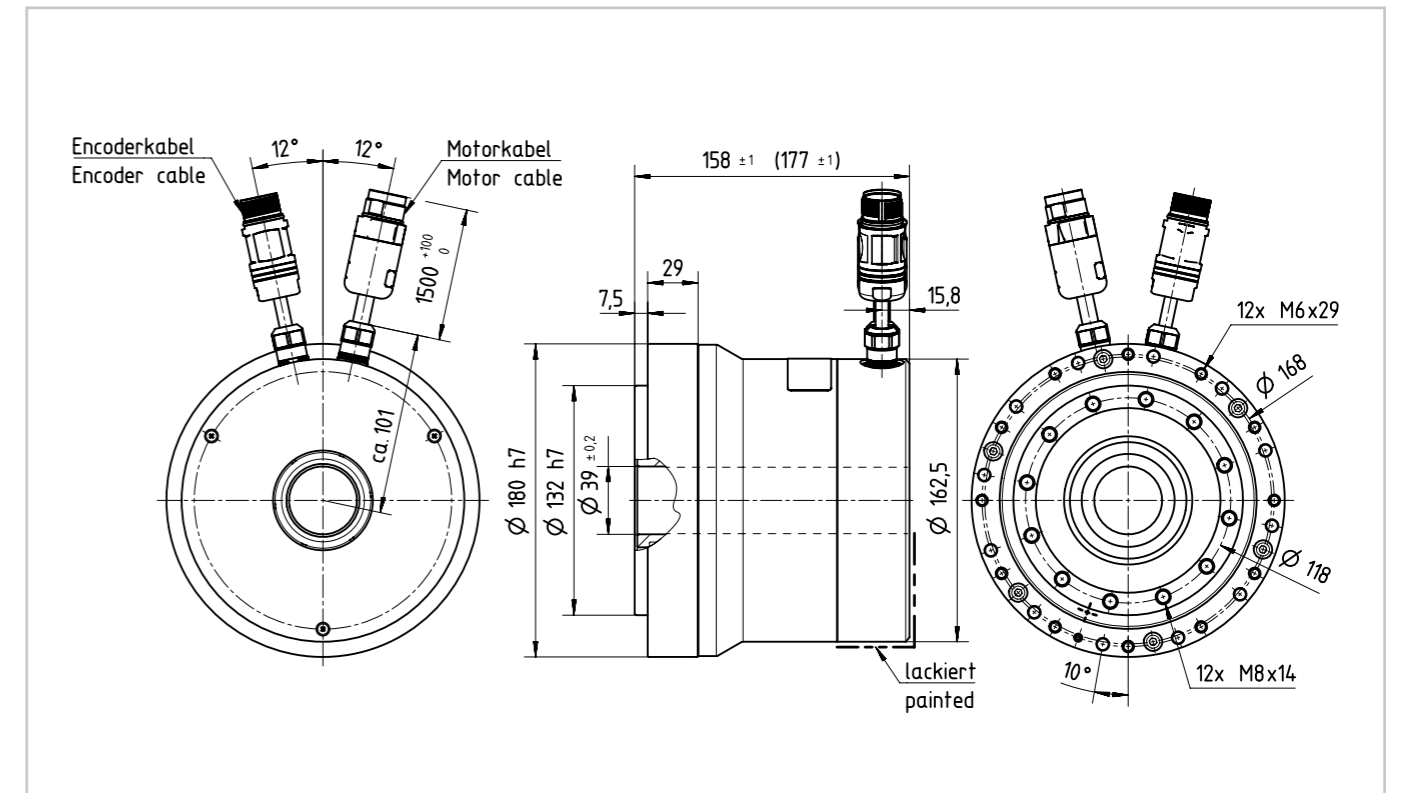


Abbildung 1.3.87

CanisDrive-50A [mm]

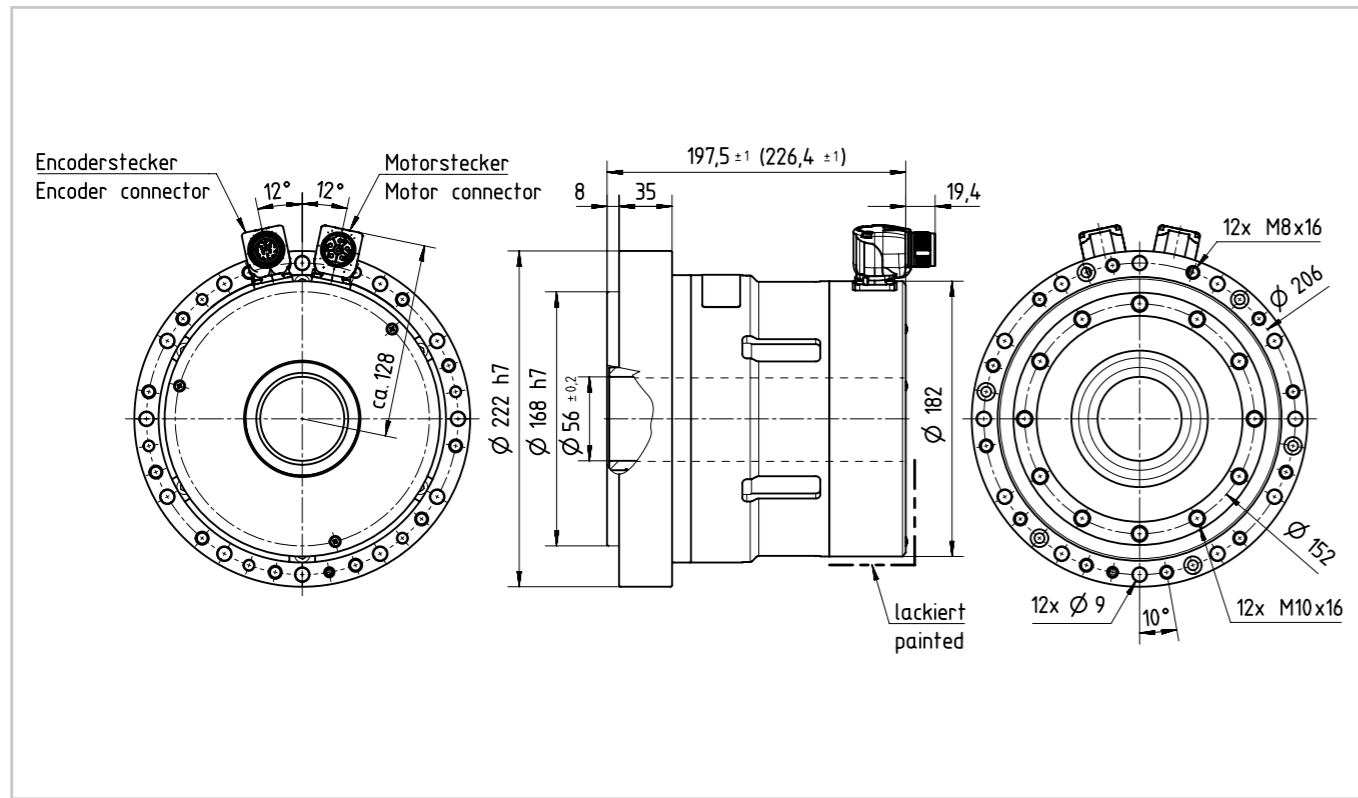
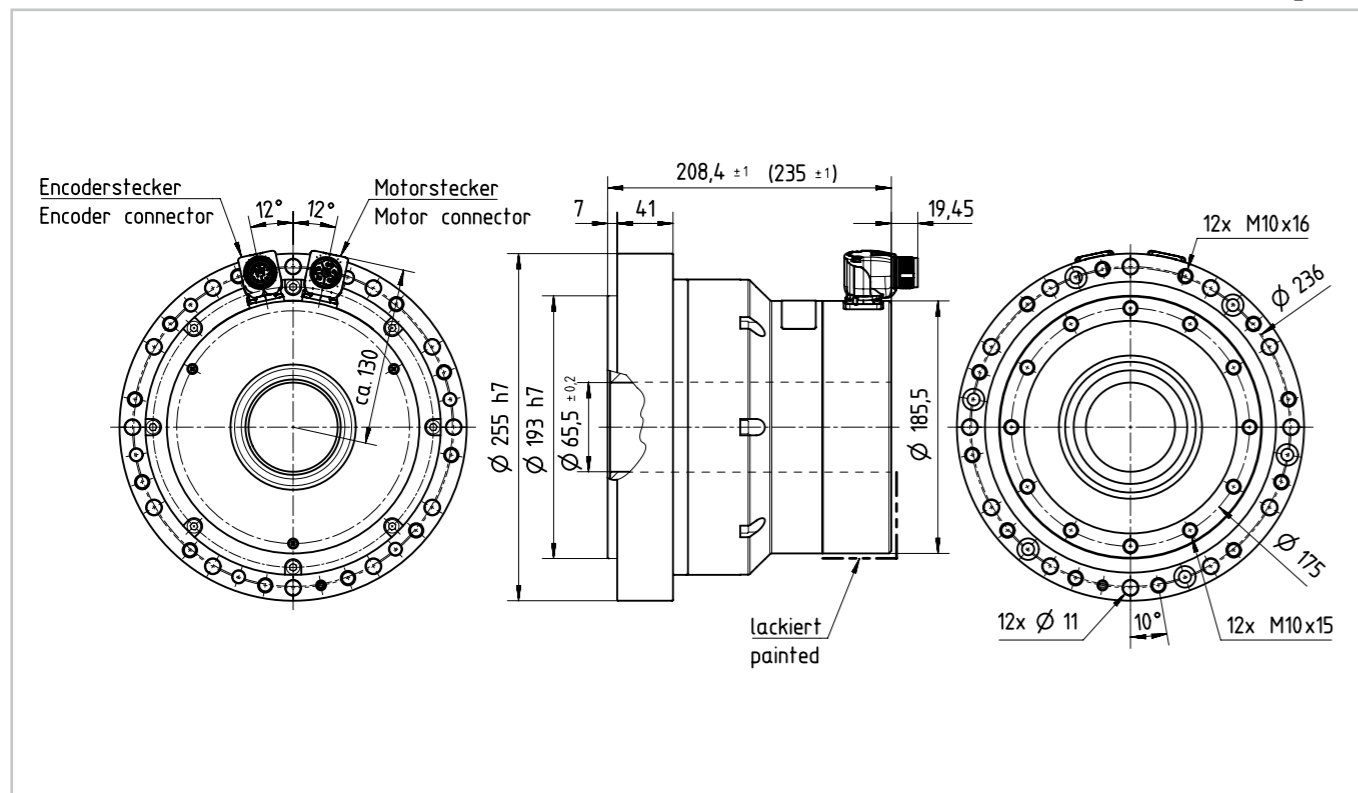


Abbildung 1.3.88

CanisDrive-58A [mm]



Getriebeeigenschaften

• Genauigkeit

Tabelle 1.3.89

	Symbol [Einheit]	14A		17A		20A		25A	
Untersetzung	i []	50	> 50	50	> 50	50	> 50	50	> 50
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0	< 0,8	< 1,0	< 0,8
Wiederholungsgenauigkeit	[arcmin]	< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1	
Hystereseverlust	[arcmin]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Lost Motion	[arcmin]	< 1,0		< 1,0		< 1,0		< 1,0	

Tabelle 1.3.90

	Symbol [Einheit]	32A		40A		50A		58A	
Untersetzung	i []	50	> 50	50	> 50	50	> 50	50	> 50
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	< 1,0	< 0,8	< 0,7	< 0,5	< 0,7	< 0,5	< 0,7	< 0,5
Wiederholungsgenauigkeit	[arcmin]	< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1	
Hystereseverlust	[arcmin]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Lost Motion	[arcmin]	< 1,0		< 1,0		< 1,0		< 1,0	

• Torsionssteifigkeit

Tabelle 1.3.91

	Symbol [Einheit]	14A		17A		20A		25A	
Grenzdrehmomente	T_1 [Nm]	2		3,9		7		14	
	T_2 [Nm]	6,9		12,0		25,0		48,0	
Untersetzung	i []	50	> 50	50	> 50	50	> 50	50	> 50
Torsionssteifigkeit	K_3 [$\times 10^3$ Nm/rad]	5,7	7,1	13,0	16,0	23,0	29,0	44,0	57,0
	K_2 [$\times 10^3$ Nm/rad]	4,7	6,1	11,0	14,0	18,0	25,0	34,0	50,0
	K_1 [$\times 10^3$ Nm/rad]	3,4	4,7	8,1	10,0	13,0	16,0	25,0	31,0

Tabelle 1.3.92

	Symbol [Einheit]	32A		40A		50A		58A	
Grenzdrehmomente	T_1 [Nm]	29		54		108		168	
	T_2 [Nm]	108		196		382		598	
Untersetzung	i []	50	> 50	50	> 50	50	> 50	50	> 50
Torsionssteifigkeit	K_3 [$\times 10^3$ Nm/rad]	98	120	180	230	340	440	540	710
	K_2 [$\times 10^3$ Nm/rad]	78	110	140	200	280	400	440	610
	K_1 [$\times 10^3$ Nm/rad]	54	67	100	130	200	250	310	400

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

Abtriebslager

Die Servoaktuatoren sind mit einem hochbelastbaren Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Aktuator entwickelte Lager nimmt sowohl Axial- und Radialkräfte als auch große Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeit erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

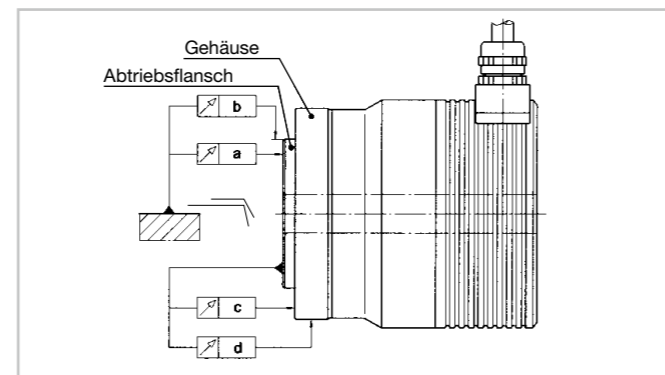
Leistungsdaten

Tabelle 1.3.93

	Symbol [Einheit]	14A	17A	20A	25A	32A	40A	50A	58A
Lagertyp ¹⁾		C ⁶⁾	C ⁶⁾	C ⁶⁾	C	C	C	C	C
Teilkreisdurchmesser	d_p [m]	0,0465	0,0592	0,0700	0,0889	0,1135	0,1340	0,1710	0,1940
Abstand ²⁾	R [m]	0,0128	0,0136	0,0162	0,0182	0,0201	0,0258	0,0281	0,0291
Dynamische Tragzahl	C [N]	9500	10700	21000	24800	43800	48500	81600	87400
Statische Tragzahl	C_0 [N]	11700	14800	27700	37500	68600	82900	164000	188000
Zulässiges dynamisches Kippmoment ^{3,4)}	M [Nm]	73	114	172	254	578	886	1558	2222
Kippsteifigkeit ⁵⁾	K_a [Nm/arcmin]	23	40	70	114	350	522	1020	1550
Zulässige Axiallast ⁴⁾	F_a [N]	2030	2286	4486	5298	9357	10361	20830	22218
Zulässige Radiallast ⁴⁾	F_r [N]	1360	1532	3006	3550	6269	6942	13956	14886

- ¹⁾ Lagertyp C = Kreuzrollenlager; F = Vierpunktlager
²⁾ Abstand Wälzlagermitte zur abtriebsseitigen Anschraubfläche, siehe Kapitel Aktuatorenauslegung.
³⁾ Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren entweder auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers oder auf der maximal zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive® Getriebe-Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.
⁴⁾ Die Daten gelten für $M: F_a = 0, F_r = 0$ | $F_a: M = 0, F_r = 0$ | $F_r: M = 0, F_a = 0$
⁵⁾ Der Wert der Kippsteifigkeit ist der Mittelwert ($\pm 20\%$).
⁶⁾ Alternativ kann auch ein Vierpunktlager eingesetzt werden.

Abbildung 1.3.94



Toleranzen

Tabelle 1.3.95

	[Einheit]	14A	17A	20A	25A	32A	40A	50A	58A
a	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,012	0,012	0,015	0,015
b	[mm]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
c	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,012	0,012	0,015	0,015
d	[mm]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Temperatursensoren

Zum Wicklungsschutz bei Drehzahl > 0 sind in die Motorwicklung Temperatursensoren integriert. Für Anwendungen mit hoher Last bei $n = 0$ ist ein zusätzlicher Schutz (zum Beispiel I²t Überwachung) empfehlenswert.

Tabelle 1.3.96

Sensortyp	Kennwert	T_{Nat} [°C]
PTC	Nennansprechtemperatur	120 (CanisDrive-14A ... 17A) 145 (CanisDrive-20A ... 58A)

PTC-Kaltleiter sind wegen ihres sehr hohen positiven Temperaturkoeffizienten bei Nennansprechtemperatur (T_{Nat}) als Wicklungsschutz gut geeignet.

Prinzipbedingt kann mit dem PTC nur die Wicklung vor Überhitzung geschützt werden.

Abbildung 1.3.97

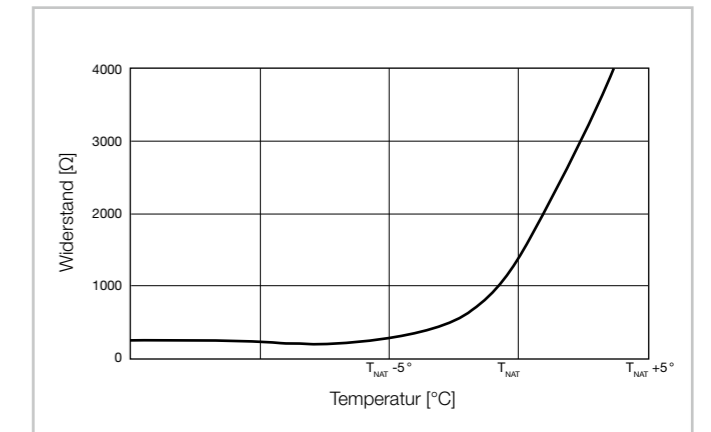


Tabelle 1.3.98

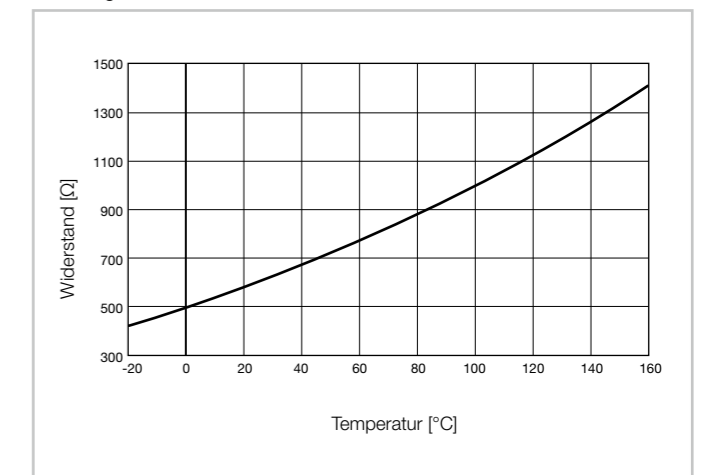
Sensortyp	Kennwert	Symbol [Einheit]	Warnung	Abschaltung
KTY 84-130	Temperatur	T [°C]	110	120
			90 (UL-Version)	100 (UL-Version)

Bei Verwendung des KTY 84-130 sind die in der Tabelle angegebenen Werte im Servoregler oder einem externen Auswertegerät zu parametrieren. Für Aktuatoren mit UL-Prüfzeichen sind die Temperaturgrenzen für Warnung und Abschaltung einzuhalten.

Der KTY-Fühler dient der Temperaturmessung und Überwachung der Motorentwicklung.

Bei Verwendung des KTY ist es möglich, auch das Getriebefett vor unzulässigen Temperaturen zu schützen.

Abbildung 1.3.99



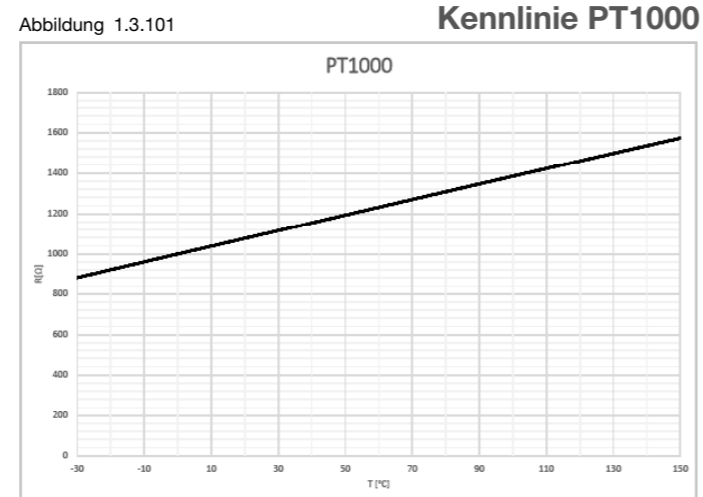
Bei den Baugrößen 50 und 58 ist anstelle des KTY 84-130 ein PT1000 eingesetzt.

Empfohlene Schaltwellen

Tabelle 1.3.100

Sensortyp	Kennwert	Symbol [Einheit]	Warnung	Abschaltung
PT1000	Temperatur	T [°C]	110	120

Bei Verwendung des PT1000 sind die in der Tabelle angegebenen Werte im Servoregler oder einem externen Auswertegerät zu parametrieren.
Der PT1000-Fühler dient der Temperaturmessung und Überwachung der Motorentwicklung.
Bei Verwendung des PT1000 ist es möglich, auch das Getriebefett vor unzulässigen Temperaturen zu schützen



Batteriebox

Batteriebox für multiturn absolutes Motorfeedbacksystem MZE

Die Batteriebox ist ein Zubehör zum Betrieb des multiturn absoluten Motorfeedbacksystems MZE und dient der Pufferung der Positionsdaten bei abgeschalteter Spannungsversorgung.
Die Batteriebox ist zur Montage im Schaltschrank vorgesehen. Zum Schutz vor Verdrahtungsfehlern ist eine entsprechende Schutzbeschaltung integriert.

Abbildung 1.3.102 **Batteriebox Mat.-Nr. 1024385**



Die Batterie ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Empfohlene Batterie: Lithium Thionylchlorid
3,6V / ≥ 2,0Ah / AA
z.B. Tadiran SL-760S

Abbildung 1.3.103 **Explosionszeichnung**

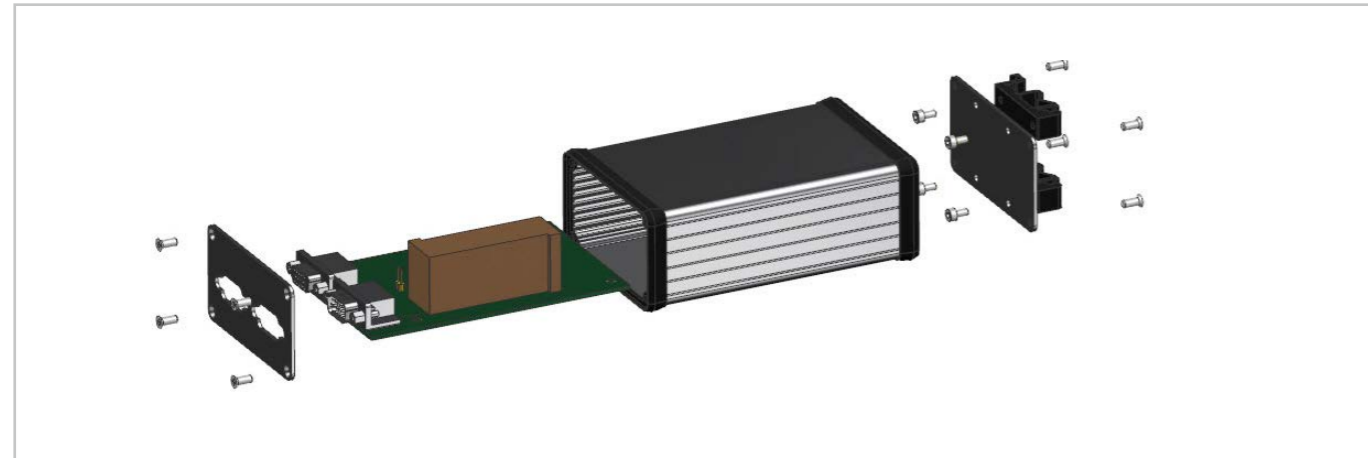


Abbildung 1.3.104 **Abmessungen**

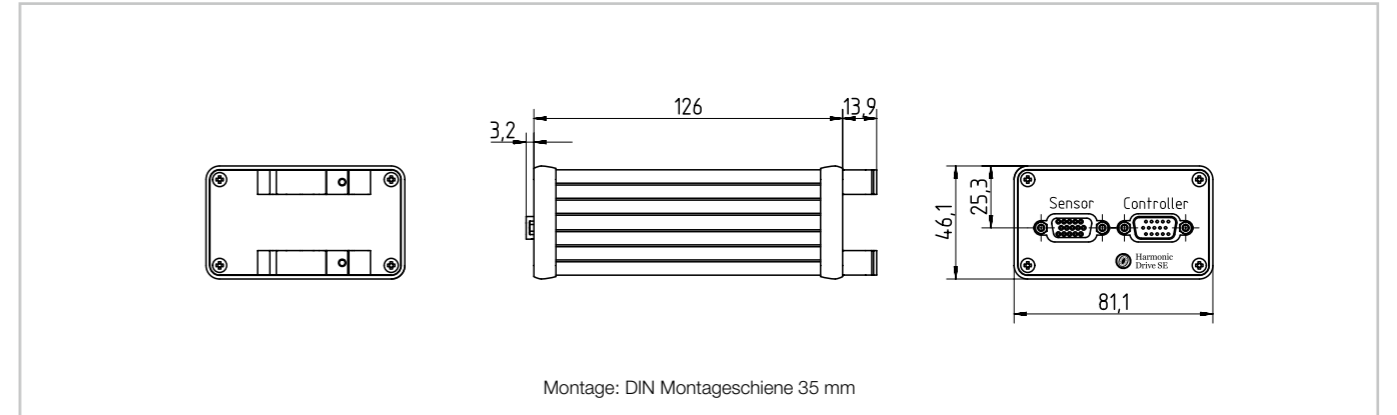
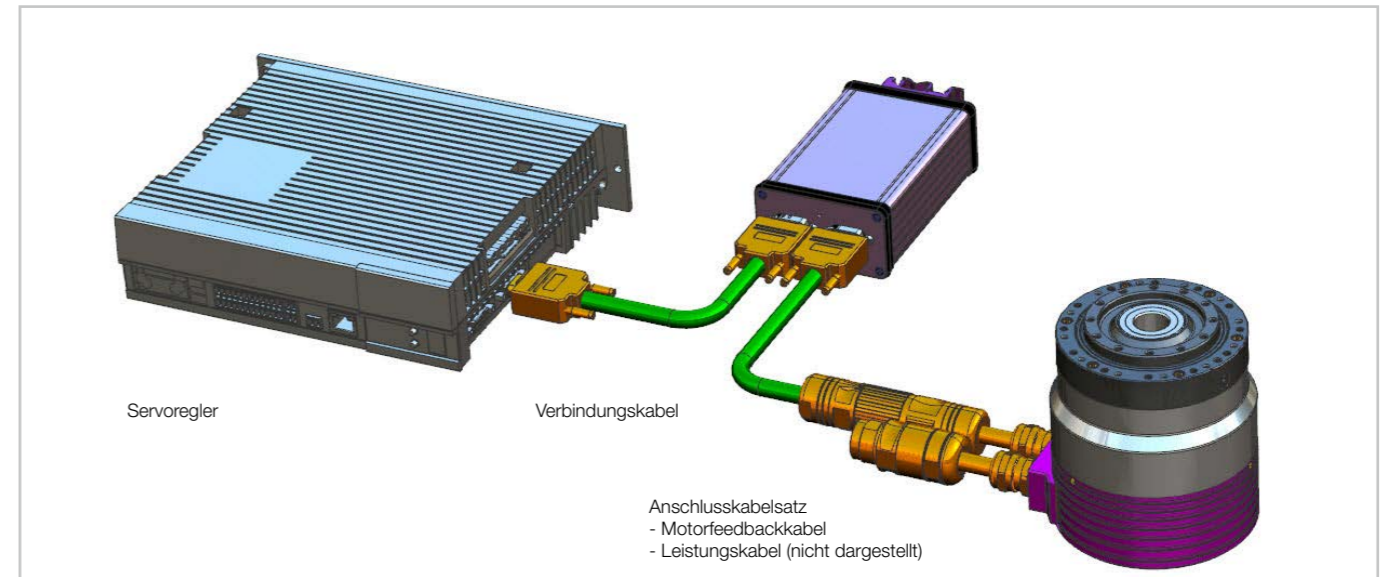


Tabelle 1.3.105

Anschlussbelegung

	Sensor 15. pol. Sub D Buchse	Batterie		Controller 15. pol. Sub D Stecker
1	-		1	-
2	-		2	-
3	U _p		3	U _p
4	DATA +		4	DATA +
5	DATA -		5	DATA -
6	-		6	-
7	UBAT+	UBAT+	7	-
8	UBAT- (0V / GND)	UBAT-	8	UBAT- (0V / GND)
9	Temp -		9	Temp -
10	Temp +		10	Temp +
11	-		11	-
12	Sense +		12	Sense +
13	Sense -		13	Sense -
14	CLOCK +		14	CLOCK +
15	CLOCK -		15	CLOCK -

Abbildung 1.3.106 **Verkabelung Motorfeedback**



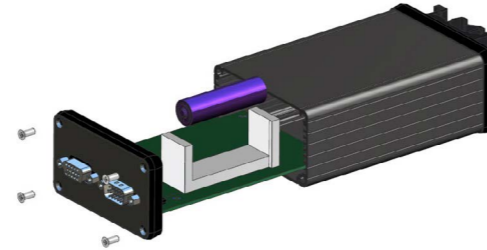
Austausch der Batterie

Damit bei einem Austausch der Batterie die Absolutwertgeberposition erhalten bleibt, sind folgende Voraussetzungen sicherzustellen:

- die Versorgungsspannung des Motorfeedbacksystems durch den Antriebsregler ist vorhanden
- das Motorfeedbacksystem ist mit dem Antriebsregler verbunden

Bei Ausfall oder Unterbrechung der Batteriespannung und gleichzeitigem Ausfall oder Unterbrechung der Spannungsversorgung ist nach dem Wiedereinschalten die gemeldete Position fehlerhaft! undefinierte Positionsvorgänge können Verletzungen von Personen oder Schäden an Anlageteilen hervorrufen.

- Deckel der Batteriebox öffnen
- Platine mit Batterie herausziehen
- Alte Batterie herausnehmen und entsprechend den geltenden Richtlinien entsorgen
- Neue Batterie einsetzen
- Platine mit Batterie einsetzen
- Deckel der Batteriebox schließen
- Fehler- und Warnbit zurücksetzen



Fehler- und Warnbit

Die Motorfeedbacksysteme MZB, MHS und MZE überwachen die angeschlossene Batterie und liefern neben den Positionswerten auch Meldungen zum Batteriestatus, die über die Schnittstelle übertragen werden. Das Verhalten ist abhängig vom Feedbacksystem und der gewählten Schnittstelle.

Allen Systemen ist gleich: Wenn die Meldung Batteriewarnung oder Batteriefehler ausgelesen wird, ist ein umgehender Tausch der Batterie notwendig. Dabei sind die Besonderheiten des jeweiligen Feedbacksystems zu beachten. Insbesondere ist lediglich die vom Hersteller vorgegebene Batterie zu nutzen.

Hinweis:

Zur korrekten Ansteuerung des Motorfeedbacksystems MZE (Heidenhain EBI135) sind die EnDat Spezifikation und die EnDat Application Notes der Fa. Heidenhain für batteriegepufferte Messgeräte zu beachten.

Motorfeedbacksysteme MZB und MHS

Die Batteriebox darf ausschließlich für Servicezwecke geöffnet werden!

Der Tausch der Pufferbatterie darf nur im bestromten Zustand des Aktuators erfolgen. Das bedeutet, dass der Aktuator - insbesondere der Encoder - während dem Batterietausch an einem eingeschalteten Servoregler angeschlossen sein muss. Der Servoregler übernimmt in diesem Fall die Spannungsversorgung. Andernfalls verliert der Encoder seine gespeicherten Daten und somit seine Funktion.

Es darf ausschließlich die empfohlene Batterie verwendet werden.

Abbildung 1.3.107



Empfohlene Batterie: Lithium Thionylchlorid
3,6 V / ≥ 2,0 Ah / AA
Tadiran SL-360S

Elektrische Anschlüsse

Bei den nachstehend dargestellten Kombinationen von Motor- und Encodersteckern in der Baugröße M23 handelt es sich um Standardkonfigurationen (meist 6-poliger M23 Motorstecker). Auf Anfrage können auch 8-polige Motorstecker mit den jeweiligen Encodersystemen kombiniert werden.

CanisDrive-xxA-N-MGSi

Motorstecker

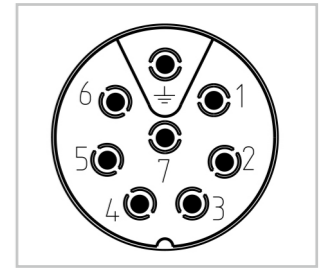
Tabelle 1.3.108

Motorstecker	8 / M17 x 1 (Phoenix, SF-Serie)							
Kabelkupplung	8 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011445							
Außendurchmesser	22 mm							
Länge	50 mm							

Tabelle 1.3.110

	14A ... 17A							
Steckerstift	1	6	7	PE	3	4	2	5
Motorphase	U	W	V	PE	BR+	BR-	Temp PTC	Temp PTC

Abbildung 1.3.109



Encoderstecker

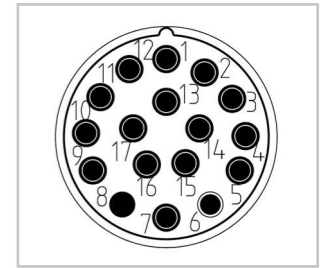
Tabelle 1.3.111

Encoderstecker	17 / M17 x 1 (Phoenix, RF-Serie)															
Kabelkupplung	17 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011446															
Außendurchmesser	22 mm															
Länge	50 mm															

Tabelle 1.3.113

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	A+ COS+	A- COS-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+	Temp-	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	GND Sensor	Up Sensor	-

Abbildung 1.3.112



CanisDrive-xxA-N-DCO

Motorstecker

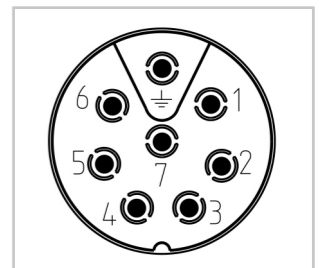
Tabelle 1.3.114

Motorstecker	8 / M17 x 1 (Phoenix, SF-Serie)							
Kabelkupplung	8 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011445							
Außendurchmesser	22 mm							
Länge	50 mm							

Tabelle 1.3.116

	14A ... 17A							
Steckerstift	1	6	7	PE	3	4	2	5
Motorphase	U	W	V	PE	BR+	BR-	Temp PTC	Temp PTC

Abbildung 1.3.115



Encoderstecker

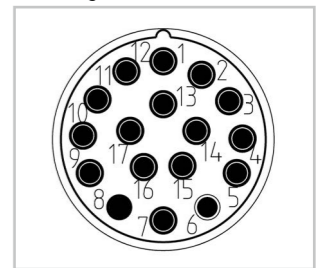
Tabelle 1.3.117

Encoderstecker	17 / M17 x 1 (Phoenix, RF-Serie)															
Kabelkupplung	17 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011446															
Außendurchmesser	22 mm															
Länge	50 mm															

Tabelle 1.3.119

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	U+	U-	V+	V-	W+	W-	GND	Up	Z+	Z-	A+	A-	B+	B-	Temp+	Temp-	-

Abbildung 1.3.118



• CanisDrive-xxA-E-MGSi

Motorstecker

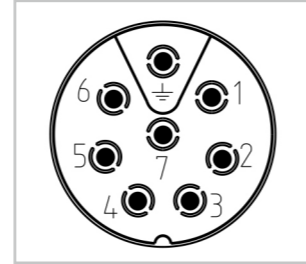
Tabelle 1.3.120

Motorstecker	8 / M17 x 1 (Phoenix, SF-Serie)
Kabelkupplung	8 / M17 / Mat.-Nr. 1011445

Tabelle 1.3.122

	14A ... 17A							
Steckerstift	1	6	7	PE	3	4	2	5
Motorphase	U	W	V	PE	BR+	BR-	Temp PTC	Temp PTC

Abbildung 1.3.121



Encoderstecker

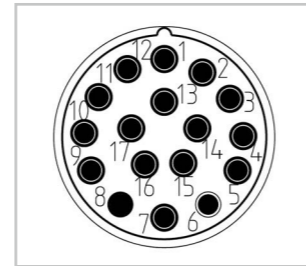
Tabelle 1.3.123

Encoderstecker	17 / M17 x 1 (Phoenix, RF-Serie)
Kabelkupplung	17 / M17 / Mat.-Nr. 1011446

Tabelle 1.3.125

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	A+ COS+	A- COS-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+	Temp-	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	Sense-	Sense+	-

Abbildung 1.3.124



• CanisDrive-xxA-E-DCO

Motorstecker

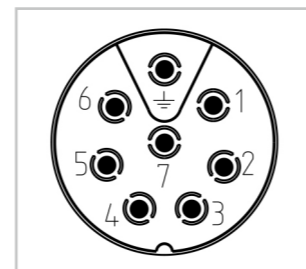
Tabelle 1.3.126

Motorstecker	8 / M17 x 1 (Phoenix, SF-Serie)
Kabelkupplung	8 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011445

Tabelle 1.3.128

	14A ... 17A							
Steckerstift	1	6	7	PE	3	4	2	5
Motorphase	U	W	V	PE	BR+	BR-	Temp PTC	Temp PTC

Abbildung 1.3.127



Encoderstecker

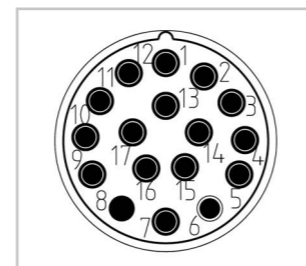
Tabelle 1.3.129

Encoderstecker	17 / M17 x 1 (Phoenix, RF-Serie)
Kabelkupplung	17 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011446

Tabelle 1.3.131

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	U+	U-	V+	V-	W+	W-	GND	Up	Z+	Z-	A+	A-	B+	B-	Temp+	Temp-	-

Abbildung 1.3.130



• CanisDrive-xxA-H-SIE

Motorstecker

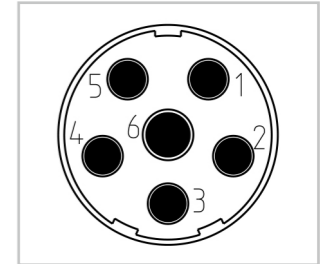
Tabelle 1.3.132

Motorstecker	6 / M23 x 1 (Phoenix, SF-Serie)
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 301193
Außendurchmesser	26 mm
Länge	60 mm

Tabelle 1.3.134

	20A ... 58A					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W

Abbildung 1.3.133



Encoderstecker

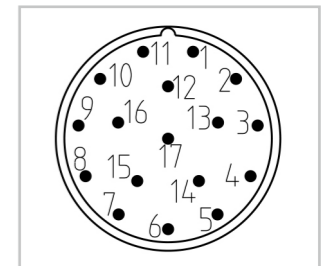
Tabelle 1.3.135

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (Phoenix, RF-Serie)
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199
Außendurchmesser	26 mm
Länge	60 mm

Tabelle 1.3.137

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	A+ COS+	A- COS-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+	Temp-	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	Sense-	Sense+	Inner-shield

Abbildung 1.3.136



• CanisDrive-xxA-H-MHS

Motorstecker

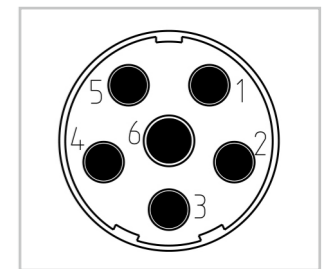
Tabelle 1.3.138

Motorstecker	6 / M23 x 1 (TE-Connectivity Serie 923)
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 301193
Außendurchmesser	26 mm
Länge	60 mm

Tabelle 1.3.140

	17A ... 32A					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W

Abbildung 1.3.139



Encoderstecker

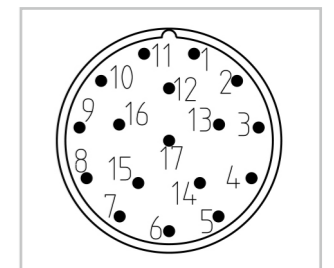
Tabelle 1.3.141

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (TE-Connectivity Serie 623)
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199
Außendurchmesser	26 mm
Länge	60 mm

Tabelle 1.3.143

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	A+ COS+	A- COS-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+	Temp-	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	Sense-	Sense+	-

Abbildung 1.3.142



• CanisDrive-xxA-H-MGSi

Motorstecker

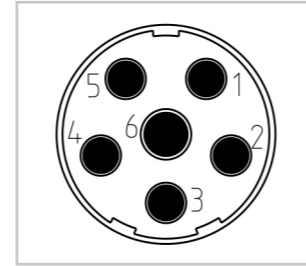
Tabelle 1.3.144

Motorstecker	6 / M23 x 1 (Phoenix, SF-Serie)					
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 301193					
Außendurchmesser	26 mm					
Länge	60 mm					

Tabelle 1.3.146

	14A ... 20A					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W

Abbildung 1.3.145



Encoderstecker

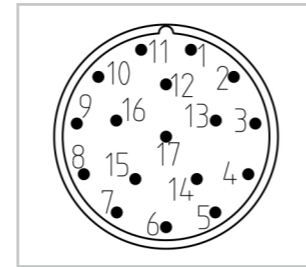
Tabelle 1.3.147

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (Phoenix, RF-Serie)															
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199															
Außendurchmesser	26 mm															
Länge	60 mm															

Tabelle 1.3.149

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	A+ COS+	A- Cos-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+	Temp-	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	Sense-	Sense+	Inner-shield

Abbildung 1.3.148



• CanisDrive-xxA-H-SZB/MZB

Motorstecker

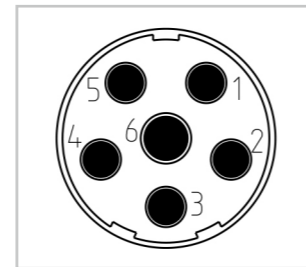
Tabelle 1.3.150

Motorstecker	6 / M23 x 1 (Phoenix, SF-Serie)					
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 301193					
Außendurchmesser	26 mm					
Länge	60 mm					

Tabelle 1.3.152

	17A ... 32A					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W

Abbildung 1.3.151



Encoderstecker

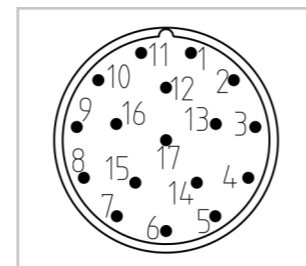
Tabelle 1.3.153

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (Phoenix, RF-Serie)															
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199															
Außendurchmesser	26 mm															
Länge	60 mm															

Tabelle 1.3.155

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	-	-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+	Temp-	Up	-	-	DATA-	CLOCK-	-	-	-

Abbildung 1.3.154



• CanisDrive-xxA-H-MZE

Motorstecker

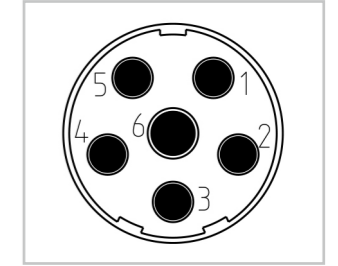
Tabelle 1.3.156

Motorstecker	6 / M23 x 1 (Phoenix, SF-Serie)					
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 301193					
Außendurchmesser	26 mm					
Länge	60 mm					

Tabelle 1.3.158

	20A ... 58A					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W

Abbildung 1.3.157



Encoderstecker

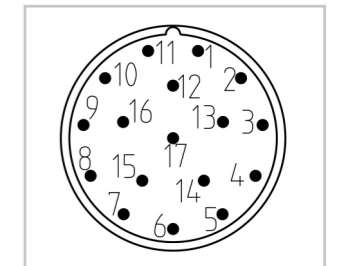
Tabelle 1.3.159

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (Phoenix, RF-Serie)															
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199															
Außendurchmesser	26 mm															
Länge	60 mm															

Tabelle 1.3.161

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	-	-	DATA+	UBAT+	CLOCK+	UBAT-	0V	Temp+	Temp-	+Up	-	-	DATA-	CLOCK-	Sense-	Sense+	Inner-shield

Abbildung 1.3.160



• CanisDrive-xxA-H-SZE

Motorstecker

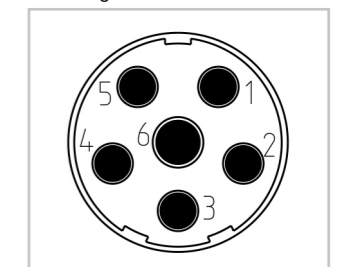
Tabelle 1.3.162

Motorstecker	6 / M23 x 1 (Phoenix, SF-Serie)					
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 301193					
Außendurchmesser	26 mm					
Länge	60 mm					

Tabelle 1.3.164

	20A ... 58A					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W

Abbildung 1.3.163



Encoderstecker

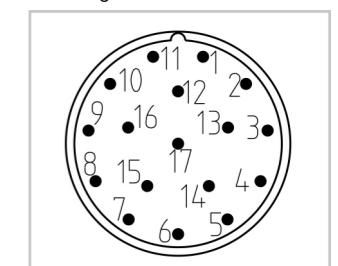
Tabelle 1.3.165

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (Phoenix, RF-Serie)															
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199															
Außendurchmesser	26 mm															
Länge	60 mm															

Tabelle 1.3.167

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	-	-	DATA+	-	CLOCK+	-	0V	Temp+	Temp-	+Up	-	-	DATA-	CLOCK-	Sense-	Sense+	Inner-shield

Abbildung 1.3.166



• CanisDrive-xxA-L-SxH und MxH

Motorstecker

Tabelle 1.3.168

Motorstecker	8 / M23 x 1 (Phoenix, SF-Serie)						
Kabelkupplung	8 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 303549						
Außendurchmesser	26 mm						
Länge	60 mm						

Abbildung 1.3.169

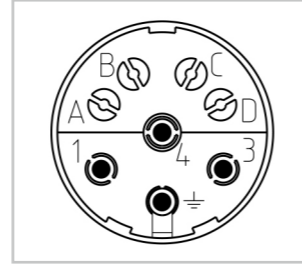


Tabelle 1.3.170

	17A ... 40A							
Steckerstift	1	2	3	4	A	B	C	D
Motorphase	U	PE	W	V	BR+	BR-	Temp+ PTC	Temp- PTC

Encoderstecker

Tabelle 1.3.171

Encoderstecker	12 / M23 x 1 (Phoenix, RF-Serie)											
Kabelkupplung	12 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 305068											
Außendurchmesser	26 mm											
Länge	60 mm											

Abbildung 1.3.172

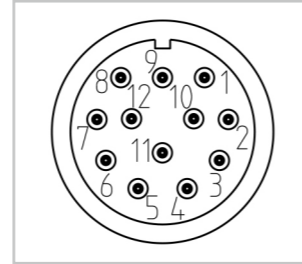


Tabelle 1.3.173

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	Us	GND	+SIN	REFSIN	DATA+	DATA-	+COS	REF-COS	Temp+	Temp-	-	-

Optionen

• Positionsmesssystem Option EC

Die Hohlwellenservoaktuatoren eignen sich hervorragend zur Adaption eines singleturn absoluten Messsystems an der Getriebeabtriebsseite.

Das singleturn absolute Messsystem vom Typ ECN 113 ist mittels einer verdrehsteifen Hohlwelle mit dem Getriebeabtrieb verbunden.

Tabelle 1.3.174

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	EC
Herstellerbezeichnung		ECN 113
Protokoll		EnDat 2.1 / 01
Spannungsversorgung ¹⁾	U_b [VDC]	5 ±5 %
Stromaufnahme (max., ohne Last) ¹⁾	I [mA]	180
Inkrementalsignale	U_{pp} [V _{SS}]	1
Signalform		sinusförmig
Strichzahl	n_1 [SIN / COS]	2048
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ²⁾		8192
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±20

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung CW des Abtriebsflansches (bei Blick von vorne auf den Flansch)

Das Encodersystem wird standardgemäß über einen Signalstecker verbunden. Vor Inbetriebnahme ist die Kompatibilität des Messsystems mit der Auswerteeinrichtung zu prüfen. Das Messsystem enthält elektrostatisch gefährdete Komponenten. ESD Maßnahmen beachten.

Tabelle 1.3.175

Encoderstecker	17 / M23 x 1 (Phoenix, RF-Serie)											
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199											
Außendurchmesser	26 mm											
Länge	60 mm											

Abbildung 1.3.176

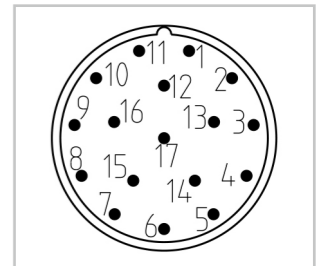


Tabelle 1.3.177

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Signal	Up Sensor	-	-	GND Sensor	-	-	Up	CLOCK+	CLOCK-	GND	Inner-shield	B+	B-	DATA+	A+	A-	DATA-
Anschlusskabel																	
SINAMICS S 120 (SMC20)	6FX8002-2CH00-1xx0																

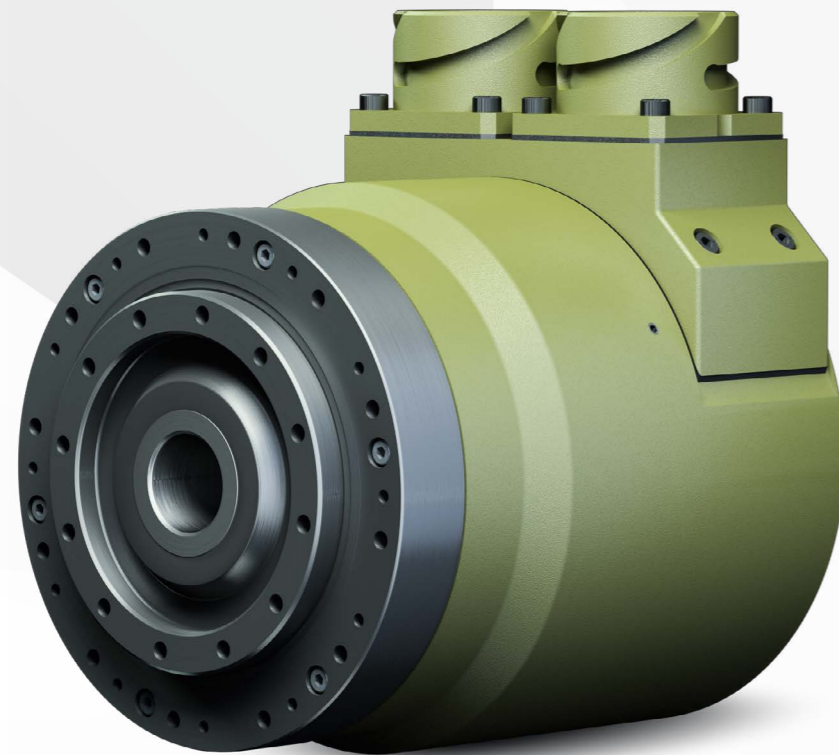
Produktbeschreibung

Größte Hohlwelle für extreme Umweltbedingungen

Die Servoaktuatoren der Baureihe AlopexDrive mit zentraler Hohlwelle bestehen aus einem speziell für mobile Anwendungen konzipierten Synchron-Servomotor und einem CPU-Getriebe mit Abtriebslager. Durch ihre hohe Schutzart und die hervorragende Korrosionsbeständigkeit ist die Baureihe ideal geeignet für den Einsatz unter extremen Umweltbedingungen und niedrigen Temperaturen.

Merkmale

- Hervorragende, lebenslange Präzision
- Geeignet für extreme Umweltbedingungen
- Große Hohlwelle
- Integriertes, kippschüttes Abtriebslager
- Variable Feedbacksysteme
- Hoher Korrosionsschutz



Die AlopexDrive Servoaktuatoren sind ein Ergebnis aus jahrelanger Erfahrung innerhalb von Projekten mit besonders kritischen Umgebungsbedingungen. Alle Aktuatoren sind auf Basis der jeweiligen Anforderungen und Einsatzbedingungen konstruiert. Das daraus entstandene Portfolio umfasst heute sechs Baugrößen in unterschiedlichsten Konfigurationen.

An dieser Stelle sind die wesentlichen Vertreter aus diesem Produktbereich dargestellt und geben einen Überblick über die möglichen Konfigurationen. Die AlopexDrive Aktuatoren können auf die jeweiligen Anforderungen in folgendem Umfang angepasst werden:

Flexible Kombinationen der Baugruppen

- Getriebe (Harmonic Drive® Wellgetriebe oder Harmonic Planetengetriebe)
- Tribologische Systeme und geeignete Schmierstoffe für erweiterten Temperaturbereich
- Servomotoren (mit Hohlwelle oder Vollwelle, spezifisch angepasste Motorkonstanten)
- Haltebremse (elektrisch oder optional mit Handlüftung)
- Motorfeedbacksysteme (motorseitig oder zusätzlich am Getriebeausgang)
- Oberflächenbeschichtung
- Elektrischer Anschluss (Stecker, Kabel)

Innerhalb der Baugruppen bestehen weitere Auswahlmöglichkeiten

Getriebe

- Spielfreie Präzisionsgetriebe nach dem Harmonic Drive® Prinzip
 - Baureihe HFUC, als vielfach bewährte und zuverlässige Basis
 - Baureihe CSG, neuester technischer Stand mit erhöhten Drehmomenten
- Planetengetriebe mit reduziertem Spiel < 1 Winkelminute
 - Baureihe HPG, als vielfach bewährte und zuverlässige Basis
 - Baureihe HPG-R, neuester technischer Stand mit erhöhten Drehmomenten

Servomotoren

- Kurze Bauform mit größerem Außendurchmesser und Hohlwelle oder längere schlankere Bauform mit Vollwelle
- Anpassung der Motorkonstanten (K_e , K_t) an die geforderte Performance (Drehmoment, Drehzahl) und die elektrischen Randbedingungen ausgehend von der eingesetzten Regelungstechnik
- Integration von Temperatursensoren zur Überwachung der Wicklungstemperatur in Form von Einzel- oder Drillingsfühlern (z. B. PTC, KTY, PT1000)
- Integration von Regelgeräten in den Aktuator
- Integration von Schleifringen für Drehvorgänge ohne Begrenzung

Motorfeedbacksysteme

- Resolver für extreme Anforderungen an mechanische Robustheit und weiten Temperaturbereich
- Inkremental oder Singleturn-Absolutwertencoder in unterschiedlichen Ausprägungen, Genauigkeiten und Wirkprinzipien (optisch, magnetisch, induktiv, kapazitiv)
- Sensor-Schnittstellen: Inkrementell A/B/Z RS-422, SSI/BISS Protokoll, u. a.
- Duale Systeme, bestehend aus getrennten motorseitigen und abtriebsseitigen Encodern

Beschichtungen/Materialien

- Hochfestes Aluminium, Edelstahl 1.4571, Titan
- Korrosionsschutz Abtriebslager
- Aktuatorgehäuse mit Surtec650
- Aktuatorgehäuse anodisiert oder kundenspezifisch lackiert

Elektrischer Anschluss

- Kabel mit/ohne Stecker
- Vorderwandmontagestecker

Qualifikationen

Die Produktplattform wurde in Orientierung an typischen Anwendungen bezüglich rauer Umweltbedingungen geprüft. Hier ein Auszug aus den angewendeten EMV-Prüfmethoden:

Requirements	Standard	Applied Limit
Radiated Emissions		
MIL-STD-461F	RE102	Limit for Navy Mobile & Army
Radiated Susceptibility		
MIL-STD-461F	RS103	Level for Army Ground
Conducted Susceptibility		
MIL-STD-461F	CS114	Level for Army Ground
	CS115	Level for all applications
	CS116	Level for all applications

Bestellbezeichnung

Tabelle 1.4.1

Bestellbezeichnung	AlopexDrive						-	32	-	A	-	100	-	DD	-	M	-	ROO	-	B	-	SXS	-	K	-	SP
Baureihe AlopexDrive																										
Baugröße (entspricht dem Teilkreisdurchmesser der Flexspline-Verzahnung in Zoll x 10)	14																									
	17																									
	20																									
	25																									
	32																									
	40																									
Produktgeneration	A																									
Untersetzung	30																									
	50																									
	80																									
	100																									
	120																									
	160																									
Motorwicklungstyp																										
Zwischenkreisspannung 100 VDC, Spannungskonstante 3 Vrms/1000 min ⁻¹	FB																									
Zwischenkreisspannung 100 VDC, Spannungskonstante 5 Vrms/1000 min ⁻¹	FD																									
Zwischenkreisspannung 100 VDC, Spannungskonstante 11 Vrms/1000 min ⁻¹	FG																									
Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 4,2 Vrms/1000 min ⁻¹	DC																									
Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 5,1 Vrms/1000 min ⁻¹	DD																									
Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 10,1 Vrms/1000 min ⁻¹	DF																									
Zwischenkreisspannung 48 VDC, Spannungskonstante 12 Vrms/1000 min ⁻¹	DG																									
Steckverbinder-Ausführung																										
Motor- und Encoderstecker in Vorderwandmontage	M																									
Kabelabgang	O																									
Kundenspezifische Steckerausführung, z. B. ITT-Canon (= Feld bleibt leer)	[]																									
Motorfeedbacksystem																										
Resolver 1 Polpaar motorseitig	ROO																									
Inkremental Encoder (2048 Inkremente; RS422) motorseitig	DCO ¹⁾																									
SSI Multiturn-Absolutgeber FFB (64 SinCos, 16 bit Singleturn, 12 bit Multiturn batteriegestützt) motorseitig	MHS ¹⁾																									
BiSS-C Singleturn-Absolutgeber FFB (16 bit Singleturn) motorseitig	SZB ¹⁾																									
BiSS-C Multiturn-Absolutgeber FFB (16 bit Singleturn, 16 bit Multiturn batteriegestützt) motorseitig	MZB ¹⁾																									
Option Haltebremse																										
Mit Haltebremse 24V	B																									
Ohne Haltebremse (= Feld bleibt leer)	[]																									
Option abtriebsseitiges Feedbacksystem																										
SSI Singleturn-Absolutgeber (Singleturn-Auflösung 17-21 bit) abtriebsseitig	SXS																									
Ohne Option (= Feld bleibt leer)	[]																									
Option Kabel/Stecker																										
Mit Kabel/Stecker (axialer Kabelabgang)	K																									
Ohne Option (= Feld bleibt leer)	[]																									
Option Kundenspezifische Ausführung																										
Mit kundenspezifischer Ausführung (auf Anfrage)	SP																									
Standardausführung (= Feld bleibt leer)	[]																									

Bitte beachten Sie die Tabelle der möglichen Kombinationen
 1) Eine Prüfung der Einsatzbedingungen ist zwingend erforderlich

Legende der Motorfeedbacksysteme

Tabelle 1.4.2

Beispiel: Resolver	R	O	O
Typ			
Resolver	R		
Singleturn absolut	S		
Multiturn absolut	M		
Inkremental Encoder	D		
Anzahl SinCos-Perioden			
1		O	
64		H	
2048		C	
keine		X	
Protokoll			
BiSS-C			B
SSI			S
Ohne			O

Kombinationen

Tabelle 1.4.3

Baugröße		14A	17A	20A	25A	32A	40A
Untersetzung	30	o	o	o	o	o	o
	50	•	•	•	•	•	•
	80	o	o	o	o	o	o
	100	•	•	•	•	•	•
	120	-	o	o	o	o	o
	160	-	-	•	•	•	•
Motorwicklungstyp	FB	•	-	-	-	-	-
	FD	-	•	-	-	-	-
	FG	-	-	-	•	•	-
	DC	-	-	•	-	-	-
	DD	-	-	•	•	•	•
	DF	-	-	-	•	•	-
	DG	-	-	-	-	-	•
Steckverbinder-Ausführung	M	•	•	•	•	•	•
	O	•	•	•	•	•	•
Motorfeedbacksystem	ROO	•	•	•	•	•	•
	DCO	•	•	•	-	-	-
	MHS	-	•	•	•	•	-
	SZB	-	•	•	•	•	-
	MZB	-	•	•	•	•	-
Option Haltebremse	B	o	o	o	o	o	o
Option Sensor	SXS	-	-	-	•	•	•
Option Kabel/Stecker	K	-	-	o	o	o	o
Sperrluftanschluss		•	•	o	o	o	o

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Technische Daten

Eigenschaften

Tabelle 1.4.4

Motorwicklung	[Einheit]	Dx	Fx
Maschinenart		Permanentmagneterregter Synchronmotor	
Magnetmaterial		Neodym-Eisen-Bor	
Isolationsklasse (EN 60034-1)		F	F
Isolationswiderstand (500 VDC)	[MΩ]	100	
Isolationsspannung (10 s)	[VAC]	600	1400
Schmierung		Flexolub®-A1 (optional Berulub)	
Schutzart (EN 60034-5)		IP65 (Wellendichtring ist Standard)	
Umgebungstemperatur Betrieb	[°C]	-40 ... +65	
Umgebungstemperatur Lagerung	[°C]	-20 ... +60	
Maximale Aufstellhöhe (ü. NN)	[m]	4000 über NN	
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	[%]	max. 80 nicht betauend	
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	[g]	5	
Schockfestigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-27, 11 ms)	[g]	30	
Korrosionsschutz (DIN IEC 60068 Teil 2-11) Salzsprühstest)	[h]	16	
Thermischer Motorschutz (verfügbare Typen) ¹⁾		KTY 84-130 PTC-116K13-XX °C PT-1000 (DIN EN 60751)	
Getriebe-Einbausatz		HFUC-2A (Optional CSG-2A)	

1) Sichere Trennung nach EN 61800-5-1

Kühlung

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Werte in den Tabellen auf eine Übertemperatur der Wicklung von 50 K bei einer Umgebungstemperatur von 60 °C und einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über Normalnull. Ab einer Aufstellhöhe > 1000 m ü. NN muss eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m vorgenommen werden. Die Werte in den folgenden Tabellen und die Betriebskennlinien gelten für Aktuatoren, die auf einer Aluminiumgrundplatte mit folgenden Mindestabmessungen montiert sind:

Tabelle 1.4.5

Baureihe	Baugröße	[Einheit]	Abmessung
AlopexDrive	14A	[mm]	200 x 200 x 6
	17A	[mm]	300 x 300 x 15
	20A	[mm]	300 x 300 x 15
	25A	[mm]	350 x 350 x 18
	32A	[mm]	350 x 350 x 18
	40A	[mm]	400 x 400 x 20

Aktuatordaten

AlopexDrive-14A, AlopexDrive-17A, AlopexDrive-20A Aktuatoren mit 48 VDC-Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.4.6

Aktuator	Symbol [Einheit]	14A		17A		20A		
Statorwicklung		FB		FD		DC		
Motorfeedbacksystem		Resolver		Encoder		Encoder		
Erforderliche Motorklemmenspannung	$U_{LL} [V_{rms}]$	34		34		34		
Untersetzung	i	50	100	50	100	50	100	160
Maximales Drehmoment	$T_{MAX} [Nm]$	18	28	34	54	56	82	92
Maximale Drehzahl	$n_{MAX} [min^{-1}]$	170	85	140	70	130	65	41
Maximalstrom	$I_{MAX} [A_{rms}]$	9,8	7,8	11,2	9,0	21,0	15,8	11,9
Stillstandsrehmoment	$T_0 [Nm]$	6,9	11,0	26,0	39,0	34,0	49,0	49,0
Stillstandsstrom	$I_0 [A_{rms}]$	3,3	2,7	7,7	5,8	11,7	8,4	5,5
Lastfreier Anlaufstrom (20 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	0,56	0,56	0,61	0,60	1,02	1,03	1,15
Lastfreier Anlaufstrom (0 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	0,71	0,77	0,85	0,94	1,46	1,66	1,97
Lastfreier Anlaufstrom (-20 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	1,11	1,36	1,67	2,10	3,02	3,98	5,03
Lastfreier Anlaufstrom (-40 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	2,85	4,11	6,96	10,12	12,94	19,21	25,49
Leerlaufstromkonstante (-20 °C)	$K_{NL} [10^{-3}A/min^{-1}]$	176,35	281,26	213,58	393,81	479,92	814,94	1226,90
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	$K_{NL} [10^{-3}A/min^{-1}]$	38,79	57,37	30,20	56,42	68,05	113,13	169,13
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	$K_{NL} [10^{-3}A/min^{-1}]$	14,79	21,11	9,85	18,37	17,63	28,64	42,49
Drehmomentkonstante (Motor)	$K_T [Nm/Arms]$	0,047		0,076		0,064		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	$K_E [V_{rms}/1000min^{-1}]$	3,3		5,0		4,3		
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	$V_{CC} [V_{DC}]$	100		100		48		
Mechanische Zeitkonstante ohne Bremse (20 °C)	$T_M [ms]$	10,8		10,8		7,4		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	$T_E [ms]$	1,3		2,3		1,4		
Maximale Motordrehzahl	$n_{MAX} [min^{-1}]$	8500		7300		6500		
Motor Bemessungsdrehzahl	$n_N [min^{-1}]$	3500		3500		3500		
Widerstand (L-L, 20 °C)	$R_{L-L} [Ω]$	0,42		0,32		0,18		
Drehfeldinduktivität	$L_d [mH]$	0,27		0,36		0,13		
Anzahl Polpaare	p	5		5		5		
Bremsenspannung	$U_{Br} [V_{DC}]$	21...30				18...32		
Haltemoment Bremse	$T_{Br} [Nm]$	22,5	45,0	22,5	45,0	45,0	90,0	144,0
Leistungsaufnahme der Bremse	$P_{BR} [W]$	13		13		11		
Öffnungszeit der Bremse	$t_o [ms]$	10		10		12		
Schließzeit der Bremse	$t_c [ms]$	6		6		20		
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	1,9		3,6		3,7		
Gewicht mit Bremse	m [kg]	2,1		4,0		4,4		
Hohlwellendurchmesser	$d_h [mm]$	12		16		18		
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	$T_N [Nm]$	5,4	7,8	16,0	24,0	25,0	40,0	40,0
Nennzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	$n_N [min^{-1}]$	2000		2000		2000		

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

AlopexDrive-25A, AlopexDrive-32A, AlopexDrive-40A

Aktuatoren mit 48 VDC-Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.4.7

Aktuator	Symbol [Einheit]	25A			32A			40A		
		DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD
Statorwicklung		DD			DD			DD		
Motorfeedbacksystem		Resolver			Encoder			Encoder		
Erforderliche Motorklemmenspannung	$U_{LL} [V_{rms}]$	34			34			34		
Untersetzung	i	50	100	160	50	100	160	50	100	160
Maximales Drehmoment	$T_{MAX} [Nm]$	98	157	176	216	333	372	300	568	647
Maximale Drehzahl	$n_{MAX} [min^{-1}]$	112	56	35	96	48	30	80	40	25
Maximalstrom	$I_{MAX} [A_{rms}]$	31,6	25,7	19,4	64,4	50,2	36,7	90,0	89,0	66,0
Stillstands Drehmoment	$T_0 [Nm]$	55,0	108,0	108,0	65,1	140,0	216,0	116,6	241,4	383,9
Stillstandsstrom	$I_0 [A_{rms}]$	16,1	15,5	10,1	19,5	19,5	19,2	36,4	36,3	36,1
Lastfreier Anlaufstrom (20 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	1,60	1,64	1,85	2,10	1,90	2,09	4,21	3,85	4,24
Lastfreier Anlaufstrom (0 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	2,33	2,71	3,25	2,69	2,84	3,38	5,41	5,76	6,84
Lastfreier Anlaufstrom (-20 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	5,03	6,76	8,64	4,70	6,09	7,89	9,48	12,31	15,91
Lastfreier Anlaufstrom (-40 °C)	$I_{NLSC} [A_{rms}]$	23,31	35,04	46,81	15,43	23,59	32,29	31,11	47,56	65,05
Leerlaufstromkonstante (-20 °C)	$K_{INL} [10^{-3}A/min^{-1}]$	811,70	1543,00	2364,10	890,61	1883,00	2784,20	2003,10	3551,40	5540,70
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	$K_{INL} [10^{-3}A/min^{-1}]$	112,11	211,91	323,59	145,72	309,52	455,83	326,41	572,20	834,25
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	$K_{INL} [10^{-3}A/min^{-1}]$	30,92	58,20	88,65	38,79	82,72	121,27	86,01	148,47	214,47
Drehmomentkonstante (Motor)	$K_T [Nm/Arms]$	0,078			0,078			0,075		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	$K_E [V_{rms}/1000min^{-1}]$	5,1			5,1			4,9		
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	$V_{CC} [V_{DC}]$	48			48			48		
Mechanische Zeitkonstante ohne Bremse (20 °C)	$T_M [ms]$	5,5			11,4			9,8		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	$T_E [ms]$	2,2			2,2			2,7		
Maximale Motordrehzahl	$n_{MAX} [min^{-1}]$	5600			4800			4000		
Motor Bemessungsdrehzahl	$n_N [min^{-1}]$	3500			3500			3000		
Widerstand (L-L, 20 °C)	$R_{L-L} [\Omega]$	0,07			0,07			0,03		
Drehfeldinduktivität	$L_d [mH]$	0,08			0,08			0,04		
Anzahl Polpaare	p	6			6			6		
Bremsenspannung	$U_{Br} [V_{DC}]$	18...32			18...32			18...32		
Haltemoment Bremse	$T_{Br} [Nm]$	90,0	180,0	288,0	90,0	180,0	288,0	225,0	450,0	720,0
Leistungsaufnahme der Bremse	$P_{BR} [W]$	15			15			19		
Öffnungszeit der Bremse	$t_o [ms]$	13			13			25		
Schließzeit der Bremse	$t_c [ms]$	15			15			35		
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	6,4			8,2			11,7		
Gewicht mit Bremse	m [kg]	7,6			9,4			13,8		
Hohlwellendurchmesser	$d_h [mm]$	27			32			39		
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	$T_N [Nm]$	39	67	67	76	137	137	137	265	294
Nennzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	$n_N [min^{-1}]$	2000			2000			2000		

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

• **Massenträgheitsmomente**

Tabelle 1.4.8

	Symbol [Einheit]	14A		17A		20A		
		Resolver	Encoder	Encoder	Encoder	Encoder	Encoder	Encoder
Motorfeedbacksystem		Resolver		Encoder		Encoder		
Untersetzung		50	100	50	100	50	100	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig								
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	$J_{OUT} [kgm^2]$	0,095	0,380	0,325	1,300	0,280	1,120	2,867
Massenträgheitsmoment mit Bremse	$J_{OUT} [kgm^2]$	0,115	0,460	0,345	1,380	0,348	1,390	3,558
Massenträgheitsmoment motorseitig								
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	$J [kgm^2 \times 10^{-4}]$	0,38		1,30		1,12		
Massenträgheitsmoment mit Bremse	$J [kgm^2 \times 10^{-4}]$	0,46		1,38		1,39		

Tabelle 1.4.9

	Symbol [Einheit]	25A			32A			40A		
		Resolver	Encoder	Encoder	Encoder	Encoder	Encoder	Encoder	Encoder	
Motorfeedbacksystem		Resolver			Encoder			Encoder		
Untersetzung		50	100	160	50	100	160	50	100	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	$J_{OUT} [kgm^2]$	0,795	3,180	8,141	1,648	6,590	16,870	3,075	12,300	31,488
Massenträgheitsmoment mit Bremse	$J_{OUT} [kgm^2]$	0,970	3,880	9,933	2,085	8,340	21,350	3,550	14,200	36,352
Massenträgheitsmoment motorseitig										
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	$J [kgm^2 \times 10^{-4}]$	3,18			6,59			12,30		
Massenträgheitsmoment mit Bremse	$J [kgm^2 \times 10^{-4}]$	3,88			8,34			14,20		

Leistungskarakteristiken

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.4.10 AlopexDrive-14A-50-FB

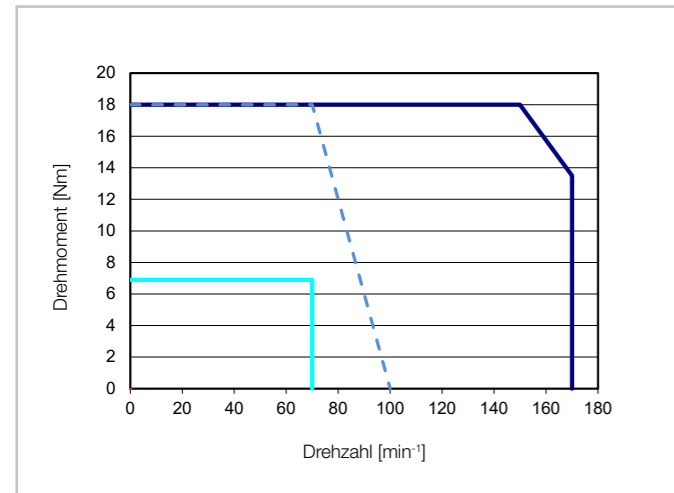


Abbildung 1.4.11 AlopexDrive-14A-100-FB

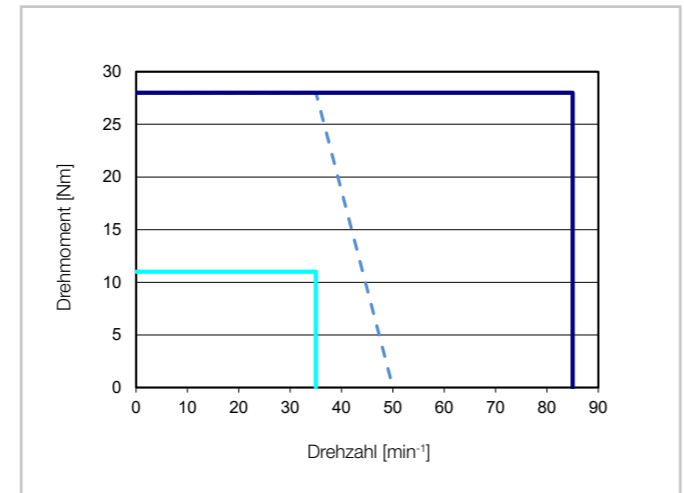


Abbildung 1.4.16 AlopexDrive-20A-160-DC

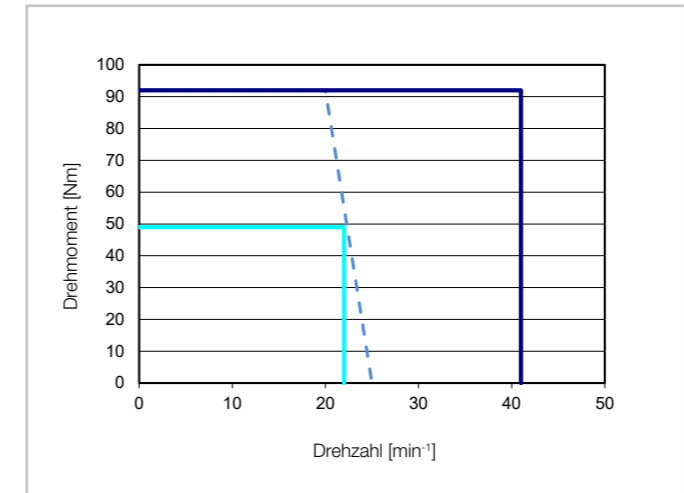


Abbildung 1.4.17 AlopexDrive-25A-50-DD

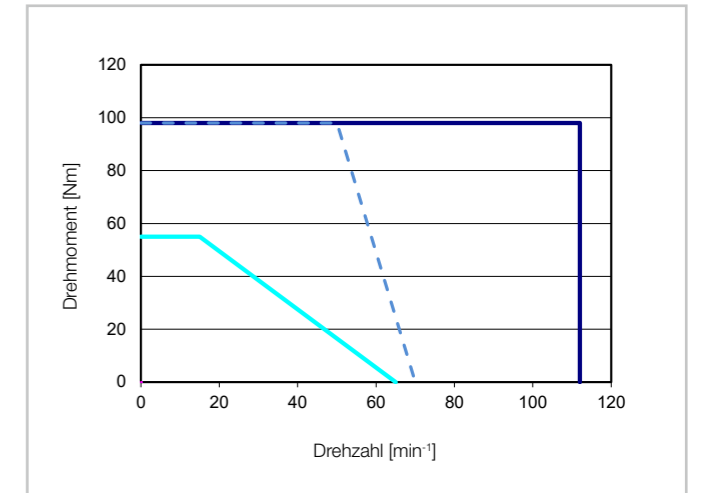


Abbildung 1.4.12 AlopexDrive-17A-50-FD

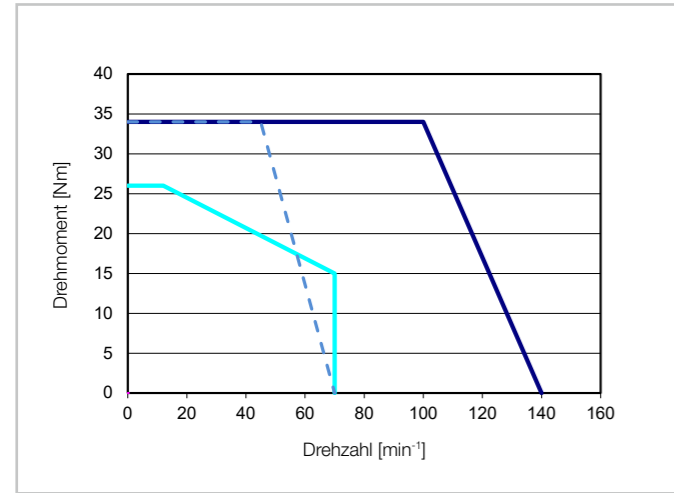


Abbildung 1.4.13 AlopexDrive-17A-100-FD

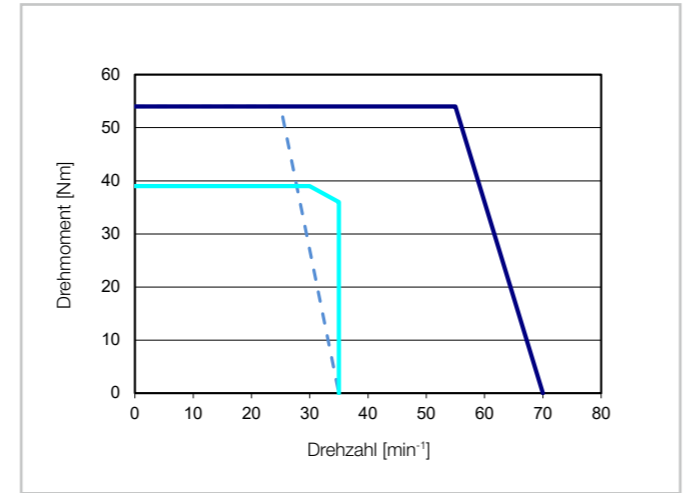


Abbildung 1.4.18 AlopexDrive-25A-100-DD

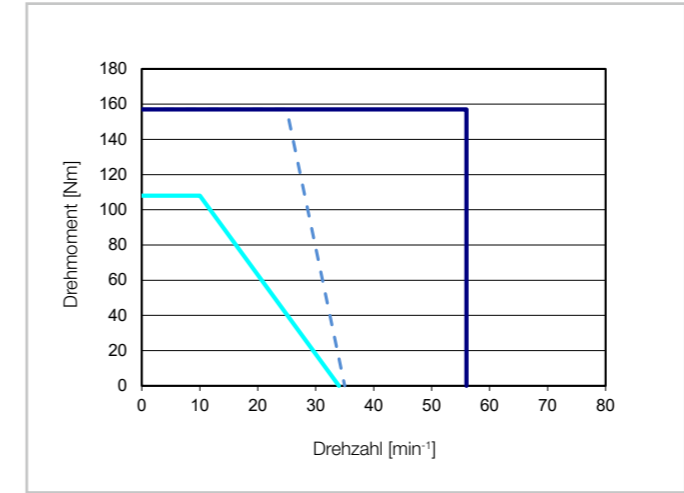


Abbildung 1.4.19 AlopexDrive-25A-160-DD

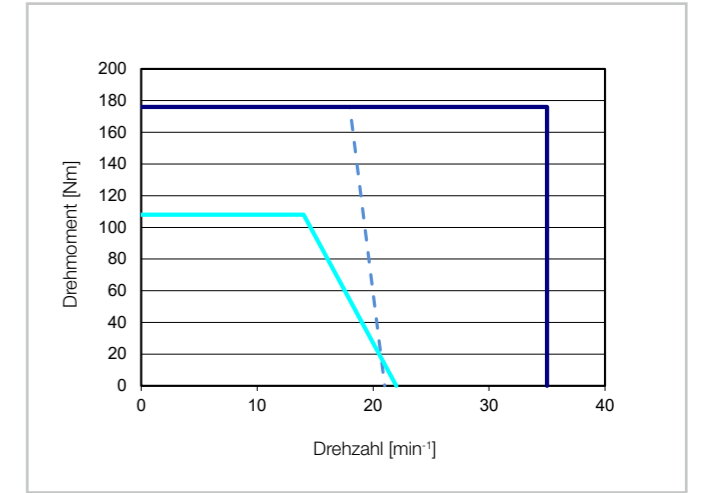


Abbildung 1.4.14 AlopexDrive-20A-50-DC

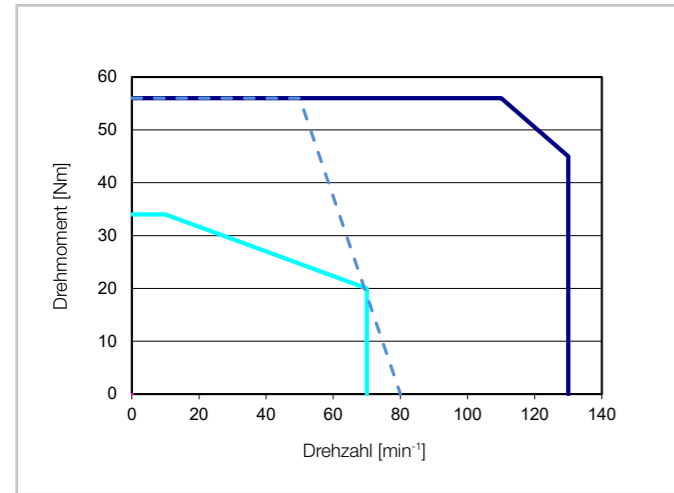


Abbildung 1.4.15 AlopexDrive-20A-100-DC

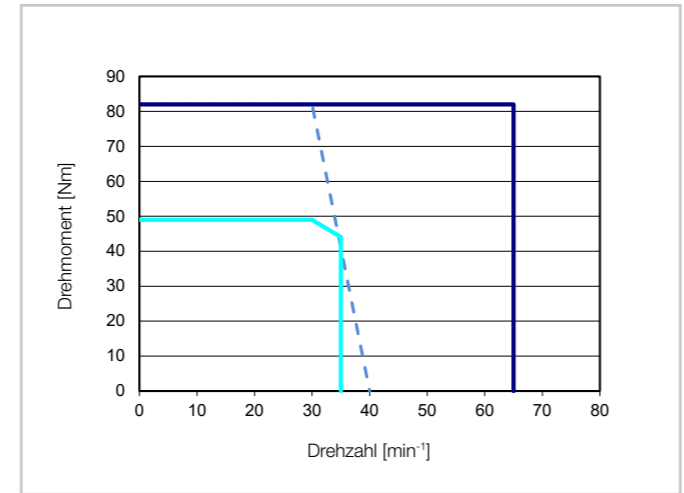


Abbildung 1.4.20 AlopexDrive-32A-50-DD

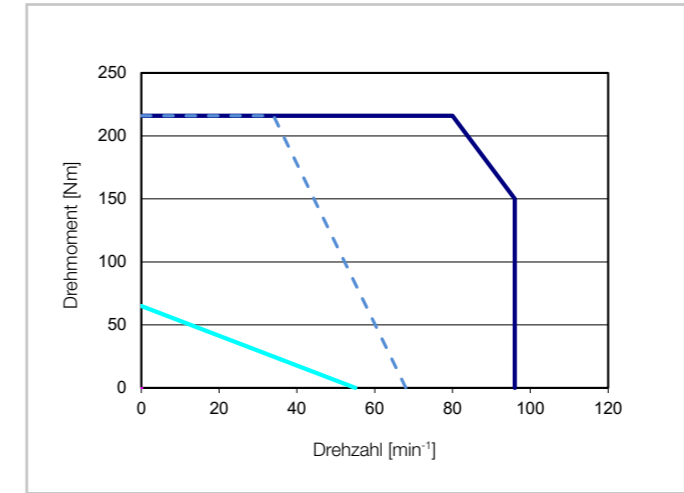
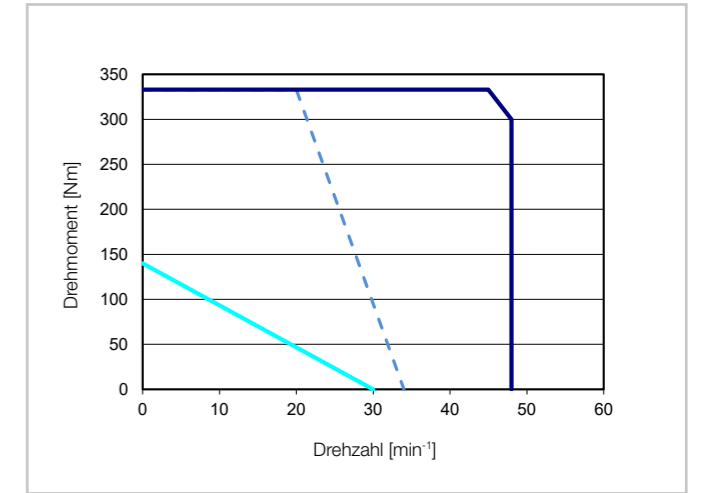


Abbildung 1.4.21 AlopexDrive-32A-100-DD



Legende
 $U_M = 34 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — Grenzkennlinie Drehzahlreduzierung $U_M = 18 \text{ VAC}$ - - -

Legende
 $U_M = 34 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb — Grenzkennlinie Drehzahlreduzierung $U_M = 18 \text{ VAC}$ - - -

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 1.4.22

AlopexDrive-32A-160-DD

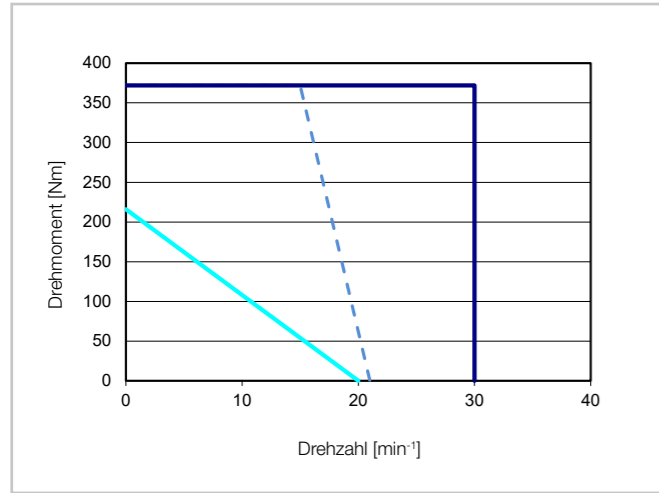


Abbildung 1.4.23

AlopexDrive-40A-50-DD

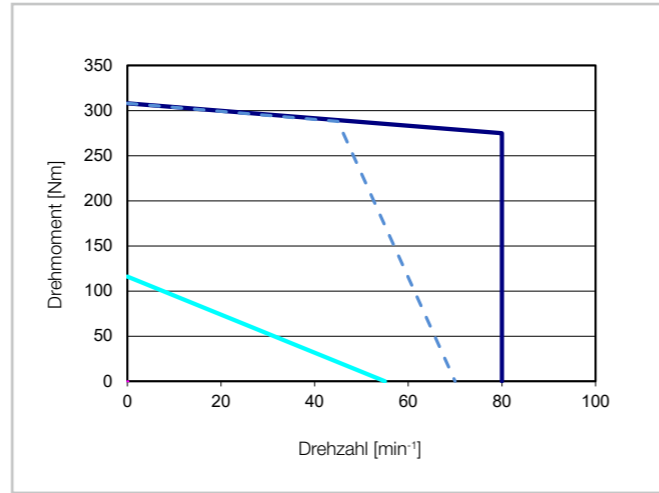


Abbildung 1.4.24

AlopexDrive-40A-100-DD

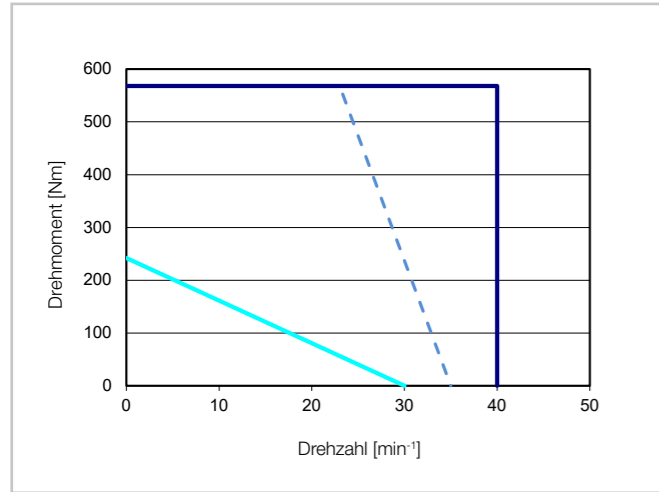
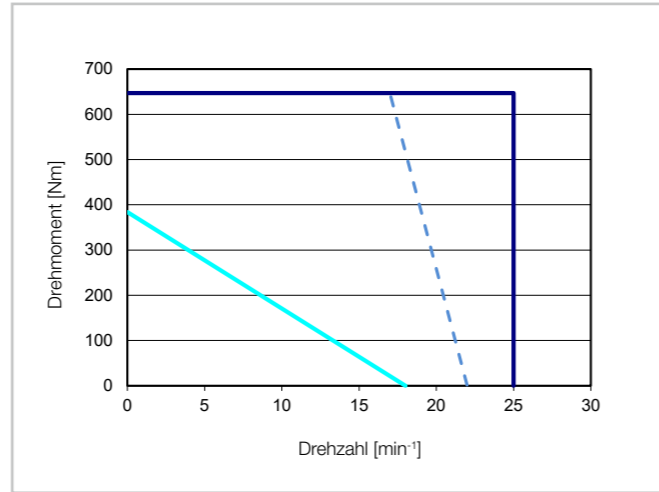


Abbildung 1.4.25

AlopexDrive-40A-160-DD



Legende

$U_M = 34 \text{ VAC}$

Intermittierender Betrieb

Dauerbetrieb

Grenzkennlinie Drehzahlreduzierung $U_M = 18 \text{ VAC}$

• **Abmessungen**

Abbildung 1.4.26

AlopexDrive-14A [mm]

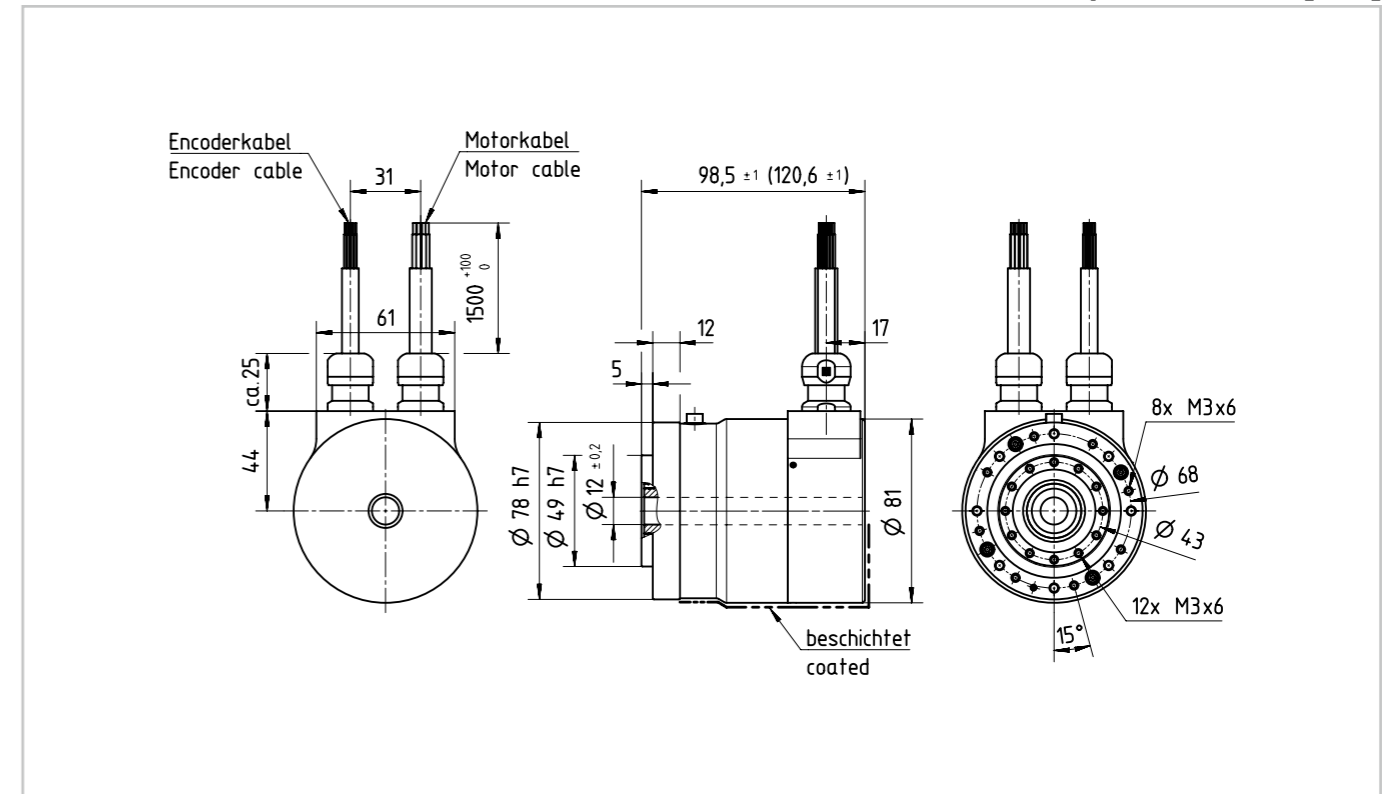
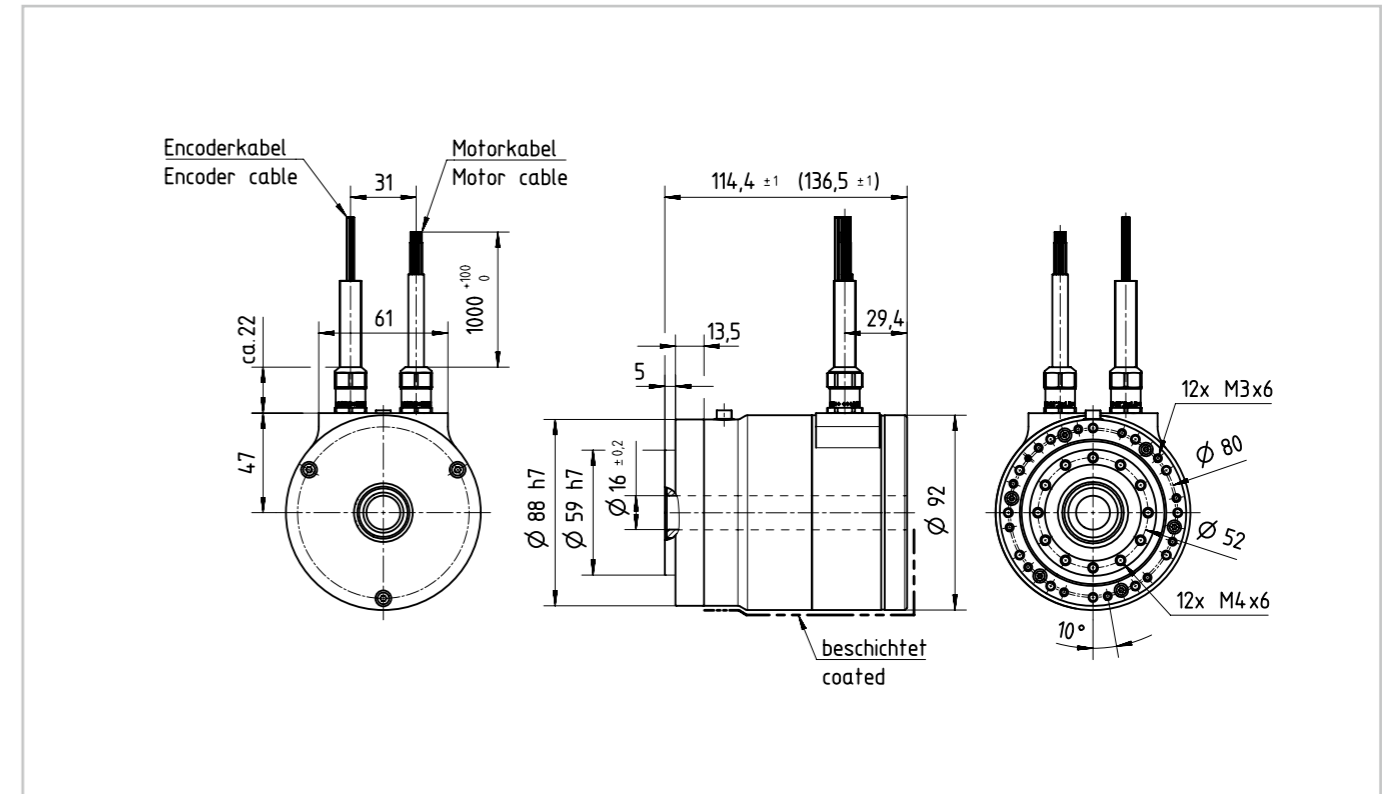


Abbildung 1.4.27

AlopexDrive-17A [mm]



CAD-Zeichnungen zum Download: www.harmonicdrive.de

Abbildung 1.4.28

AlopexDrive-20A [mm]

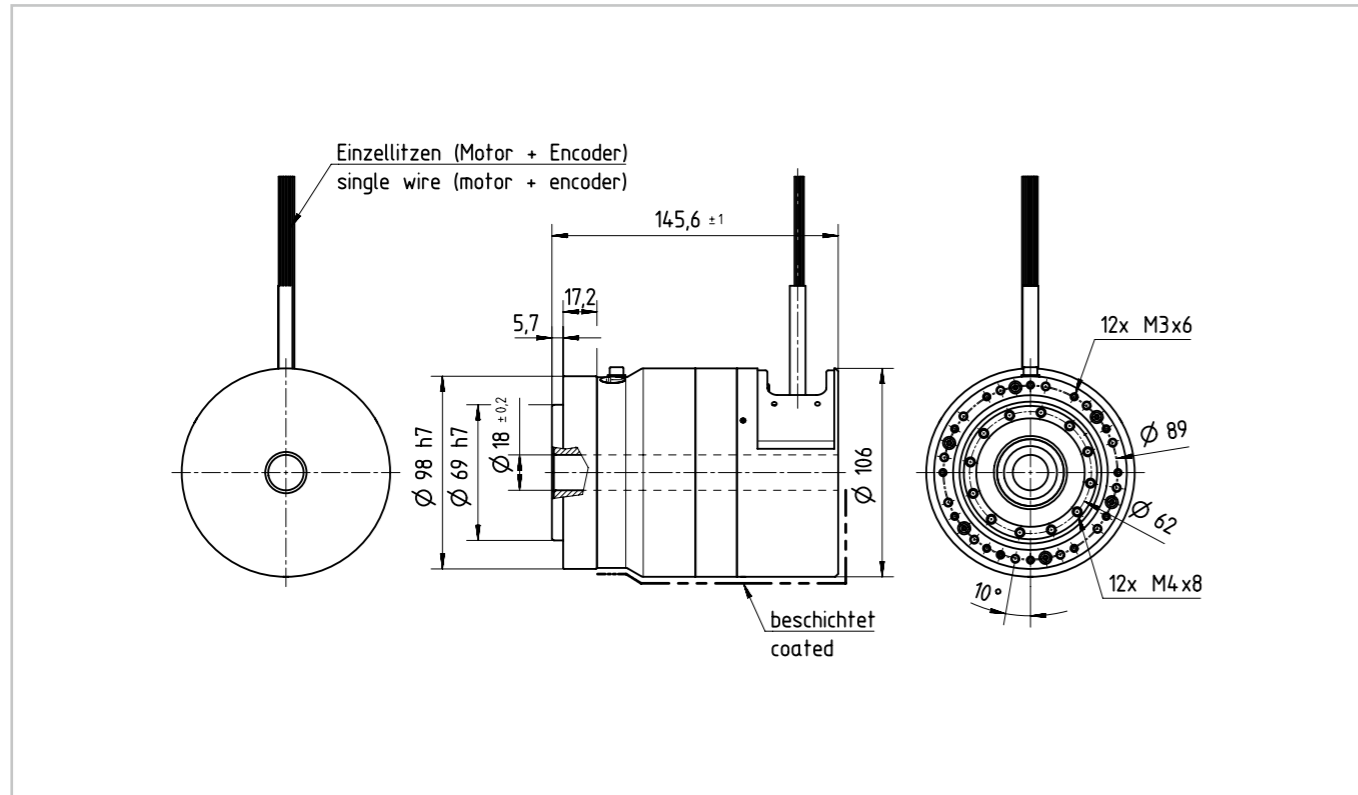


Abbildung 1.4.30

AlopexDrive-32A [mm]

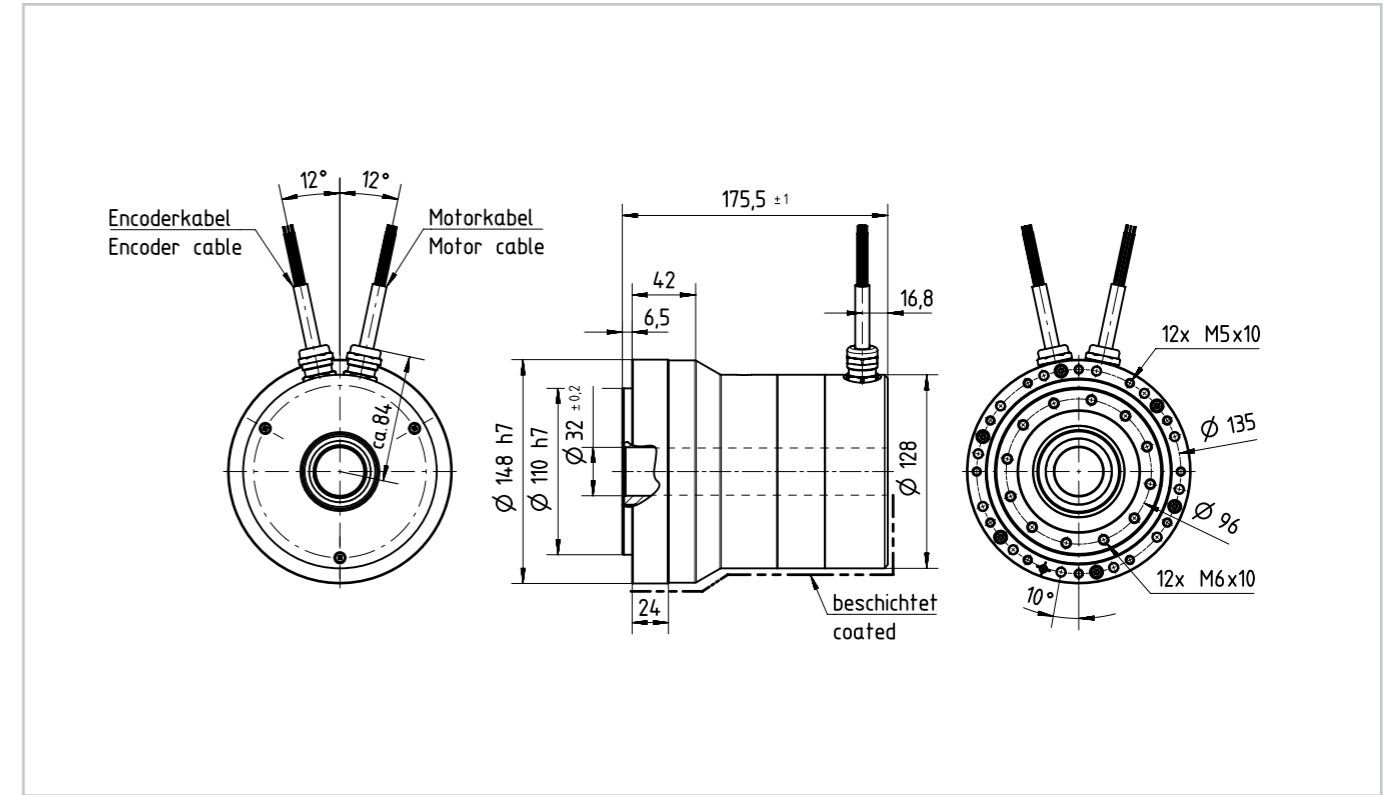


Abbildung 1.4.29

AlopexDrive-25A [mm]

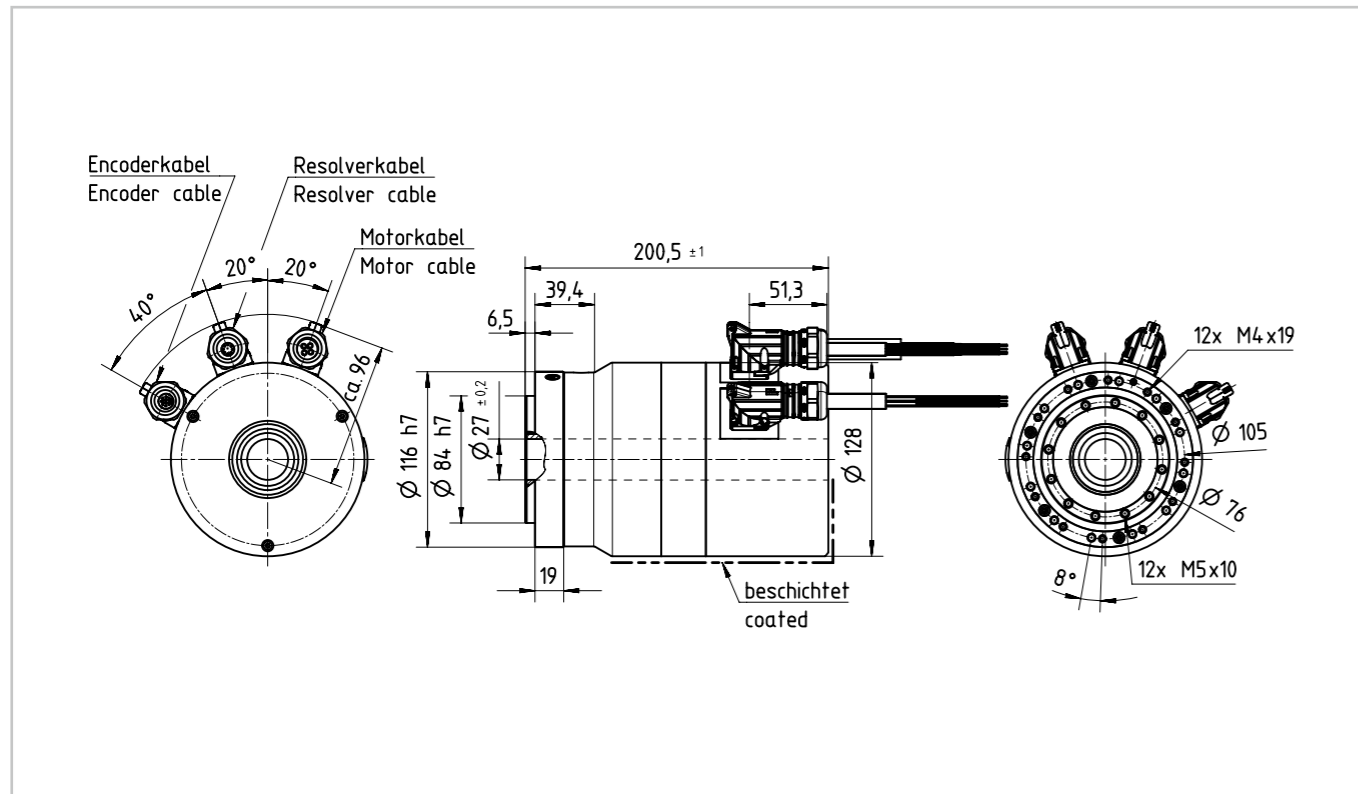
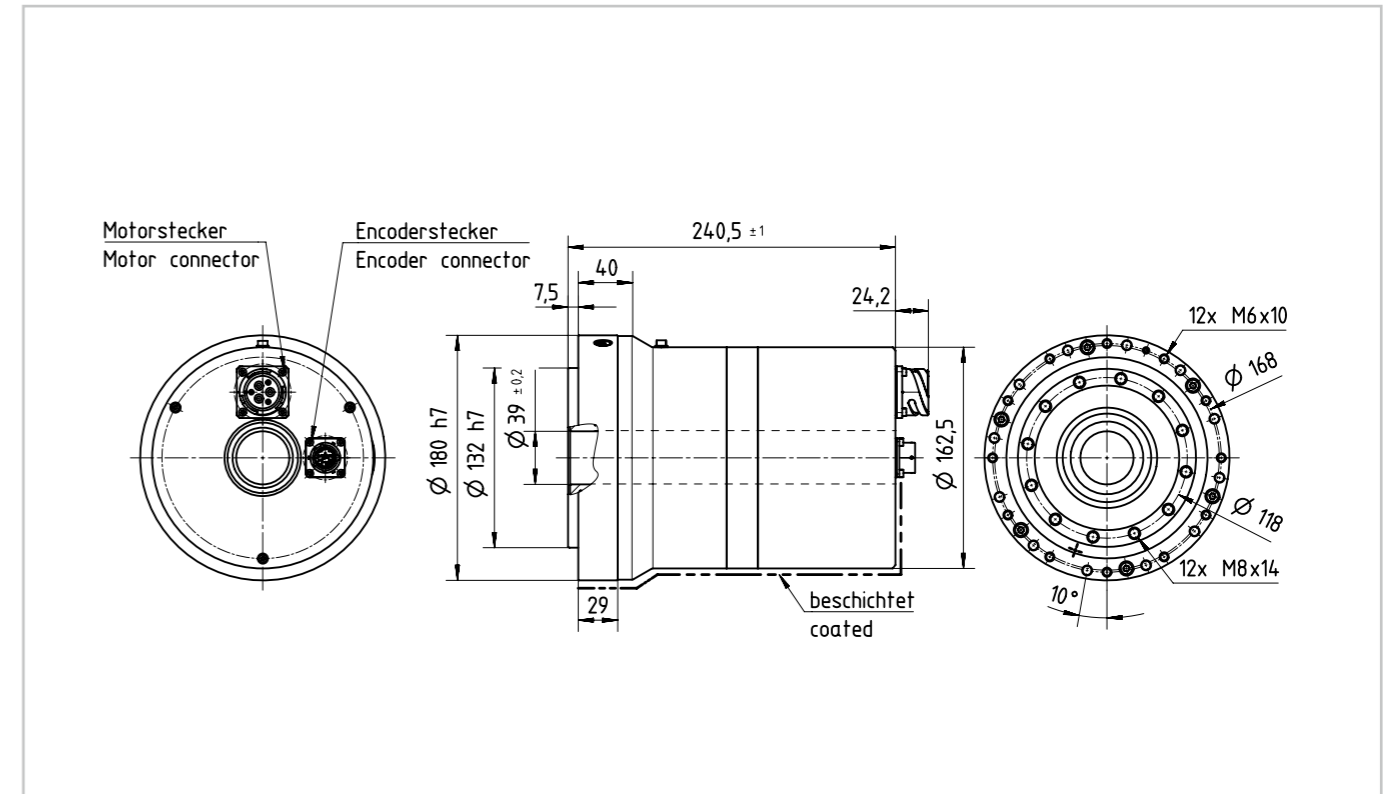


Abbildung 1.4.31

AlopexDrive-40A [mm]



Getriebeeigenschaften

• Genauigkeit

Tabelle 1.4.32

	Symbol [Einheit]	14A		17A		20A		25A		32A		40A
		30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	≥ 50
Untersetzung	i []	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	≥ 50
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	< 2,0	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0	< 1,5	< 1,0	< 1,5	< 1,0	< 1,0
Wiederholungsgenauigkeit	[arcmin]	< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1		< ±0,1
Hystereseverlust	[arcmin]	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 1
Lost Motion	[arcmin]	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1

• Torsionssteifigkeit

Tabelle 1.4.33

	Symbol [Einheit]	14A			17A			20A		
		30	50	> 50	30	50	> 50	30	50	> 50
Grenzdrehmomente	T ₁ [Nm]	2,0			3,9			7,0		
	T ₂ [Nm]	6,9			12,0			25,0		
Untersetzung	i []	30	50	> 50	30	50	> 50	30	50	> 50
Torsionssteifigkeit	K ₃ [x 10 ³ Nm/rad]	3,4	5,7	7,1	6,7	13,0	16,0	11,0	23,0	29,0
	K ₂ [x 10 ³ Nm/rad]	2,4	4,7	6,1	4,4	11,0	14,0	7,1	18,0	25,0
	K ₁ [x 10 ³ Nm/rad]	1,9	3,4	4,7	3,4	8,1	10,0	5,7	13,0	16,0

Tabelle 1.4.34

	Symbol [Einheit]	25A			32A			40A	
		30	50	> 50	30	50	> 50	50	> 50
Grenzdrehmomente	T ₁ [Nm]	14,0			29,0			54,0	
	T ₂ [Nm]	48,0			108,0			196,0	
Untersetzung	i []	30	50	> 50	30	50	> 50	50	> 50
Torsionssteifigkeit	K ₃ [x 10 ³ Nm/rad]	21,0	44,0	57,0	49,0	98,0	120,0	180,0	230,0
	K ₂ [x 10 ³ Nm/rad]	13,0	34,0	50,0	30,0	78,0	110,0	140,0	200,0
	K ₁ [x 10 ³ Nm/rad]	10,0	25,0	31,0	24,0	54,0	67,0	100,0	130,0

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

Abtriebslager

Die Servoaktuatoren sind mit einem hochbelastbaren Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Aktuator entwickelte Lager nimmt sowohl Axial- und Radialkräfte als auch große Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeit erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

• Leistungsdaten

Tabelle 1.4.35

	Symbol [Einheit]	14A	17A	20A	25A	32A	40A
Lagertyp ¹⁾		C ⁶⁾	C ⁶⁾	C ⁶⁾	C	C	C
Teilkreisdurchmesser	d _p [m]	0,0465	0,0592	0,0700	0,0889	0,1135	0,1340
Abstand ²⁾	R [m]	0,0128	0,0136	0,0162	0,0182	0,0201	0,0258
Dynamische Tragzahl	C [N]	9500	10700	21000	24800	43800	48500
Statische Tragzahl	C ₀ [N]	11700	14800	27700	37500	68600	82900
Zulässiges dynamisches Kippmoment ^{3,4)}	M [Nm]	73	114	172	254	578	886
Kippsteifigkeit ⁵⁾	K _B [Nm/arcmin]	23	40	70	114	350	522
Zulässige Axiallast ⁴⁾	F _a [N]	2030	2286	4486	5298	9357	10361
Zulässige Radiallast ⁴⁾	F _r [N]	1360	1532	3006	3550	6269	6942

¹⁾ Lagertyp C = Kreuzrollenlager; F = Vierpunktlager

²⁾ Abstand Wälzlagermitte zur abtriebsseitigen Anschraubfläche, siehe Kapitel Aktuatorauslegung.

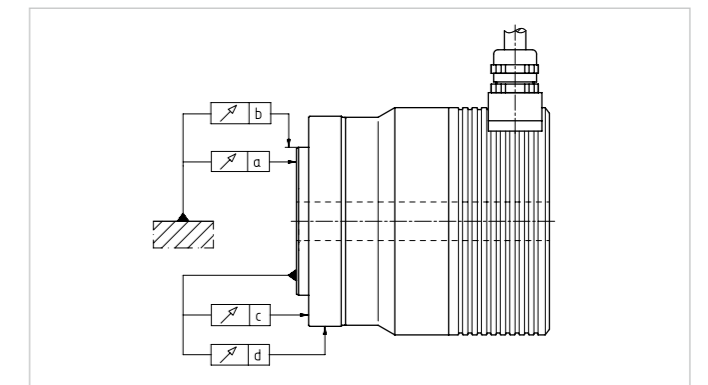
³⁾ Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren entweder auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers oder auf der maximal zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive® Getriebe-Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.

⁴⁾ Die Daten gelten für M: F_a = 0, F_r = 0 | F_a: M = 0, F_r = 0 | F_r: M = 0, F_a = 0

⁵⁾ Der Wert der Kippsteifigkeit ist der Mittelwert (± 20 %).

⁶⁾ Alternativ kann auch ein Vierpunktlager eingesetzt werden.

Abbildung 1.4.36



• Toleranzen

Tabelle 1.4.37

	[Einheit]	14A	17A	20A	25A	32A	40A
a	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,012	0,012
b	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
c	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,012	0,012
d	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

Temperatursensoren

Zum Wicklungsschutz bei Drehzahl > 0 sind in den Motorwicklungen Temperatursensoren integriert. Für Anwendungen mit hoher Last bei n = 0 ist ein zusätzlicher Schutz (zum Beispiel I²t Überwachung) empfehlenswert. Es sind verschiedene Temperatursensoren verfügbar und können anwendungsspezifisch eingesetzt werden

Tabelle 1.4.38

Sensortyp	Kennwert	T _{NAT} [°C]
PTC 1	Nennansprechtemperatur	120
PTC 2	Nennansprechtemperatur	145

PTC-Kaltleiter sind wegen ihres sehr hohen positiven Temperaturkoeffizienten bei Nennansprechtemperatur (T_{NAT}) als Wicklungsschutz gut geeignet.

Prinzipbedingt kann mit dem PTC nur die Wicklung vor Überhitzung geschützt werden.

Abbildung 1.4.39

Kennlinie PTC

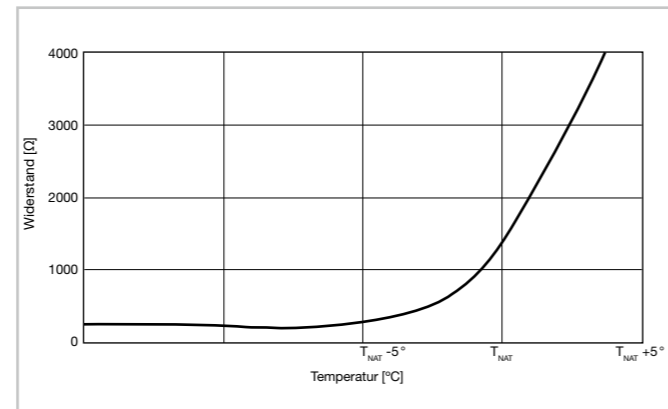


Tabelle 1.4.40

Sensortyp	Kennwert	Symbol [Einheit]	Warnung	Abschaltung
KTY-84-130	Temperatur	T [°C]	110	120
PT-1000 (DIN EN 60751)	Temperatur	T [°C]	110	120

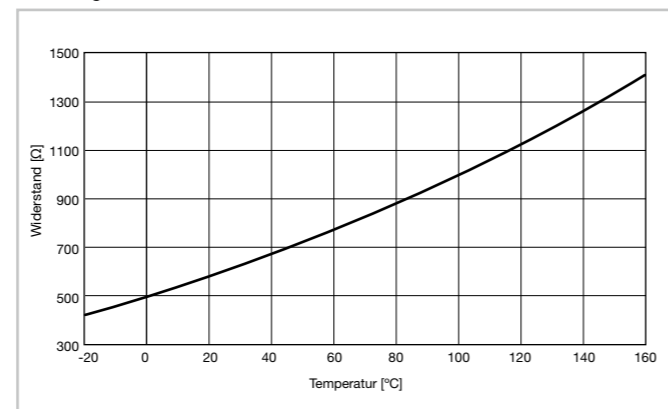
Bei Verwendung des KTY 84-130 sind die in der Tabelle angegebenen Werte im Servoregler oder einem externen Auswertegerät zu parametrieren.

Der KTY-Fühler dient der Temperaturmessung und Überwachung der Motorwicklung.

Bei Verwendung des KTY ist es möglich, auch das Getriebefett vor unzulässigen Temperaturen zu schützen.

Abbildung 1.4.41

Kennlinie KTY 84-130



Motorfeedbacksysteme

Aufgrund der teilweise hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Robustheit sind die Motorfeedbacksysteme in enger Abstimmung mit der Harmonic Drive SE auszuwählen. Hier werden nur einige mögliche Sensoren dargestellt, welche sich in der Praxis bewährt haben.

In vielen Fällen werden Resolver oder geeignete Inkrementalgeber auf der Motorwelle angebaut und zusätzliche Absolutwertgeber auf der Getriebeausgangsseite montiert.

Die Sensoren auf der Motorwelle dienen i. d. R. zur Kommutierung, Stromregelung und Drehzahlregelung. Die Sensoren auf der Getriebeausgangsseite werden typischerweise für die Lageregelung verwendet.

• Motorfeedbacksystem ROO

Resolver

Tabelle 1.4.42

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	ROO				
Herstellerbezeichnung		RE				
Spannungsversorgung ¹⁾	U _b [VAC]	7				
Stromaufnahme (max., ohne Last) ¹⁾	I [mA]	50				
Eingangsfrequenz	f [kHz]	5 ... 10				
Polpaare		1				
Übersetzungsverhältnis ¹⁾	ü []	0,5 ±10 %				
Temperaturbereich	T [°C]	- 55 ~ + 155				
Genauigkeit ¹⁾	[arcmin]	±10				
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	[inc]	2048				
		Getriebeuntersetzung				
Auflösung (abtriebsseitig) ²⁾	i []	50	80	100	120	160
	[arcsec]	13	8	7	6	4

1) Quelle: Hersteller
2) Bei Interpolation mit 11 bit
Weitere elektrische Kennwerte sind auf Anfrage verfügbar.

• Motorfeedbacksystem SXS

Singleturn absolutes Motorfeedbacksystem mit SSI-Schnittstelle

Tabelle 1.4.43

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	SXS		
Herstellerbezeichnung		z.B. INC-XX-100		
Protokoll		SSI ohne SinCos-Perioden		
Spannungsversorgung	U _b [V _{DC}]	optional 5, 12, 24		
Stromaufnahme	I [mA]	100		
Absolute Positionswerte pro Umdrehung		optional 17 ~ 21 bit		
Wiederholgenauigkeit	Cts.	±1		
Getriebeuntersetzung		50	100	160
Auflösung Absolutwert abtriebsseitig (Getriebeausgang) bei 17 bit Sensorauflösung	[arcsec]	0,1978	0,0989	0,0618
Auflösung Absolutwert abtriebsseitig (Getriebeausgang) bei 21 bit Sensorauflösung	[arcsec]	0,0124	0,0062	0,0039

In Abhängigkeit von den Anforderungen und den vorherrschenden Umgebungsbedingungen können auch Motorfeedbacksysteme eingesetzt werden, welche ursprünglich für industrielle Anwendungen konzipiert wurden. Hierzu sind weitere Systeme in Kapitel 1.6 dargestellt. Zur Auswahl der Systeme und Prüfung der Randbedingungen ist eine Rücksprache mit der Harmonic Drive SE erforderlich.

Elektrische Anschlüsse

• Motorstecker

Tabelle 1.4.44

Stecker mit Bajonettverschraubung Vorderwandmontage	ITT/Canon CA3102
Außendurchmesser	Ø 34,2 mm
Länge	23 mm ab Gehäuse

Abbildung 1.4.45

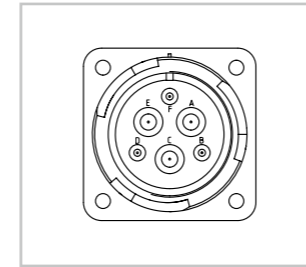


Tabelle 1.4.46

Steckerstift	A	B	C	D	E	F	Schirm
Signal	Phase U	Bremse +	Phase V	Bremse -	Phase W	Encoderstecker, Pin G ¹⁾	Gehäuse

• Encoderstecker

Tabelle 1.4.47

Stecker mit Bajonettverschraubung Vorderwandmontage	Amphenol MS3120
Außendurchmesser	Ø 22,3 mm
Länge	13,3 mm ab Gehäuse

Abbildung 1.4.48

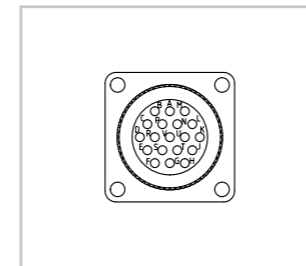


Tabelle 1.4.49

Steckerstift	A	M	H	T	S	V
Signal	+24 VDC	GND	Clock+	Clock-	Data-	Data

Tabelle 1.4.50

Steckerstift	C	D	L	K	U	J
Signal	Zero Set	Zero Reset	S1 (Sin+)	S3 (Sin-)	S2 (Cos+)	S4 (Cos-)

Tabelle 1.4.51

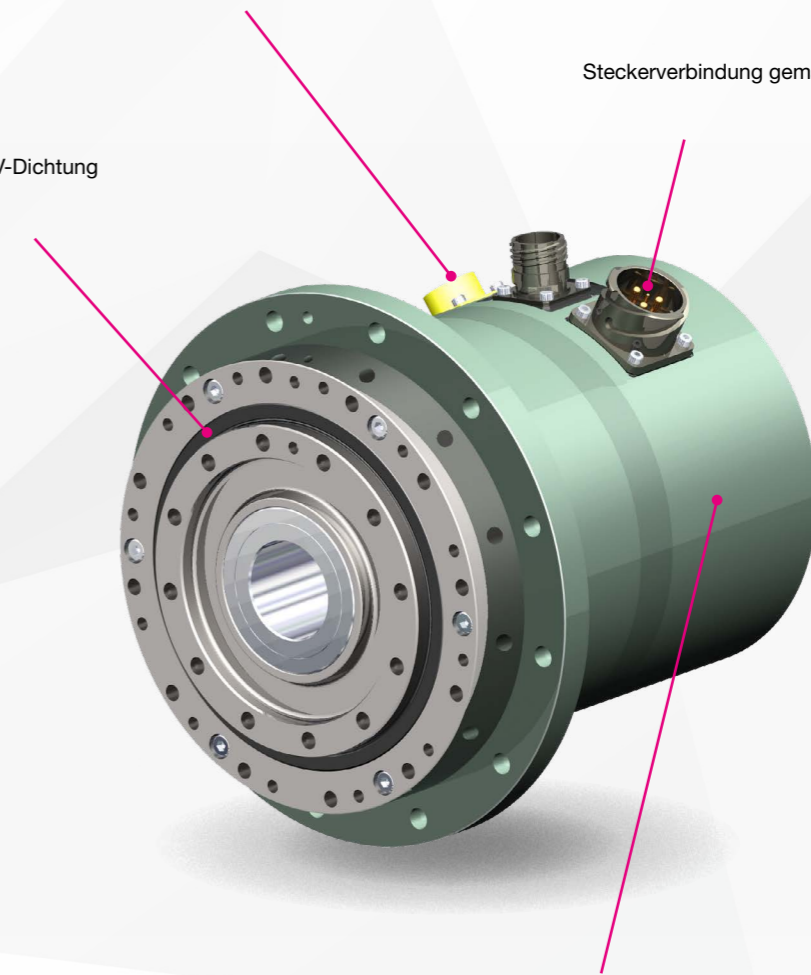
Steckerstift	P	B	R	E	F	G
Signal	R1 (Ref+)	R2 (Ref-)	Temp+ (KTY)	Temp- (KTY)	Innenschirm	Motorstecker, Pin F ¹⁾

1) Kontrolle, ob beide Stecker gesteckt sind.

Steckverbinder für abtriebsseitiges Messsystem

Steckerverbindung gemäß MIL-Standard

Leitfähige EMV-Dichtung



Korrosionsgeschütztes Gehäuse

Produktbeschreibung

Kompakter Mini-Servoaktor

Die Servoaktuatoren der Baureihe FHA-C Mini bestehen aus einem Synchron-Servomotor sowie einem spielfreien Getriebe mit Abtriebslager. Das kippsteife Abtriebslager ermöglicht die direkte Anbringung hoher Nutzlasten ohne weitere Abstützung und erlaubt so eine kostengünstige und platzsparende Konstruktion trotz geringen Bauraumes. Als Motorfeedbacksystem stehen ein inkrementelles RS-422 oder ein multiturn absolutes EnDat 2.2/22 System zur Auswahl.

Merkmale

- Kompakte, leichte Bauform
- Integriertes, kippsteifes Abtriebslager
- Hervorragende, lebenslange Präzision
- Variable Feedbacksysteme
- Hohe Dynamik
- Kurze Bauform



FHA-C Mini
mit Hohlwelle

FHA-C Mini-MZE
mit Multiturn Absolutencoder

Bestellbezeichnung

Tabelle 1.5.1

Bestellbezeichnung	FHA	-	8	C	-	100	-	D200	-	E	KM1	-	UL	-	SP
Baureihe FHA															
Baugröße															
(entspricht dem Teilkreisdurchmesser der Flexspline-Verzahnung in Zoll x 10)	8														
	11														
	14														
Produktgeneration	C														
Untersetzung															
	30														
	50														
	100														
Motorfeedbacksystem															
Inkremental Encoder (2000 Inkremente; RS-422)															D200
EnDat 2.2 Multiturn-Absolutgeber (19 bit Singleturn, 16 bit Multiturn batteriegestützt)															MZE
Motorwicklungstyp															
Zwischenkreisspannung 320 VDC (= Feld bleibt leer)															[]
Zwischenkreisspannung 48 VDC															E
Steckverbinder-Ausführung/Kabelabgang															
Motorstecker ytec 9-pol.; Encoderstecker ytec 12-pol., Gehäusestecker															Y
Kabelabgang rückseitig, 1,0 Meter Kabellänge															KM1
Kabelabgang rückseitig, 0,3 Meter Kabellänge															K
Kabelabgang seitlich, 1,0 Meter Kabellänge															M1
Kabelabgang seitlich, 0,3 Meter Kabellänge															[]
Option UL-Zertifizierung															
Mit UL-Zertifizierung (nur für E-Variante/48 VDC verfügbar)															UL
Ohne UL-Zertifizierung (= Feld bleibt leer, Aktuator ist konform zu den EU-Richtlinien)															[]
Kundenspezifische Ausführung															
Mit kundenspezifischer Ausführung (auf Anfrage)															SP
Standardausführung (= Feld bleibt leer)															[]

Kombinationen

Tabelle 1.5.2

Baugröße		8C	11C	14C
Untersetzung	30	•	•	•
	50	•	•	•
	100	•	•	•
Motorfeedbacksystem	D200	•	•	•
	MZE	•	•	•
Motorwicklungstyp	E ²⁾	•	•	•
	-	•	•	•
Steckverbinder-Ausführung/Kabelabgang	Y ¹⁾	•	•	•
	KM1	o	o	o
	K	o	o	o
	M1	o	o	o
	-	•	•	•
Option UL-Zertifizierung	UL	o	o	o
Option Haltebremse	-	-	-	-

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

¹⁾ Nur in Verbindung mit Motorfeedback MZE

²⁾ UL zertifizierte Aktuatoren auf Anfrage

Technische Daten

Eigenschaften

Tabelle 1.5.3

Motorwicklung	[Einheit]	E	-
Maschinenart		Permanentmagneterregter Synchronmotor mit konzentrierter Wicklung	
Magnetmaterial		Neodym-Eisen-Bor	
Isolationsklasse (EN 60034-1)		B	B
Isolationswiderstand (500 VDC)	[MΩ]	100	
Isolationsspannung (10 s)	[VAC]	500	1500
Schmierung		SK-2	
Schutzart (EN 60034-5)		IP44	
Umgebungstemperatur Betrieb	[°C]	0 ... 40	
Umgebungstemperatur Lagerung	[°C]	-20 ... 60	
Maximale Aufstellhöhe (ü. NN)	[m]	4000 über NN	
Relative Luftfeuchte	[%]	max. 80 (ohne Kondensation)	
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	[g]	2,5	
Schockfestigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-27, 11 ms)	[g]	30	
Korrosionsschutz (DIN IEC 60068 Teil 2-11 Salzsprühetest)	[h]	-	
Thermischer Motorschutz		-	-
Getriebe-Einbausatz		HFUC-2A	

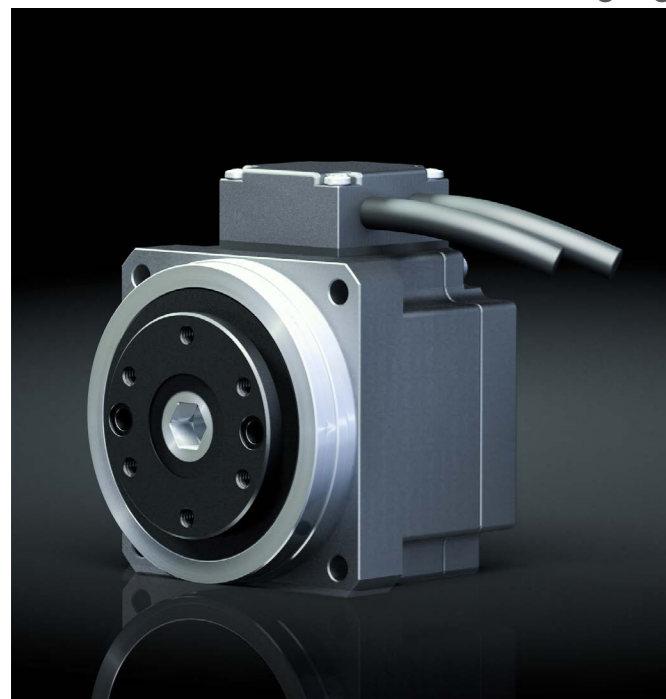
Kühlung

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Werte in den Tabellen auf eine Übertemperatur der Wicklung von 50 K bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über Normalnull. Ab einer Aufstellhöhe > 1000 m ü. NN muss eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m vorgenommen werden. Die Werte in den folgenden Tabellen und die Betriebskennlinien gelten für Aktuatoren, die auf einer Aluminiumgrundplatte mit folgenden Mindestabmessungen montiert sind:

Tabelle 1.5.4

Baureihe	Baugröße	[Einheit]	Abmessung
FHA	8C	[mm]	150 x 150 x 6
	11C	[mm]	150 x 150 x 6
	14C	[mm]	200 x 200 x 6

FHA-C Mini mit
seitlichem Kabelabgang



FHA-C Mini mit
Steckoption Y



• Aktuatorendaten

FHA-C Mini

Aktuatoren mit 320 VDC maximaler stationären Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.5.5

Aktuator	Symbol [Einheit]	8C			11C			14C		
		D200, MZE			D200,MZE			D200,MZE		
Statorwicklung		-			-			-		
Motorfeedbacksystem		D200, MZE			D200,MZE			D200,MZE		
Untersetzung	i	30	50	100	30	50	100	30	50	100
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	1,8	3,3	4,8	4,5	8,3	11,0	9	18	28
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	200	120	60	200	120	60	200	120	60
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{ms}]	0,61	0,64	0,48	1,50	1,60	1,10	2,90	3,20	2,40
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	0,75	1,50	2,00	1,80	2,90	4,20	3,50	4,70	6,80
Stillstandsstrom	I_0 [Arms]	0,31	0,34	0,26	0,74	0,69	0,54	1,27	1,06	0,85
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLSC} [Arms]	0,12	0,12	0,12	0,27	0,25	0,22	0,44	0,41	0,40
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{ms}]	0,14			0,14			0,15		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{ms} /1000 min ⁻¹]	9,8			9,8			10,6		
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	330			330			330		
Mechanische Zeitkonstante D200 (20 °C)	T_M [ms]	6,8			4,4			4,0		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	0,4			0,9			1,3		
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	6000			6000			6000		
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500			3500			3000		
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	28,0			7,4			2,8		
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	8,55			4,8			2,7		
Anzahl Polpaare	p	5			5			5		
Gewicht (MZE)	m [kg]	0,4 (0,5)			0,6 (0,7)			1,2 (1,3)		
Hohlwellendurchmesser (MZE)	d_h [mm]	6,2 (-)			8,0 (-)			13,5 (-)		
Nennrehmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T_N [Nm]	0,9	1,8	2,4	2,2	3,5	5,0	4,0	5,4	7,8
Nennrehzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n_N [min ⁻¹]	2000			2000			2000		

Die Werte in () beziehen sich auf das Motorfeedbacksystem MZE

FHA-C Mini

Aktuatoren mit 48 VDC maximaler stationären Zwischenkreisspannung

Tabelle 1.5.6

Aktuator	Symbol [Einheit]	8C			11C			14C		
		D200, MZE			D200,MZE			D200,MZE		
Statorwicklung		E			E			E		
Motorfeedbacksystem		D200, MZE			D200,MZE			D200,MZE		
Untersetzung	i	30	50	100	30	50	100	30	50	100
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	1,8	3,3	4,8	4,5	8,3	11,0	9,0	18,0	28,0
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	200	120	60	200	120	60	200	120	60
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{ms}]	3,0	3,3	2,4	7,8	8,2	5,6	14,8	16,4	12,3
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	0,75	1,50	2,00	1,80	2,90	4,20	3,50	4,70	6,80
Stillstandsstrom	I_0 [Arms]	1,60	1,70	1,30	3,70	3,50	2,80	6,50	5,40	4,40
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLSC} [Arms]	0,66	0,55	0,56	1,45	1,27	1,18	2,13	2,04	2,06
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{ms}]	0,027			0,026			0,029		
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{ms} /1000 min ⁻¹]	2,0			1,8			2,0		
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	48			48			48		
Mechanische Zeitkonstante D200 (20 °C)	T_M [ms]	6,7			5,6			5,4		
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	0,4			0,6			0,9		
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	6000			6000			6000		
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500			3500			3000		
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	1,08			0,38			0,14		
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	0,330			0,165			0,090		
Anzahl Polpaare	p	5			5			5		
Gewicht (MZE)	m [kg]	0,4 (0,5)			0,6 (0,7)			1,2 (1,3)		
Hohlwellendurchmesser (MZE)	d_h [mm]	6,2 (-)			8,0 (-)			13,5 (-)		
Nennrehmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T_N [Nm]	0,9	1,8	2,4	2,2	3,5	5,0	4,0	5,4	7,8
Nennrehzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n_N [min ⁻¹]	2000			2000			2000		

Die Werte in () beziehen sich auf das Motorfeedbacksystem MZE

• Massenträgheitsmomente

Tabelle 1.5.7

	Symbol [Einheit]	8C			11C			14C		
		D200			D200			D200		
Motorfeedbacksystem		D200			D200			D200		
Untersetzung		30	50	100	30	50	100	30	50	100
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig		D200			D200			D200		
Massenträgheitsmoment	J_{OUT} [kgm ²]	0,003	0,007	0,029	0,006	0,017	0,067	0,018	0,050	0,200
Massenträgheitsmoment motorseitig		D200			D200			D200		
Massenträgheitsmoment	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,029			0,067			0,200		
Motorfeedbacksystem		MZE			MZE			MZE		
Untersetzung		30	50	100	30	50	100	30	50	100
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig		MZE			MZE			MZE		
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,003	0,007	0,029	0,006	0,017	0,069	0,019	0,054	0,215
Massenträgheitsmoment motorseitig		MZE			MZE			MZE		
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,029			0,069			0,215		

Leistungseigenschaften

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motor-klemmenspannung mindestens 220 VAC für die Standardversion und 18 VAC für die E-Version beträgt.

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motor-klemmenspannung mindestens 220 VAC für die Standardversion und 18 VAC für die E-Version beträgt.

Abbildung 1.5.8 **FHA-8C-30**

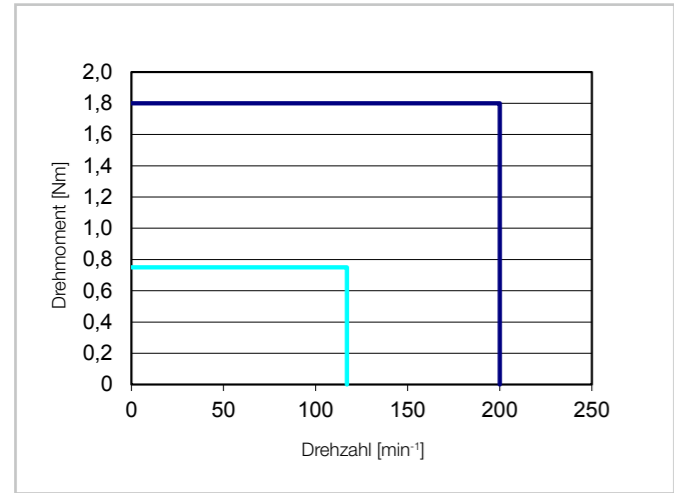


Abbildung 1.5.9 **FHA-8C-50**

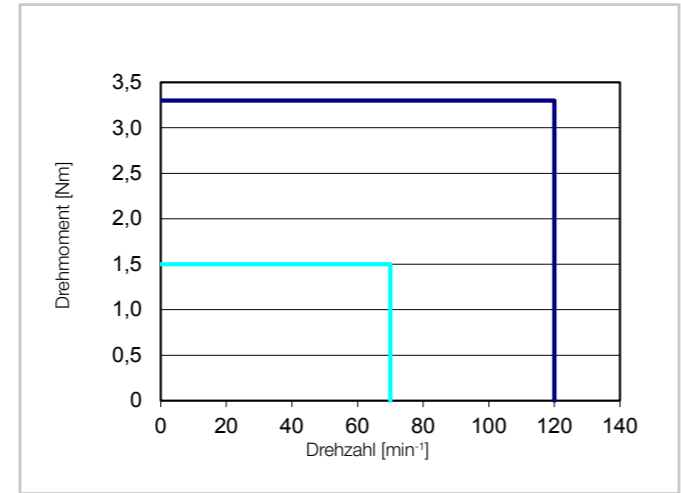


Abbildung 1.5.14 **FHA-14C-30**

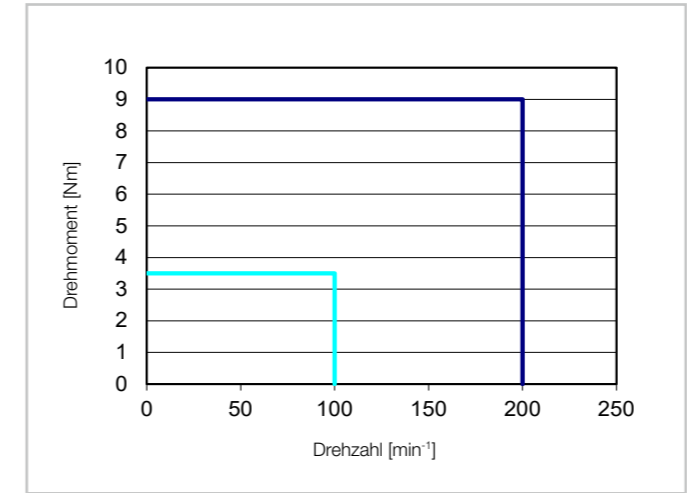


Abbildung 1.5.15 **FHA-14C-50**

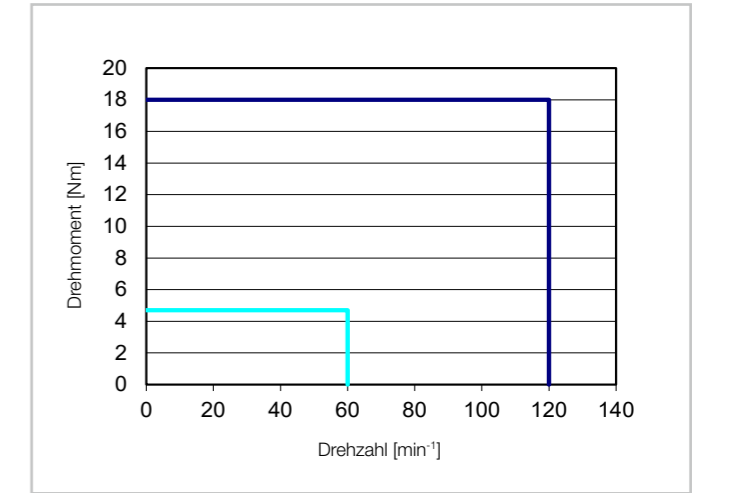


Abbildung 1.5.10 **FHA-8C-100**

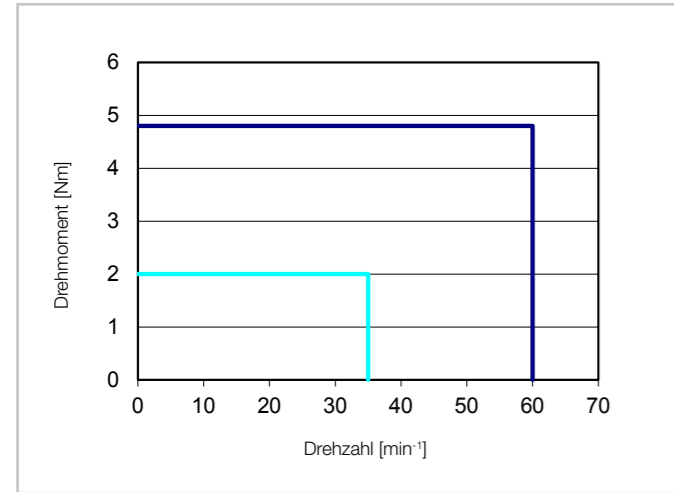


Abbildung 1.5.11 **FHA-11C-30**

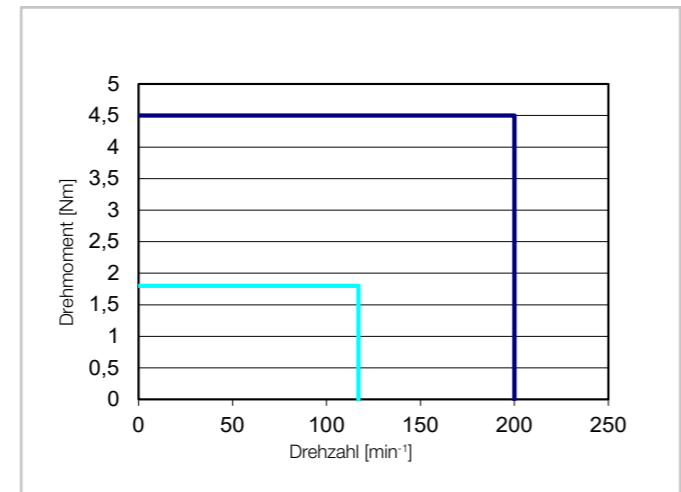


Abbildung 1.5.16 **FHA-14C-100**

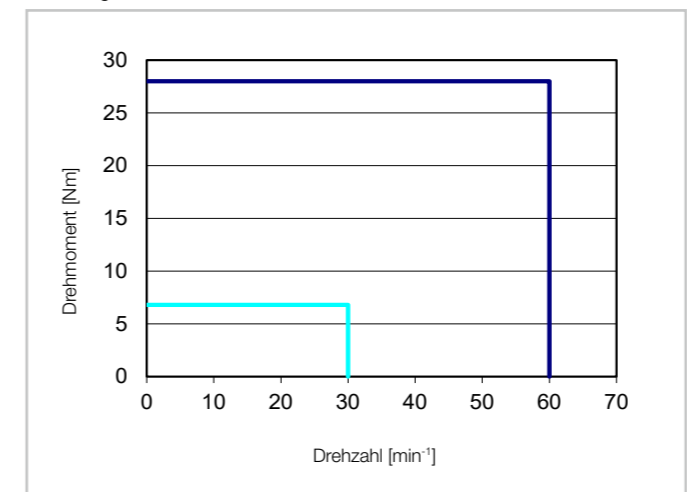


Abbildung 1.5.12 **FHA-11C-50**

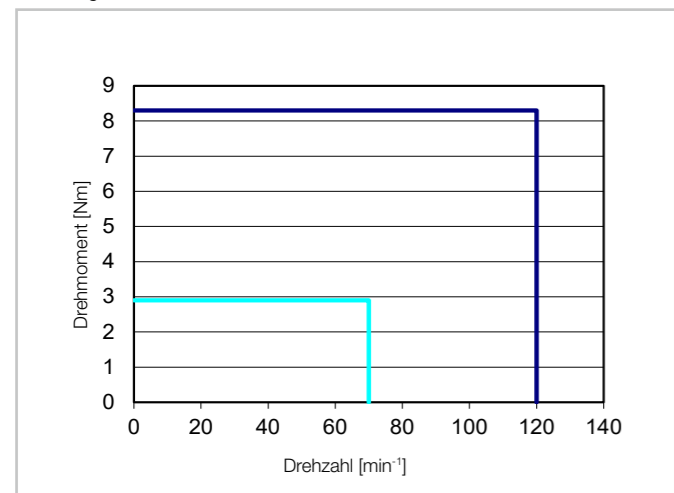
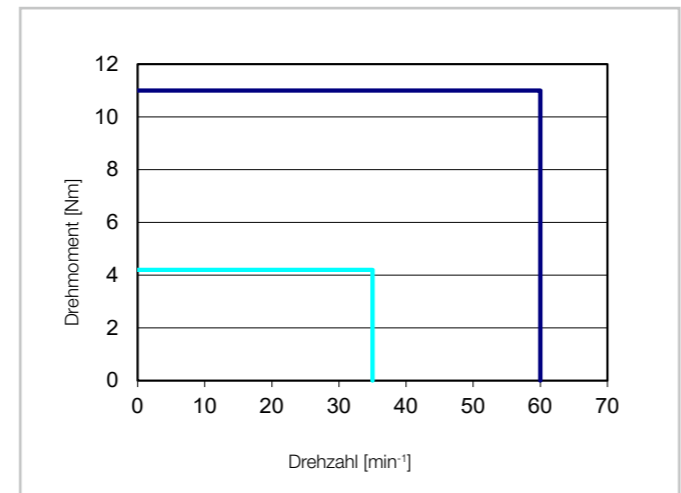


Abbildung 1.5.13 **FHA-11C-100**



Legende
Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb —

Legende
Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb —

• Abmessungen

Abbildung 1.5.17

FHA-8C Mini-D200 [mm]

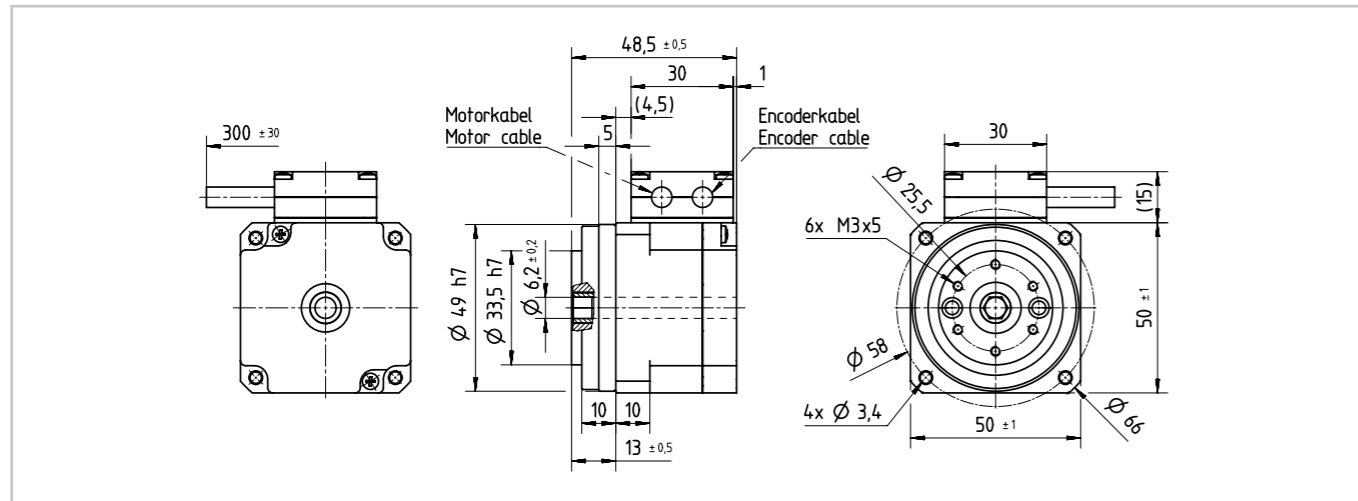


Abbildung 1.5.20

FHA-11C Mini-D200 [mm]

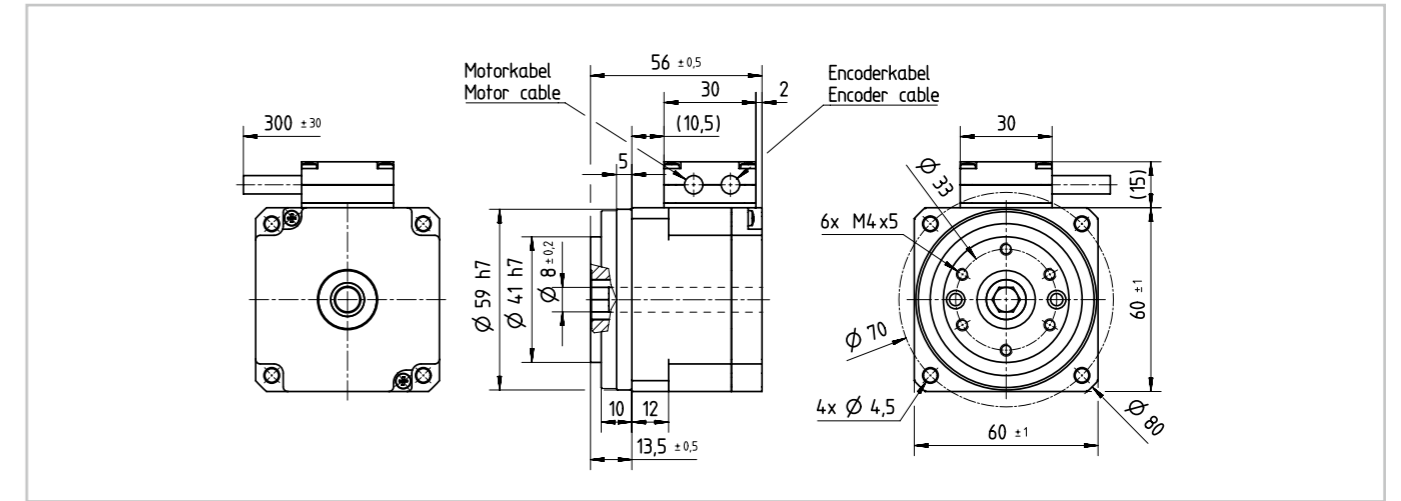


Abbildung 1.5.18

FHA-8C Mini-D200-K [mm]

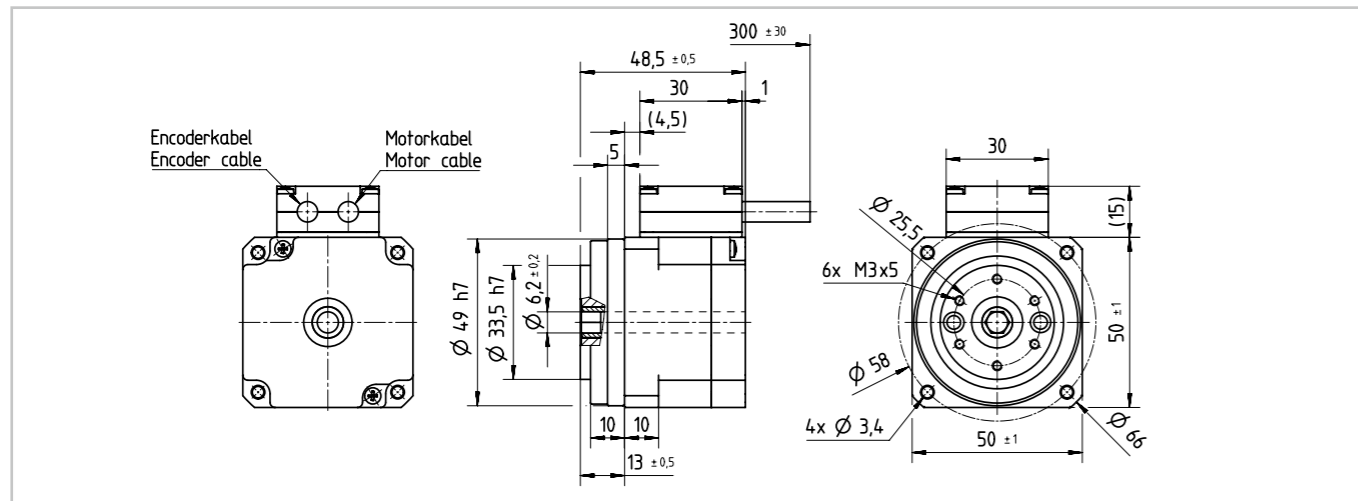


Abbildung 1.5.21

FHA-11C Mini-D200-K [mm]

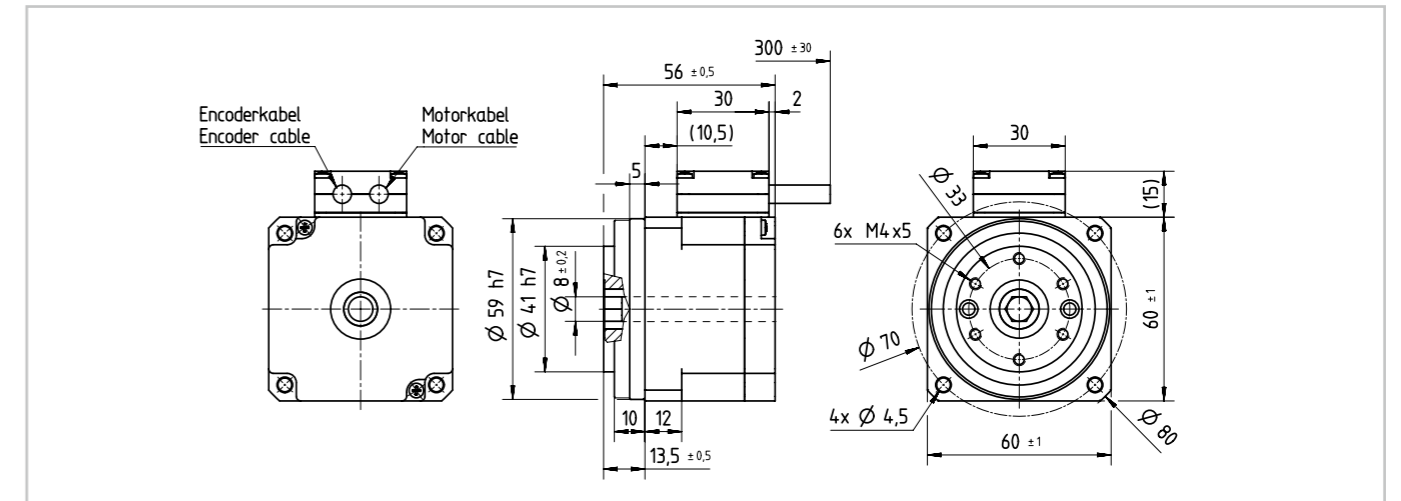


Abbildung 1.5.19

FHA-8C Mini-MZE [mm]

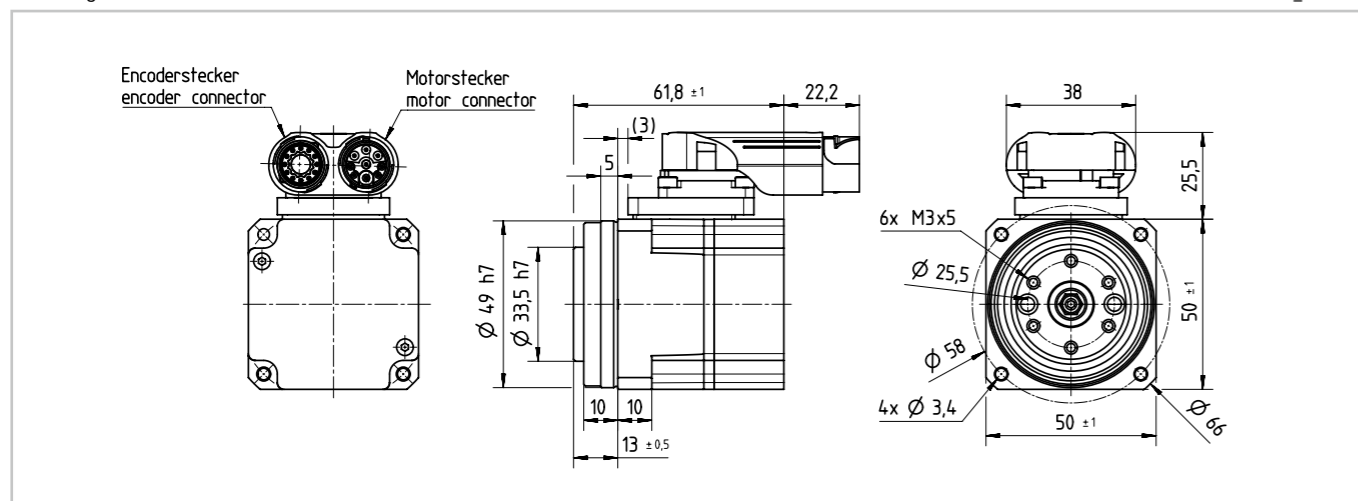


Abbildung 1.5.22

FHA-11C Mini-MZE [mm]

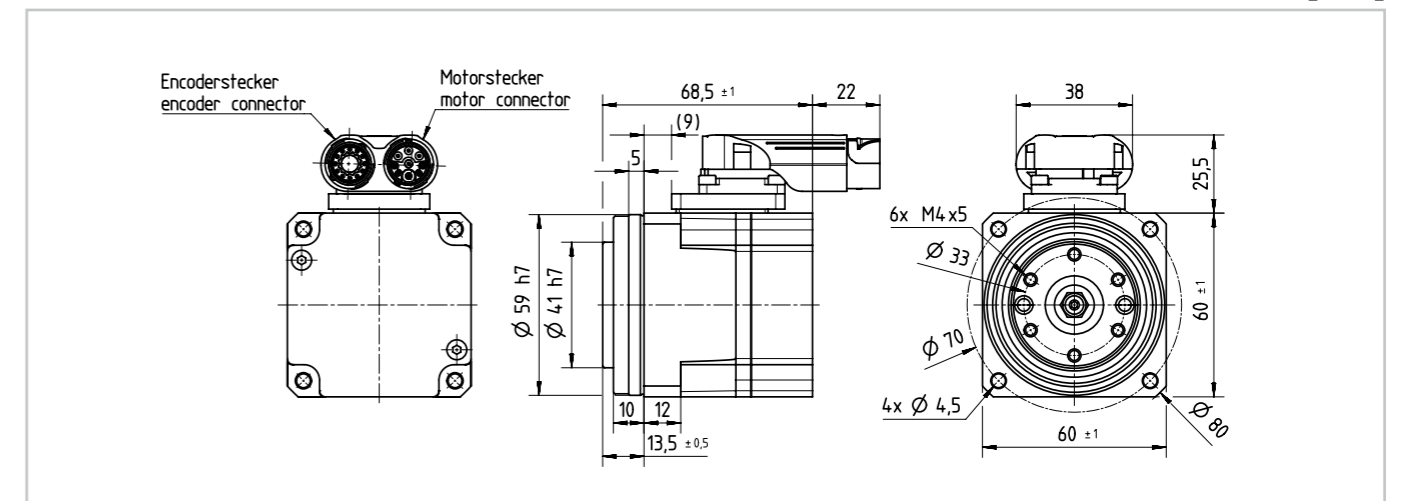


Abbildung 1.5.23

FHA-14C Mini-D200 [mm]

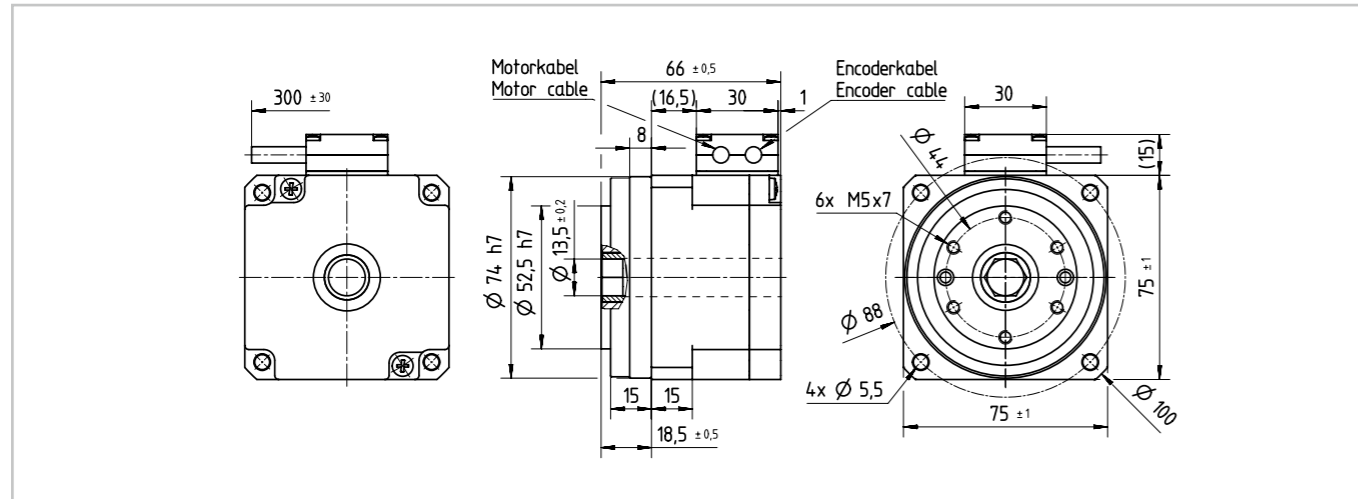


Abbildung 1.5.24

FHA-14C Mini-D200-K [mm]

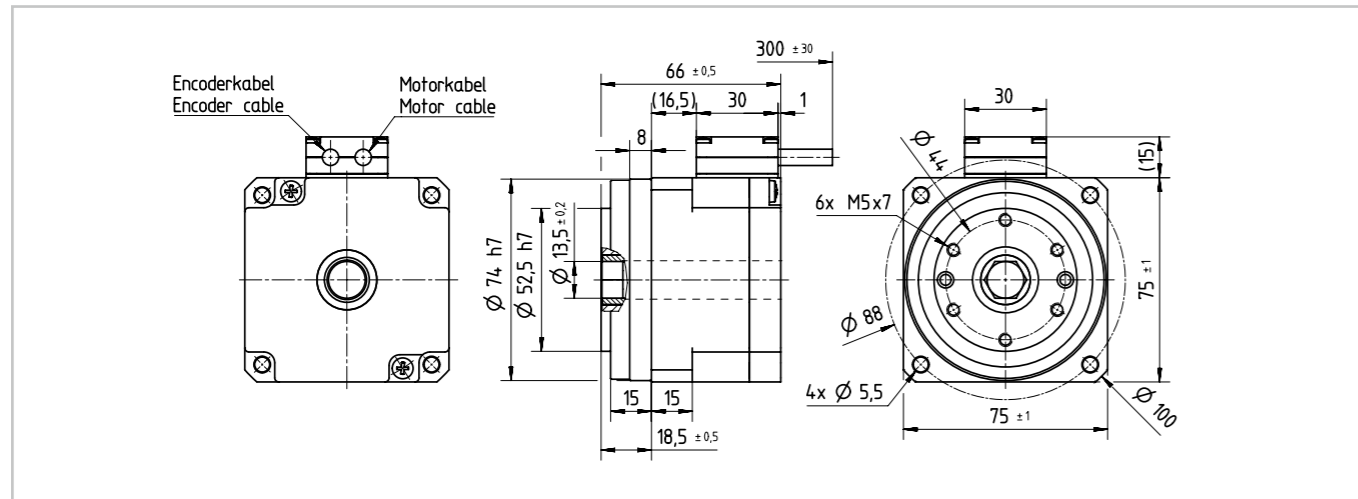
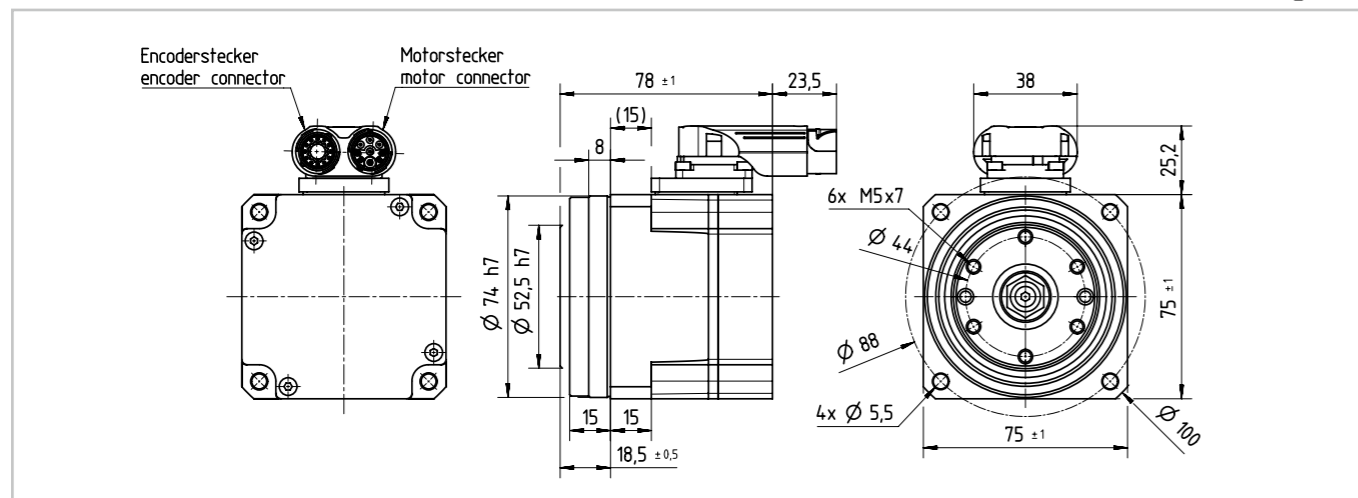


Abbildung 1.5.25

FHA-14C Mini-MZE [mm]



Getriebeeigenschaften

- Genauigkeit

Tabelle 1.5.26

	Symbol [Einheit]	8C			11C			14C		
Untersetzung	i []	30	50	100	30	50	100	30	50	100
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	< 2,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 1,5	< 1,5	< 2,0	< 1,5	< 1,5
Wiederholungsgenauigkeit	[arcmin]	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$	< $\pm 0,1$
Hystereseverlust	[arcmin]	< 3,0	< 3,0	< 2,0	< 3,0	< 2,0	< 2,0	< 3,0	< 2,0	< 2,0
Lost Motion	[arcmin]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

- Torsionssteifigkeit

Tabelle 1.5.27

	Symbol [Einheit]	8C			11C			14C		
Grenzdrehmomente	T_1 [Nm]	0,29			0,80			2,00		
	T_2 [Nm]	0,75			2,00			6,90		
Untersetzung	i []	30	50	100	30	50	100	30	50	100
Torsionssteifigkeit	K_s [$\times 10^3$ Nm/rad]	0,54	0,84	1,20	1,60	3,20	4,40	3,40	5,70	7,10
	K_2 [$\times 10^3$ Nm/rad]	0,44	0,67	1,00	1,30	3,00	3,40	2,40	4,70	6,10
	K_1 [$\times 10^3$ Nm/rad]	0,34	0,44	0,91	0,84	2,20	2,70	1,90	3,40	4,70

Abtriebslager

Die Servoaktuatoren sind mit einem hochbelastbaren Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Aktuator entwickelte Lager nimmt sowohl Axial- und Radialkräfte als auch große Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeit erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

Leistungsdaten

Tabelle 1.5.28

	Symbol [Einheit]	8C	11C	14C
Lagertyp ¹⁾		C	C	C
Teilkreisdurchmesser	d_p [mm]	35,0	42,5	54,0
Abstand ²⁾	R [mm]	12,9	14,0	14,0
Dynamische Tragzahl	C [N]	5800	6500	7400
Statische Tragzahl	C_0 [N]	8000	9900	12800
Zulässiges dynamisches Kippmoment ^{3,4)}	M [Nm]	15	40	75
Kippsteifigkeit ⁵⁾	K_θ [Nm/arcmin]	5,8	11,8	23,5
Zulässige Axiallast ⁴⁾	F_a [N]	200	300	500
Zulässige Radiallast ⁴⁾	F_r [N]	1163	2857	5357

¹⁾ Lagertyp C = Kreuzrollenlager; F = Vierpunktlager

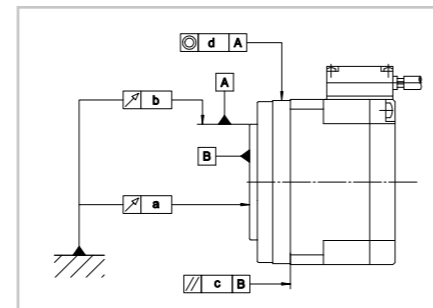
²⁾ Abstand Wälzlagermitte zur abtriebsseitigen Anschraubfläche, siehe Kapitel Aktuatorauslegung.

³⁾ Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren entweder auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers oder auf der maximal zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive® Getriebe-Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.

⁴⁾ Die Daten gelten für $M: F_a = 0, F_r = 0 \mid F_a: M = 0, F_r = 0 \mid F_r: M = 0, F_a = 0$

⁵⁾ Der Wert der Kippsteifigkeit ist der Mittelwert ($\pm 20\%$).

Abbildung 1.5.29



Toleranzen

Tabelle 1.5.30

	Symbol [Einheit]	8C	11C	14C
a	[mm]	0,010	0,010	0,010
b	[mm]	0,010	0,010	0,010
c	[mm]	0,040	0,040	0,040
d	[mm]	0,040	0,040	0,040

Temperatursensoren

Bei der Baureihe FHA-C Mini sind aufgrund der kompakten Bauform keine Temperatursensoren zum Motorschutz integriert. Das verwendete Regelgerät muss den Aktuator vor Überlastung schützen.

Batteriebox

Batteriebox für multiturn absolutes Motorfeedbacksystem MZE

Die Batteriebox ist ein Zubehör zum Betrieb des multiturn absoluten Motorfeedbacksystems MZE und dient der Pufferung der Positionsdaten bei abgeschalteter Spannungsversorgung.

Die Batteriebox ist zur Montage im Schaltschrank vorgesehen. Zum Schutz vor Verdrahtungsfehlern ist eine entsprechende Schutzbeschaltung integriert.

Abbildung 1.5.31 Batteriebox Mat.-Nr. 1024385



Die Batterie ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Empfohlene Batterie: Lithium Thionylchlorid
3,6V / $\geq 2,0Ah$ / AA
z.B. Tadiran SL-760S

Abbildung 1.5.32

Explosionszeichnung

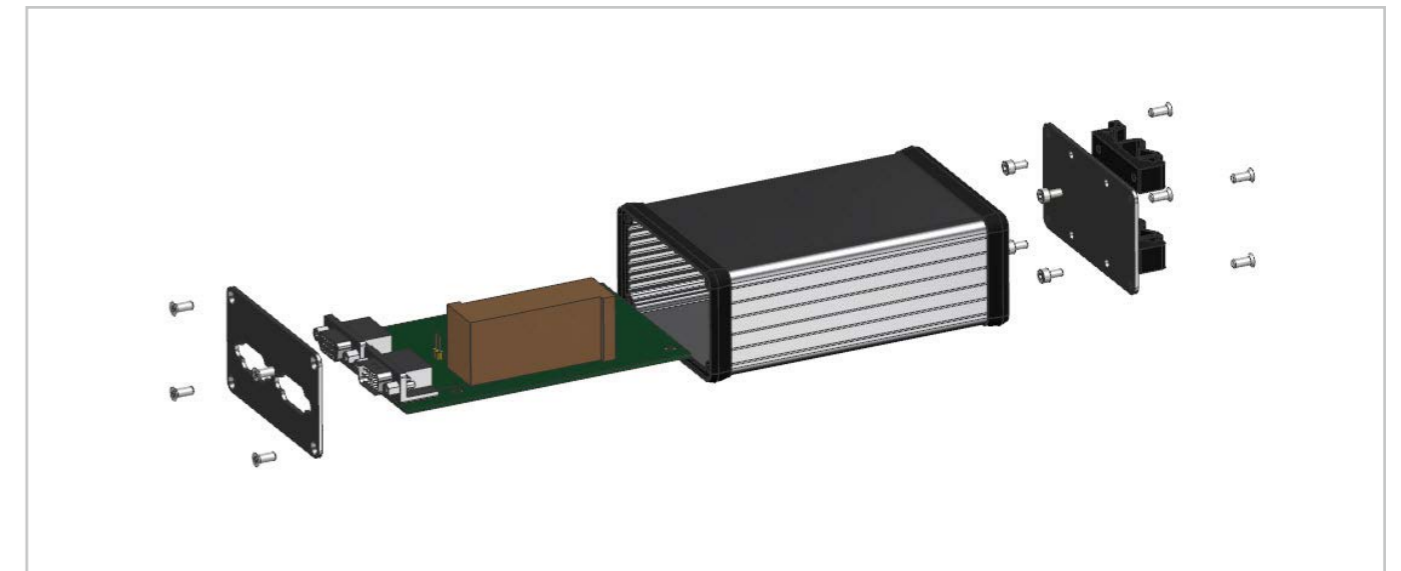


Abbildung 1.5.33

Abmessungen

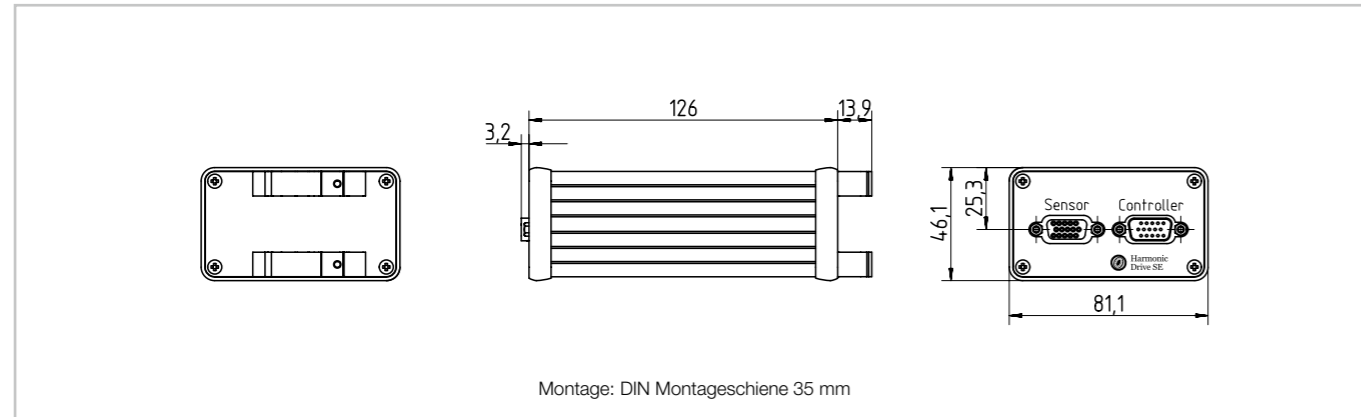


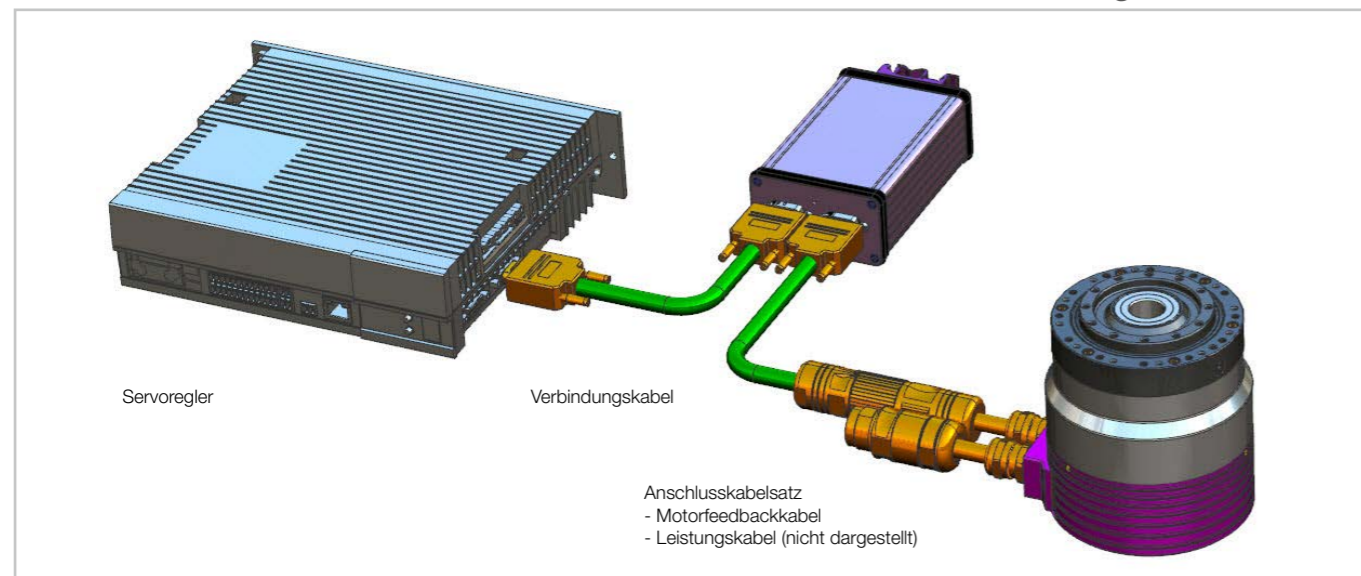
Abbildung 1.5.34

Anschlussbelegung

	Sensor 15. pol. Sub D Buchse	Batterie		Controller 15. pol. Sub D Stecker
1	-		1	-
2	-		2	-
3	U _p		3	U _p
4	DATA +		4	DATA +
5	DATA -		5	DATA -
6	-		6	-
7	UBAT+	UBAT+	7	-
8	UBAT- (0V / GND)	UBAT-	8	UBAT- (0V / GND)
9	Temp -		9	Temp -
10	Temp +		10	Temp +
11	-		11	-
12	Sense +		12	Sense +
13	Sense -		13	Sense -
14	CLOCK +		14	CLOCK +
15	CLOCK -		15	CLOCK -

Abbildung 1.5.35

Verkabelung Motorfeedback



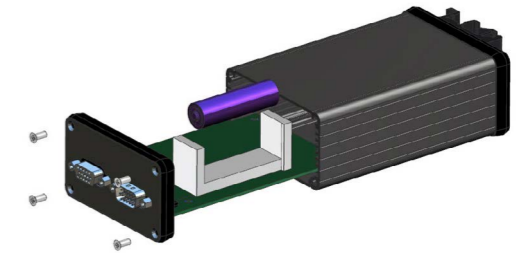
Austausch der Batterie

Damit bei einem Austausch der Batterie die Absolutwertgeberposition erhalten bleibt, sind folgende Voraussetzungen sicherzustellen:

- die Versorgungsspannung des Motorfeedbacksystems durch den Antriebsregler ist vorhanden
- das Motorfeedbacksystem ist mit dem Antriebsregler verbunden

Bei Ausfall oder Unterbrechung der Batteriespannung und gleichzeitigem Ausfall oder Unterbrechung der Spannungsversorgung ist nach dem Wiedereinschalten die gemeldete Position fehlerhaft! undefinierte Positioniervorgänge können Verletzungen von Personen oder Schäden an Anlagenteilen hervorrufen.

- Deckel der Batteriebox öffnen
- Platine mit Batterie herausziehen
- Alte Batterie herausnehmen und entsprechend den geltenden Richtlinien entsorgen
- Neue Batterie einsetzen
- Platine mit Batterie einsetzen
- Deckel der Batteriebox schließen
- Fehler- und Warnbit zurücksetzen



- Fehler- und Warnbit

Zur korrekten Ansteuerung des Motorfeedbacksystems MZE (Heidenhain EBI135) sind die EnDat Spezifikation und die EnDat Application Notes der Fa. Heidenhain für batteriegepufferte Messgeräte zu beachten.

Das Motorfeedbacksystem MZE überwacht die angeschlossene Batterie und liefert neben den Positionswerten auch Meldungen zum Batteriestatus, die über die Schnittstelle übertragen werden.

Wenn die Meldung Batteriewarnung oder Batteriefehler ausgelesen wird, ist ein umgehender Tausch der Batterie notwendig. Dabei sind die Besonderheiten des jeweiligen Feedbacksystems zu beachten. Insbesondere ist lediglich die vom Hersteller vorgegebene Batterie zu nutzen.

Elektrische Anschlüsse

- FHA-xC-D200

Abbildung 1.5.36 Kabelkonfiguration „Standard“

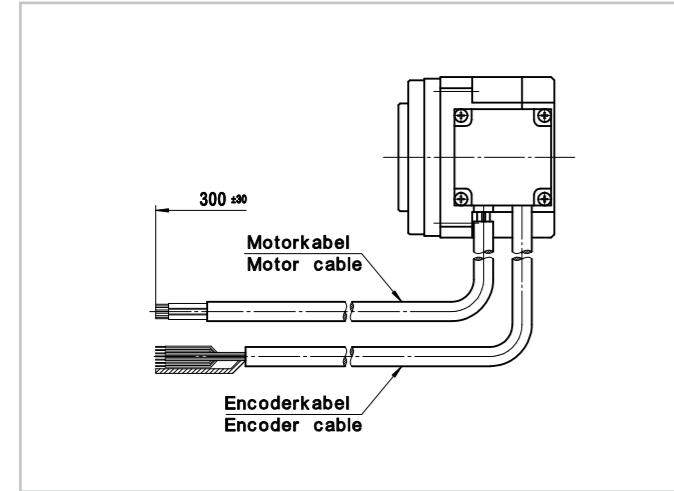


Abbildung 1.5.37 Kabelkonfiguration „Option M1“

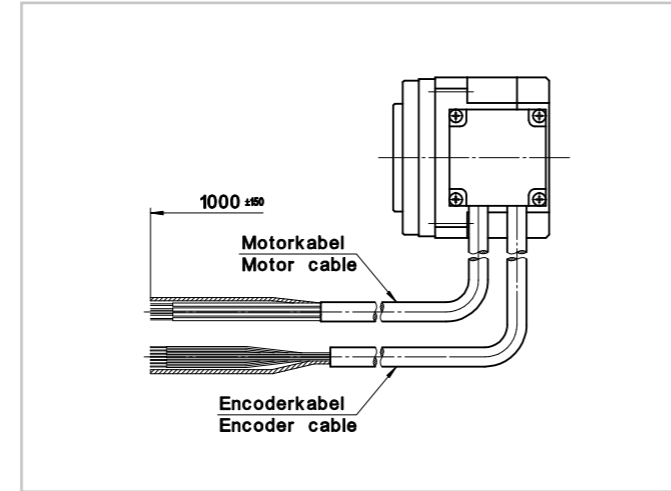


Tabelle 1.5.38

Motorphase	U	V	W	PE
Aderfarbe	rot	weiß	schwarz	grüngelb
Querschnitt	AWG 24 (FHA-8C / FHA-11C) AWG 20 (FHA-14C)			
Minimaler Biegeradius	40 mm bei fester Verlegung 80 mm bei bewegter Verlegung			

Tabelle 1.5.39

D200 Signal	A+	A-	B+	B-	Z+	Z-	U+	U-	V+	V-	W+	W-	GND	Up
Aderfarbe	grün	dunkelgrün	grau	weiß	gelb	transparent	braun	magenta	blau	hellblau	orange	rosa	schwarz	rot
Querschnitt	AWG 29												AWG 29	
Minimaler Biegeradius	40 mm bei fester Verlegung 80 mm bei bewegter Verlegung													

- FHA-xC-MZE-Y

Tabelle 1.5.40

Motorstecker	TE-Intercontec ytec®
Kabelkupplung	TE-Intercontec springtec® Gehäuse: ESTB-202-NN00-34-0500-000 Buchse 9 x 61.251.11

Tabelle 1.5.42

Steckerstift	A	B	C	PE	1	2	3	4	5
Motorphase	U	V	W	PE	-	-	-	-	-

Tabelle 1.5.43

Encoderstecker	TE-Intercontec ytec®
Kabelkupplung	TE-Intercontec springtec® Gehäuse: ESTB-002-NN00-33-0001-000 Buchse 12 x 60.252.11

Tabelle 1.5.45

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	Up+	DATA+	DATA-	CLOCK+	CLOCK-	UBAT-	GND	-	-	-	-	UBAT+

Abbildung 1.5.41

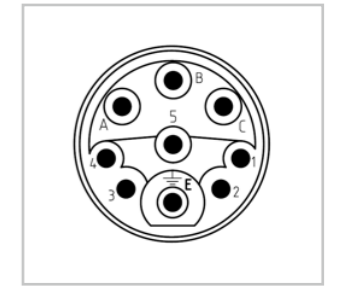
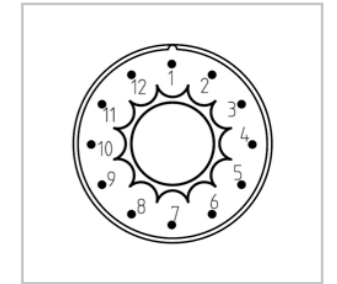


Abbildung 1.5.44



Produktbeschreibung

Aufbau und Funktionsweise

Zum optimalen Betrieb permanentmagneterregter Synchronmotoren („Servomotoren“) muss der aktuelle Rotorwinkel bekannt sein. Zur Messung des Rotorwinkels werden Motorfeedbacksysteme unterschiedlicher Bauart und basierend auf verschiedenen Sensorprinzipien eingesetzt.

Die Motorfeedbacksysteme liefern überwiegend eine absolute Positionsinformation, die über eine Umdrehung („singleturn“) oder sogar mehrere Umdrehungen („multiturn“) eindeutig ist. Die Multiturn-Information kann dabei durch Nutzung einer Pufferbatterie oder eines mechanischen Getriebes zur Verfügung gestellt werden. Marktübliche Schnittstellen sorgen dafür, dass der Aktuator an den Antriebsreglern fast aller namhafter Hersteller betrieben werden kann. Typische aktuelle Schnittstellen erlauben eine bidirektionale Kommunikation zwischen Antriebsregler und Feedbacksystem. Auf diese Weise schaffen sie ebenfalls die Möglichkeit der Nutzung eines digitalen Typenschildes, welches die Inbetriebnahme erleichtern kann. Die Antriebsregler nutzen das Feedbacksignal für die Strom-, Drehzahl und Positionsregelung.

- **Stromregelung / Kommutierung**

Die feldvektororientierte Stromregelung („Vektorregelung“) benötigt die aktuelle Lage des Rotors und sorgt dafür, dass der Motor bei gegebenem Strom maximales Drehmoment liefert.

- **Drehzahlregelung**

Im Antriebsregler wird das Positionssignal des Motorfeedbacksystems digital differenziert. So wird der Drehzahl-Istwert als Eingangsgröße für den Drehzahlregler gebildet.

- **Positions- / Lageregelung**

Die Positions- / Lageregelung sorgt dafür, dass eine gewünschte Position mit hoher Genauigkeit und Präzision angefahren wird. Dabei können sowohl Punkt-zu-Punkt-Bewegungen ausgeführt werden, es können aber auch zwei oder mehr Achsen miteinander synchronisiert werden.

Bei Nutzung von Motorfeedbacksystemen mit Multiturn-Funktionalität kann eine regelmäßige Referenzfahrt nach dem Einschalten der Maschine entfallen.

- **Auflösung**

Die Auflösung der Motorfeedbacksysteme beschreibt die Anzahl der Positionen, die innerhalb einer Umdrehung unterschieden werden kann. Bei Systemen mit zusätzlichen analogen Sinus- / Kosinus-Signalen wird die Auflösung durch Interpolation dieser Signale im Antriebsregler zusätzlich erhöht. Typisch ist eine Interpolation mit zehn bis zwölf Bit.

- **Genauigkeit**

Die Genauigkeit beschreibt die Abweichung zwischen Messwert und wahren Wert und ist bei der Harmonic Drive SE als Differenz zwischen maximaler und minimaler Abweichung („Spitze-Spitze-Wert“) definiert.

Zu beachten ist, dass sich die Angaben für Genauigkeit und Auflösung im Allgemeinen auf die Motorwelle beziehen. Bezogen auf den Abtrieb wird die Auflösung zusätzlich um die Getriebeübersetzung erhöht. Die absolute Genauigkeit des Motorfeedbacksystems an der Motorwelle ist für den Anwender von untergeordneter Relevanz. Im Zusammenspiel mit der Übertragungsgenauigkeit des Getriebes ergibt sich die Systemgenauigkeit des Aktuators.

Bestellbezeichnung

Tabelle 1.6.1

Funktion	Motorfeedbacksystem					
	Wirkprinzip	Multiturn-Typ	Inkrement / Sinus	Schnittstelle	Encoderbezeichnung	Code
Inkremental	Optisch	-	2048 Ink.	A,B,Z + U,V,W (RS-422)	EBG	DCO
Inkremental	Optisch	-	2000 Ink.	A,B,Z + U,V,W (RS-422)	D200	D200
Singleturn absolut	Induktiv	-	32 SinCos	EnDat-2.1	ECI119	SIE
Singleturn absolut	Induktiv	-	-	EnDat-2.2	ECI119	SZE
Singleturn absolut	Induktiv	-	-	EnDat-2.2	ECI4010	SZE
Multiturn absolut	Induktiv	Batterie	-	EnDat-2.2	EBI135	MZE
Multiturn absolut	Induktiv	Batterie	-	EnDat-2.2	EBI4010	MZE
Multiturn absolut	Induktiv	Batterie	-	EnDat-2.2	EBI1135	MZE
Singleturn absolut	Magnetisch	-	-	BISS-C	Flex Feedback (by HDSE)	SZB
Multiturn absolut	Magnetisch	Batterie	-	BISS-C	Flex Feedback (by HDSE)	MZB
Multiturn absolut	Magnetisch	Batterie	64 SinCos	SSI + SinCos	Flex Feedback (by HDSE)	MHS
Multiturn absolut	Magneto-resistiv	Batterie	128 SinCos	SSI + SinCos	GEL2311B	MGSi
Singleturn absolut	Kapazitiv	-	32 SinCos	HIPERFACE®	SES70	SIH
Multiturn absolut	Kapazitiv	Getriebe	32 SinCos	HIPERFACE®	SEM70	MIH
Singleturn absolut	Kapazitiv	-	64 SinCos	HIPERFACE®	SES90	SHH
Multiturn absolut	Kapazitiv	Getriebe	64 SinCos	HIPERFACE®	SEM90	MHH

Tabelle 1.6.2

Funktion	Aktuator / (Baureihe und Baugröße)													
	BHA			CanisDrive®						FHA-C Mini				
	17	20	25	14	17	20	25	32	40	50	58	8	11	14
Inkremental	-	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-
Inkremental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
Singleturn absolut	-	-	-	-	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-
Singleturn absolut	•	•	•	-	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-
Singleturn absolut	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-
Multiturn absolut	•	•	•	-	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-
Multiturn absolut	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-
Multiturn absolut	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
Singleturn absolut	•	•	•	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-
Multiturn absolut	•	•	•	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-
Multiturn absolut	•	•	•	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-
Singleturn absolut	o	o	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-
Multiturn absolut	•	•	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-
Singleturn absolut	-	-	o	-	-	-	o	o	o	-	-	-	-	-
Multiturn absolut	-	-	•	-	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Technische Daten

- Motorfeedbacksystem MGSi (CanisDrive-14A ... 20A)

Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und SSI Datenschnittstelle

Tabelle 1.6.3

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MGSi (CanisDrive-14A ... 20A)				
Herstellerbezeichnung		GEL				
Protokoll		SSI (binär)				
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	5 ... 30				
Leistungsaufnahme (ohne Last) ¹⁾	$P [W]$	0,1				
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ¹⁾	$I [\mu A]$	10				
Power On Zeit ¹⁾	$t [s]$	< 0,1				
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{pp}]$	1				
Signalform		sinusförmig				
Strichzahl	n_1	128				
SSI Datenwortlänge		29 bit				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		131072 (17 bit)				
Anzahl Umdrehungen		4096 (12 bit) batteriegepuffert (interne Batterie vorhanden)				
Typische Batterielebensdauer ⁴⁾	[a]	10				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec, p2p]	±720				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		81	51	40	34	25
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	524288				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,049	0,031	0,025	0,021	0,015

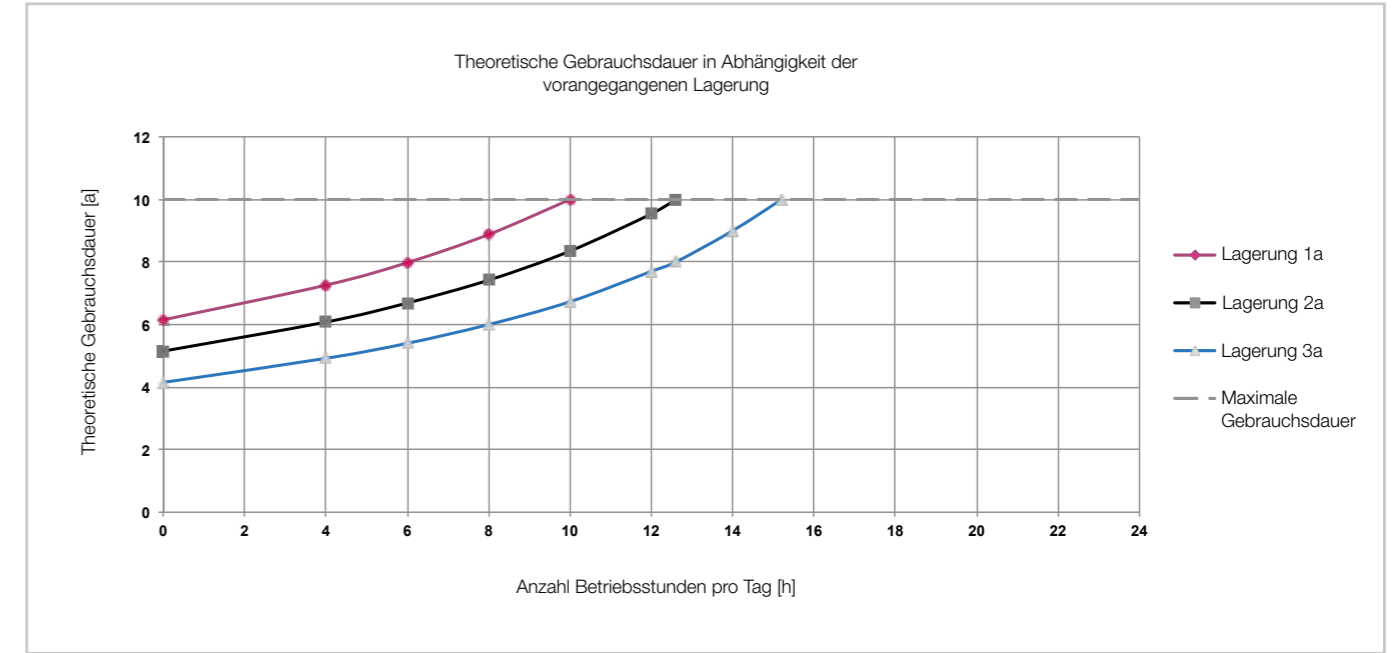
1) Quelle: Hersteller
 2) bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit
 3) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches
 4) Typische Batterielebensdauer bei 10 h/Tag im Normalbetrieb, Batterietemperatur 25 °C und 1 %/a Selbstentladung

Die interne Batterie kann nicht ersetzt werden.
 Die Verwendung als singleturn absolutes Motorfeedbacksystem ist nicht vorgesehen.

Batteriegebrauchsdauer

Je nach Einsatzfall ergibt sich, abhängig von der vorangegangenen Lagerungszeit des Antriebssystems und der täglichen Betriebsdauer, eine theoretische Batterielebensdauer.

Abbildung 1.6.4



Auch wenn die theoretische Batterielebensdauer beträchtliche Standzeiten für Ihren Einsatzfall ergibt, schreiben wir den Austausch des Encodersystems spätestens 10 Jahre nach Lieferung vor.

Bei Ausfall oder Unterbrechung der Batteriespannung und gleichzeitigem Ausfall oder Unterbrechung der Spannungsversorgung ist nach dem Wiedereinschalten die gemeldete Position fehlerhaft!
 Undefinierte Positioniervorgänge können Verletzungen von Personen oder Schäden an Anlagenteilen hervorrufen.

• Motorfeedbacksystem SZB

Singleturn absolutes Motorfeedback mit BiSS-C Protokoll

Tabelle 1.6.5

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	SZB					
Herstellerbezeichnung		FlexFeedback					
Protokoll		BiSS-C					
Spannungsversorgung	$U_b [V_{DC}]$	5V ±10 %					
Stromaufnahme (ohne Last)	$I [mA]$	85					
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ¹⁾	$I [\mu A]$	-					
Power On Zeit	$t [s]$	-					
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{pp}]$	-					
Signalform		-					
Strichzahl	n_1	-					
BiSS Datenwortlänge		24					
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ²⁾		65536 (16 bit)					
Anzahl Umdrehungen		-					
Verfügbare Speicherbereich	[Bytes]	1536					
Genauigkeit	[arcsec]	540					
Getriebeübersetzung	$i []$	50	80	100	120	160	
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		-	-	-	-	-	

1) Gilt bei abgeschalteter Versorgungsspannung im Stillstand
 2) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches

Tabelle 1.6.6

	Multiturn	Singleturn	Error ¹⁾	Warning ¹⁾	CRC
Aufbau des BiSS Protokolls	-	16 Bit	1 Bit	1 Bit	6 Bit

1) Error Bit und Warning Bit low active

• Motorfeedbacksystem MZB

Multiturn absolutes Motorfeedback mit BiSS-C Protokoll

Tabelle 1.6.7

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MZB					
Herstellerbezeichnung		FlexFeedback					
Protokoll		BiSS-C					
Spannungsversorgung	$U_b [V_{DC}]$	5V ±10%					
Stromaufnahme (ohne Last)	$I [mA]$	85					
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ¹⁾	$I [\mu A]$	15					
Power On Zeit	$t [s]$	-					
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{pp}]$	-					
Signalform		-					
Strichzahl	n_1	-					
BiSS Datenwortlänge		40					
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ²⁾		65536 (16 bit)					
Anzahl Umdrehungen		65536 (16 bit) batteriegepuffert					
Pufferbatterie		Lithium Thionylchlorid, Tadiran SL-360/S 3,6V / ≥ 2,0 Ah					
Typische Batterielevensdauer ³⁾	[a]	16					
Verfügbare Speicherbereich	[Bytes]	1536					
Genauigkeit	[arcsec]	540					
Getriebeübersetzung	$i []$	50	80	100	120	160	
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		1310	819	655	546	409	

1) Gilt bei abgeschalteter Versorgungsspannung im Stillstand
 2) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches
 3) Typische Batterielevensdauer bei 10 h/Tag im Normalbetrieb, Batterietemperatur 25 °C und 1 %/a Selbstentladung

Tabelle 1.6.8

	Multiturn	Singleturn	Error ¹⁾	Warning ¹⁾	CRC
Aufbau des BiSS Protokolls	16 Bit	16 Bit	1 Bit	1 Bit	6 Bit

1) Error Bit und Warning Bit low active

• Motorfeedbacksystem MHS (BHA-17A ... 25A, CanisDrive-17A ... 32A)

Singleturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und SSI Datenschnittstelle

Tabelle 1.6.9

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MHS (BHA-17A~25A, CanisDrive-20A ... 32A)				
Herstellerbezeichnung		FlexFeedback				
Protokoll		SSI (binär)				
Spannungsversorgung	$U_b [V_{DC}]$	5 ±10%				
Stromaufnahme (ohne Last)	$I [mA]$	85,0				
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ⁴⁾	$I [\mu A]$	15				
Power On Zeit	$t [s]$					
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{ss}]$	1				
Signalform		sinusförmig				
Strichzahl	n_1	64				
SSI Datenwortlänge		29 bit ⁵⁾				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		65536 (16 bit)				
Anzahl Umdrehungen		4096 (12 bit) batteriegepuffert (externe Batterie erforderlich)				
Typische Batteriebensdauer ³⁾	[a]	10				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec, p2p]	720				
Getriebeübersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,40	0,25	0,20	0,16	0,12
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		82	51	41	34	26
Auflösung inkrementell (motorseitig) ¹⁾	inc []	262144				
Getriebeübersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ¹⁾	[arcsec]	0,099	0,062	0,049	0,041	0,031

1) Bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit
 2) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches
 3) Typische Batteriebensdauer bei 10 h/Tag im Normalbetrieb, Batterietemperatur 25 °C und 1 %/a Selbstentladung
 4) Gilt bei abgeschalteter Versorgungsspannung im Stillstand
 5) Inklusive 1 Fehlerbit

Bei Ausfall oder Unterbrechung der Batteriespannung und gleichzeitigem Ausfall oder Unterbrechung der Spannungsversorgung ist nach dem Wiedereinschalten die gemeldete Position fehlerhaft! Undefinierte Positionsvorgänge können Verletzungen von Personen oder Schäden an Anlageteilen hervorrufen.

• Motorfeedbacksystem SIE (CanisDrive 20 ... 40)

Singleturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und EnDat Datenschnittstelle

Tabelle 1.6.10

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	SIE (CanisDrive-20A ... 40A)				
Herstellerbezeichnung		ECI 119				
Protokoll		EnDat 2.1 / 01				
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	3,6 ... 14				
Stromaufnahme (typ. bei 5 VDC, ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	80				
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{ss}]$	0,8 ... 1,2				
Signalform		sinusförmig				
Strichzahl	n_1	32				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		524288 (19 bit)				
Anzahl Umdrehungen		-				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±90				
Getriebeübersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		-	-	-	-	-
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	131072				
Getriebeübersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,20	0,12	0,10	0,08	0,06

1) Quelle: Hersteller
 2) Bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit
 3) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches

Bei der Erstinbetriebnahme ist der Kommutierungsoffset zu ermitteln.

• Motorfeedbacksystem DCO (CanisDrive-14A ... 20A)

Inkrementelles Motorfeedbacksystem mit Rechtecksignalen, Referenzsignal und Kommutierungssignalen (RS-422 Standard)

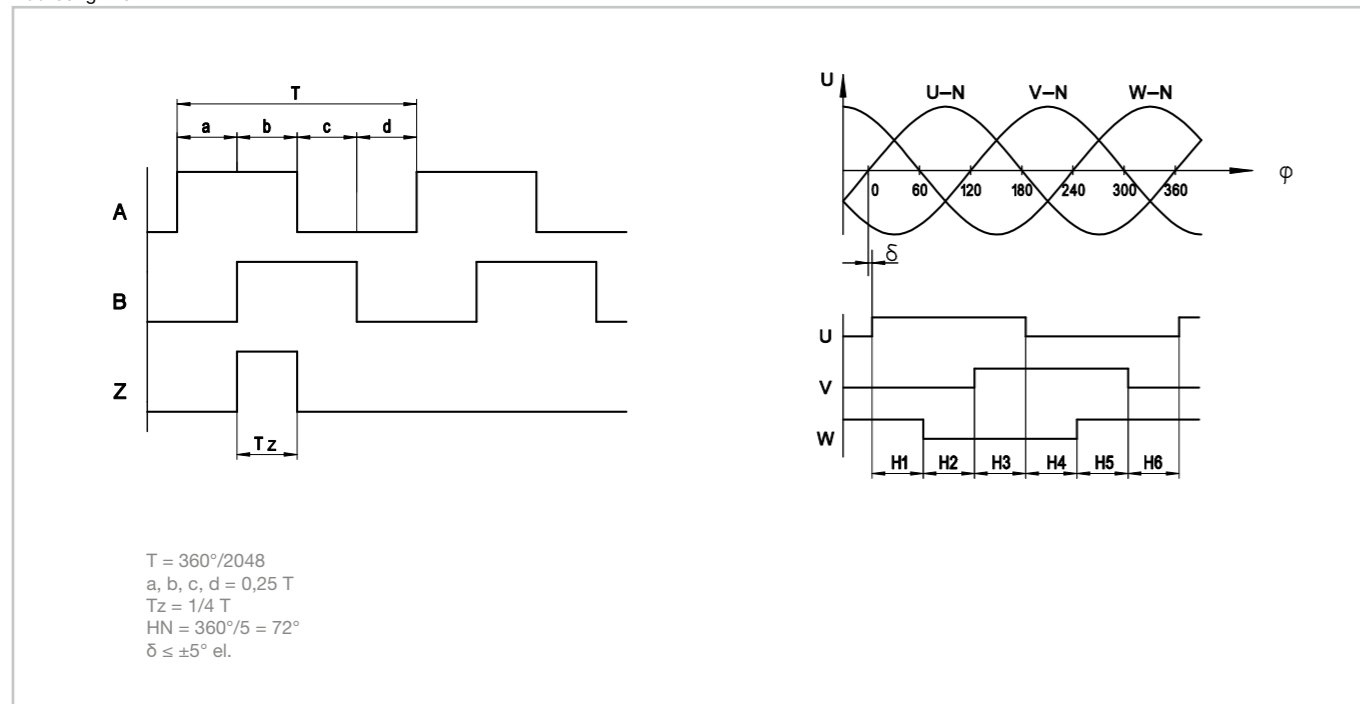
Tabelle 1.6.11

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	DCO (CanisDrive-14A ... 20A)				
Herstellerbezeichnung		EBG				
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	5 ± 10 %				
Stromaufnahme (max., ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	40				
Inkrementalsignale		RS-422				
Signalform		Rechteck				
Strichzahl	$n_1 [A / B]$	2048				
Kommutierungssignale		RS-422				
Signalform		Rechteck				
Strichzahl	$n_2 [U / V / W]$	5				
Referenzsignal	$n_3 [Z]$	1				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±600				
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	[qc]	8192				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	3,2	2,0	1,6	1,4	1,0

1) Quelle: Hersteller
2) Bei Vierfach - Flankenbewertung (quadcounting)

Signalverlauf

Abbildung 1.6.12



Gültig bei Drehrichtung
- CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
- CCW des Abtriebsflansches

• Motorfeedbacksystem D200 (FHA-8C ... 14C)

Inkrementelles Motorfeedbacksystem mit Rechtecksignalen, Referenzsignal und Kommutierungssignalen (RS-422 Standard)

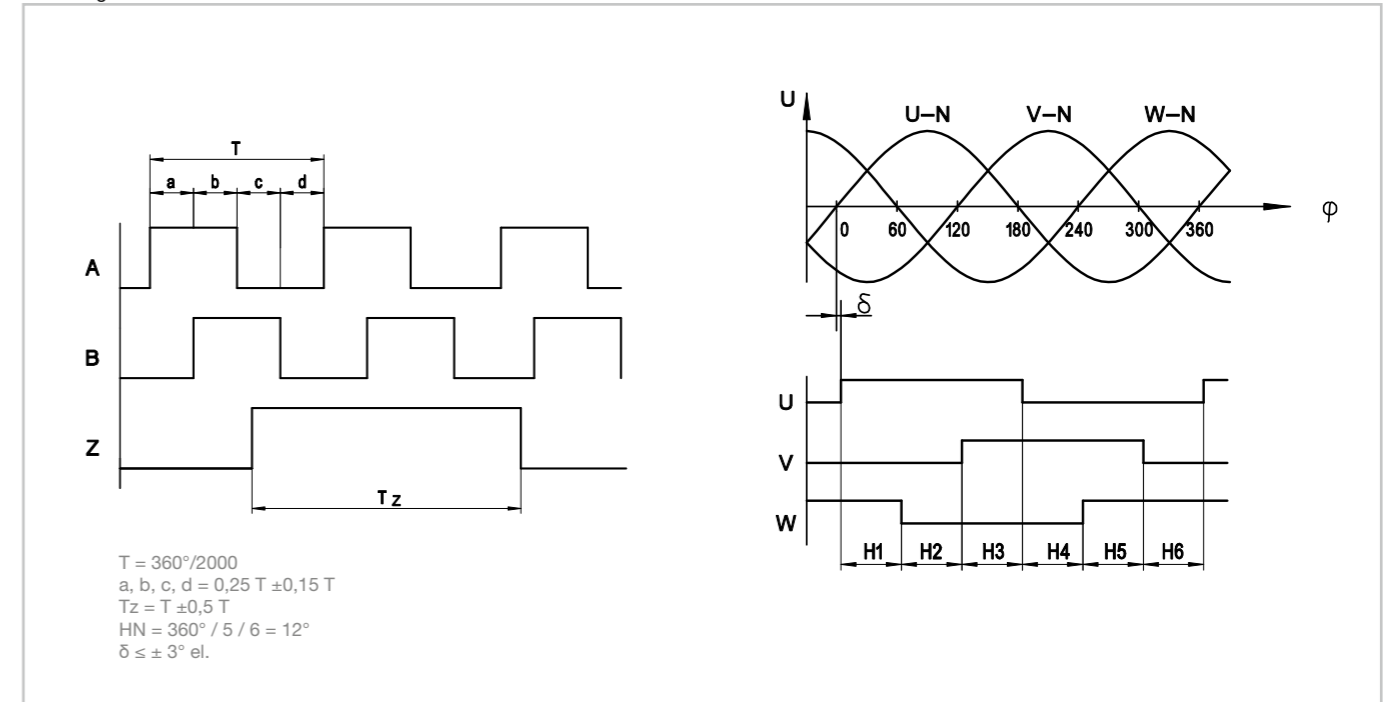
Tabelle 1.6.13

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	D200 (FHA-8C ... 14C)		
Herstellerbezeichnung		-		
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	5 ± 5 %		
Stromaufnahme (max., ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	250		
Inkrementalsignale		RS-422		
Signalform		Rechteck		
Strichzahl	$n_1 [A / B]$	2000		
Kommutierungssignale		RS-422		
Signalform		Rechteck		
Strichzahl	$n_2 [U / V / W]$	5		
Referenzsignal	$n_3 [Z]$	1		
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	-		
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	[qc]	8000		
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	100
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	5,4	3,3	1,7

1) Quelle: Hersteller
2) Bei Vierfach - Flankenbewertung (quadcounting)

Signalverlauf

Abbildung 1.6.14



Gültig bei Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit Blick auf den Abtriebsflansch.

• Motorfeedbacksystem MZE (FHA-8C ... 14C)

Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit EnDat 2.2/22 Datenschnittstelle

Tabelle 1.6.15

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MZE		
Herstellerbezeichnung		EBI 1135		
Protokoll		EnDat 2.2 / 22		
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	3,6 ... 14		
Stromaufnahme (typ. @ 5 VDC, ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	80		
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ^{1) 2)}	$I [mA]$	12		
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{SS}]$	-		
Signalform		-		
Strichzahl	n_1	-		
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		262144 (18 bit)		
Anzahl Umdrehungen		65536 (16 bit) batteriegepuffert (externe Batterie notwendig)		
Empfohlene Pufferbatterie		Lithium Thionylchlorid 3,6V / ≥2,0Ah Tadiran SL-760A Size: AA		
Typische Batterielevensdauer ⁴⁾	[a]	10		
Batterieaustauschintervall	[a]	10		
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±120		
Auflösung (motorseitig)	[arcsec]	4,94		
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	100
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,165	0,099	0,049
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		2184	1310	655

- 1) Quelle: Hersteller
- 2) Quelle: Hersteller. Gilt bei abgeschalteter Versorgungsspannung im Stillstand
- 3) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
- CCW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
- CW des Abtriebsflansches
- 4) Typische Batterielevensdauer bei 10 h/Tag im Normalbetrieb, Batterietemperatur 25 °C und 1%/a Selbstentladung

Bei Ausfall oder Unterbrechung der Batteriespannung und gleichzeitigem Ausfall oder Unterbrechung der Spannungsversorgung ist nach dem Wiedereinschalten die gemeldete Position fehlerhaft! Undefinierte Positionsvorgänge können Verletzungen von Personen oder Schäden an Anlageteilen hervorrufen.

Nicht an Siemens Servoregler SINAMICS S120 verwendbar!

Zum Betrieb des batteriegepufferten multiturn absoluten Motorfeedbacksystems MZE ist eine externe Batterieverorgung notwendig. Hierfür steht eine Batteriebox MZE zur Verfügung. Die Handhabung der Batteriebox MZE und die elektrische Anschlussbelegung finden Sie im Kapitel 3 „Servoregler & Kabel“.

Die typische Lebensdauer 10 a der Pufferbatterie gilt bei einer Batterietemperatur von 25 °C, 1 %/a Selbstentladung und einem Einsatz von 10 h/Tag im Normalbetrieb. Um eine hohe Standzeit der Pufferbatterie zu erreichen, muss während bzw. direkt nach dem Anschließen der Pufferbatterie die Hauptversorgung U_b an das Messgerät angelegt werden. Damit wird das Messgerät nach einem komplett spannungslosen Zustand vollständig initialisiert. Ansonsten ist mit einem deutlich erhöhten Batteriestromverbrauch des Messgerätes bis zum erstmaligen Anlegen der Hauptspannung zu rechnen.

• Motorfeedbacksystem MZE (BHA-17A ... 25A, CanisDrive-20A ... 58A)

Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit EnDat 2.2/22 Datenschnittstelle

Tabelle 1.6.16

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MZE (BHA-17A ... 25A, CanisDrive-20A ... 40A)				
Herstellerbezeichnung		EBI 135				
Protokoll		EnDat-2.2/22				
Spannungsversorgung	$U_b [V_{DC}]$	3,6 ... 14				
Stromaufnahme (ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	75				
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ^{1) 2)}	$I [mA]$	12				
Power On Zeit	$t [s]$	-				
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{SS}]$	-				
Signalform		-				
Strichzahl	n_1	-				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		524288 (19 bit)				
Anzahl Umdrehungen		65536 (16 bit) batteriegepuffert (externe Batterie erforderlich)				
Typische Batterielevensdauer ⁴⁾	[a]	10				
Batterieaustauschintervall	[a]	10				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±90				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,049	0,031	0,025	0,021	0,015
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		1311	819	655	546	410

Tabelle 1.6.17

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MZE (CanisDrive-50A ... 58A)				
Herstellerbezeichnung		EBI 4010				
Protokoll		EnDat-2.2/22				
Spannungsversorgung	$U_b [V_{DC}]$	3,6 ... 14				
Stromaufnahme (ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	95				
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ^{1) 2)}	$I [\mu A]$	25				
Power On Zeit	$t [s]$	-				
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{SS}]$	-				
Signalform		-				
Strichzahl	n_1	-				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		1048576 (20 bit)				
Anzahl Umdrehungen		65536 (16 bit) batteriegepuffert (externe Batterie erforderlich)				
Typische Batterielevensdauer ⁴⁾	[a]	10				
Batterieaustauschintervall	[a]	10				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±25				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,025	0,015	0,012	0,010	0,008
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		1311	819	655	546	410

- 1) Quelle: Hersteller
- 2) Quelle: Hersteller. Gilt bei abgeschalteter Versorgungsspannung im Stillstand
- 3) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
- CCW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
- CW des Abtriebsflansches
- 4) Typische Batterielevensdauer bei 10 h/Tag im Normalbetrieb, Batterietemperatur 25 °C und 1%/a Selbstentladung

• Motorfeedbacksystem SZE (CanisDrive-20A ... 58A, BHA-17A ... 25A)

Singleturn absolutes Motorfeedbacksystem mit EnDat 2.2/22 Datenschnittstelle

Tabelle 1.6.18

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	SZE (CanisDrive-20 ... 40) (BHA-17A ... 25A)					SZE (CanisDrive-50 ... 58)				
		EnDat 2.2 / 22									
Herstellerbezeichnung		ECI 119					ECI 4010				
Protokoll		EnDat 2.2 / 22					EnDat 2.2 / 22				
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	3,6 ... 14					3,6 ... 14				
Stromaufnahme Betrieb (typ. bei 5 V, ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	75					95				
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C) ¹⁾²⁾	$I [\mu A]$	-					-				
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{SS}]$	-					-				
Signalform		-					-				
Strichzahl	n_1	-					-				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		524288 (19 bit)					1048576 (20 bit)				
Anzahl Umdrehungen		-					-				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±90					±25				
Auflösung (motorseitig)	[arcsec]	2,47					1,24				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,049	0,031	0,025	0,021	0,015	0,025	0,015	0,012	0,010	0,008
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Quelle: Hersteller
 2) Quelle: Hersteller. Gilt bei abgeschalteter Versorgungsspannung im Stillstand.
 3) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches

• Motorfeedbacksystem SIH / SHH (CanisDrive-17A ... 40A, BHA-17A ... 25A)

Singleturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und HIPERFACE® Datenschnittstelle

Tabelle 1.6.19

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	SIH (CanisDrive-17A ... 20A, BHA-17A ... 25A)					SHH (CanisDrive-25A ... 40A)				
		HIPERFACE®									
Herstellerbezeichnung		SES70					SES90				
Protokoll		HIPERFACE®					HIPERFACE®				
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	7 ... 12					7 ... 12				
Stromaufnahme (typ. bei 7 VDC, ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	150					150				
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{SS}]$	1					1				
Signalform		sinusförmig					sinusförmig				
Strichzahl	n_1	32					64				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		1024 (10 bit)					1024 (10 bit)				
Anzahl Umdrehungen		-					-				
Verfügbare Speicherbereich	[Bytes]	2048					2048				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±100					±72				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	25,3	15,8	12,7	10,5	7,9	25,3	15,8	12,7	10,5	7,9
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	131072					262144				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,20	0,12	0,10	0,08	0,06	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03

1) Quelle: Hersteller
 2) Bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit
 3) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches

Bei der Erstinbetriebnahme ist der Kommutierungsoffset zu ermitteln.

• Motorfeedbacksystem MIH / MHH (CanisDrive-17A ... 40A, BHA-17A ... 25A)

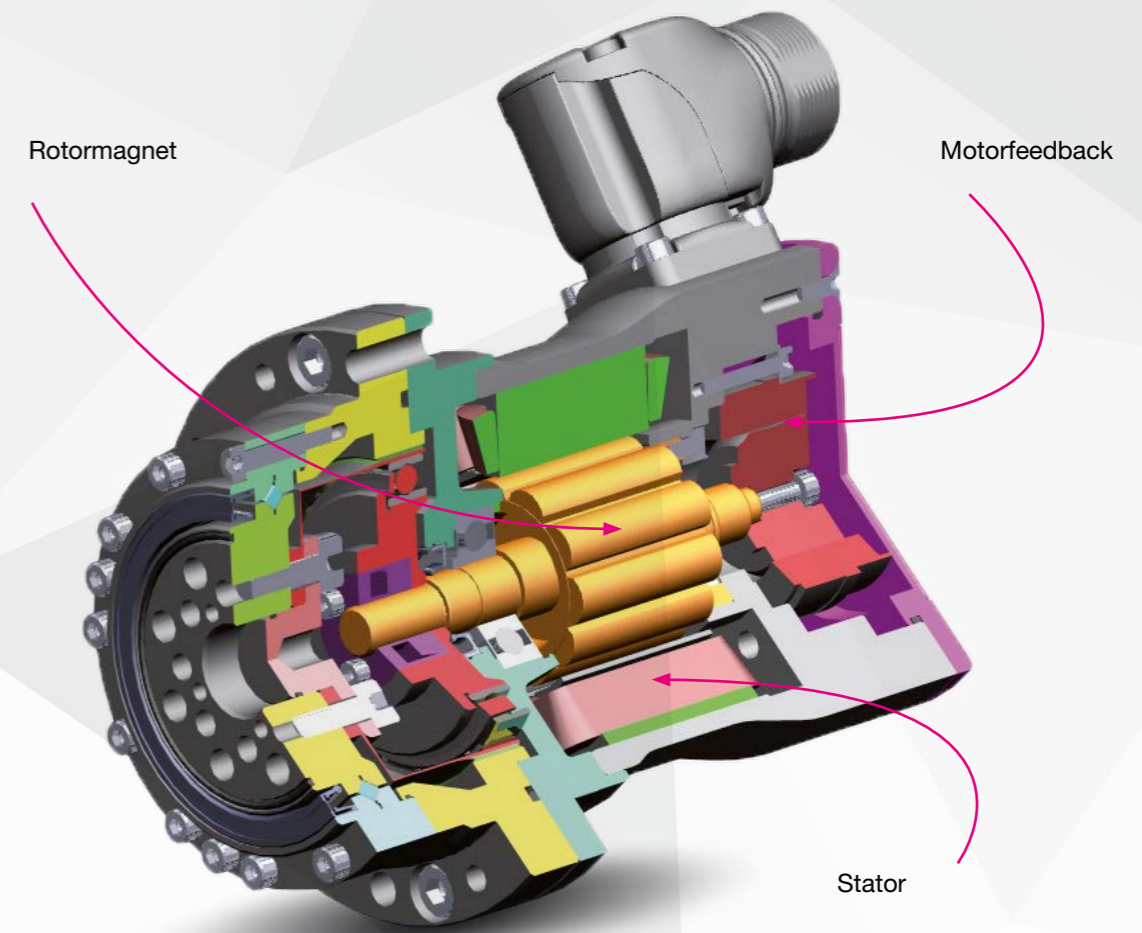
Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und HIPERFACE® Datenschnittstelle

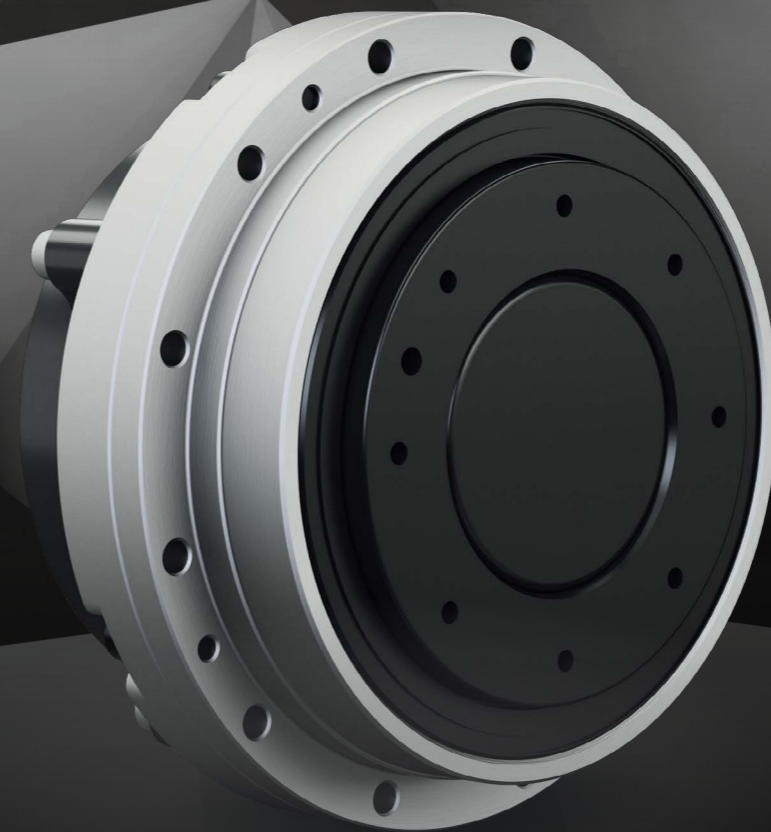
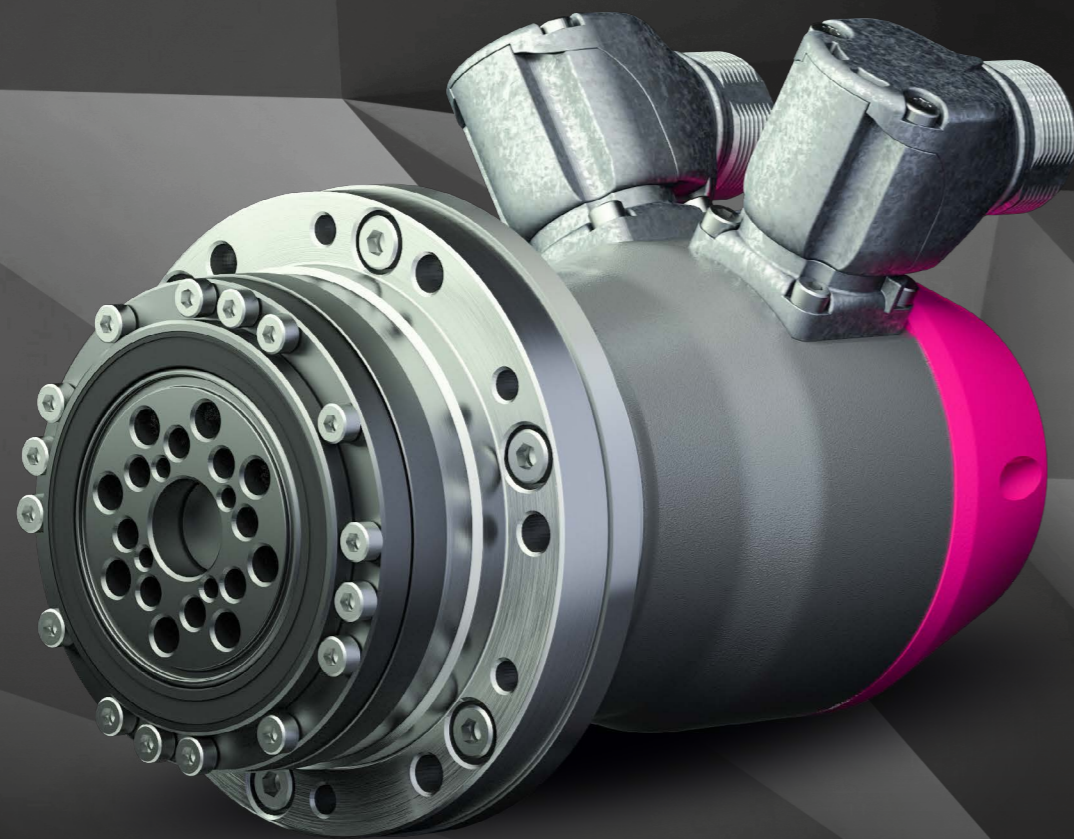
Tabelle 1.6.20

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MIH (CanisDrive-17A ... 20A, BHA-17A ... 25A)					MHH (CanisDrive-25A ... 40A)				
Herstellerbezeichnung		SEM70					SEM90				
Protokoll		HIPERFACE®					HIPERFACE®				
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	7 ... 12					7 ... 12				
Stromaufnahme (typ. bei 7 VDC, ohne Last) ¹⁾	$I [mA]$	150					150				
Inkrementalsignale	$U_{pp} [V_{SS}]$	1					1				
Signalform		sinusförmig					sinusförmig				
Strichzahl	n_1	32					64				
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		1024 (10 bit)					1024 (10 bit)				
Anzahl Umdrehungen		4096 (12 bit) mechanischer Multiturn					4096 (12 bit) mechanischer Multiturn				
Verfügbare Speicherbereich	[Bytes]	2048					2048				
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±100					±72				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	25,3	15,8	12,7	10,5	7,9	25,3	15,8	12,7	10,5	7,9
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		81	51	40	34	25	81	51	40	34	25
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	131072					262144				
Getriebeuntersetzung	$i []$	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,20	0,12	0,10	0,08	0,06	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03

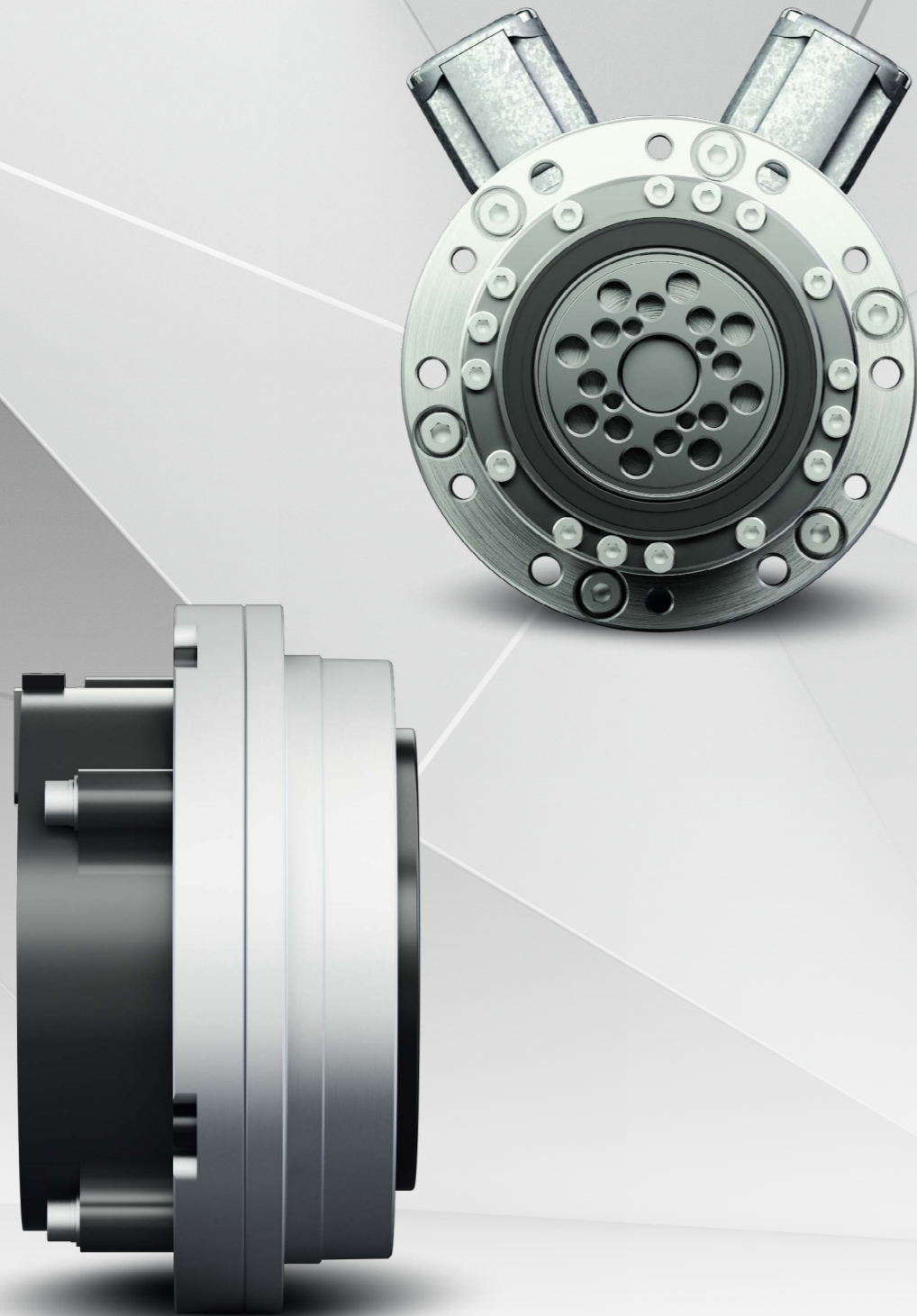
1) Quelle: Hersteller
 2) Bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit
 3) Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches



Bei der Erstinbetriebnahme ist der Kommutierungsoffset zu ermitteln.





Servoaktuatoren mit Vollwelle



Baureihe	LynxDrive	FLA
		
Produktfokus	Umfangreiche Kombinationsmöglichkeiten und kundenspezifische Anpassungen für Industrieanwendungen	Hohe Standardisierung, reduzierte Varianz
Bauform	schlanke Form	sehr kurz / kompakt
Drehmomentkapazität und Lebensdauer	●●	●
Kleiner Außendurchmesser	●●●	●
Kurze Baulänge	●	●●●
Kippmoment Abtriebslager	●●	●
Geringes Gewicht	●●	●●●
Kapitel / Seite	2.1 / Seite 170	2.2 / Seite 196
Eckdaten		
Maximales Drehmoment [Nm]	9 ... 1180	1,8 ... 33
Maximale Drehzahl [min ⁻¹]	22 ... 283	80 ... 500
Außendurchmesser [mm]	73 ... 190	71 ... 100
Baulänge [mm]	126 ... 288	40 ... 52
Konfigurationen		
Baugrößen (BG)	14 17 20 25 32 40 50	11 14 17 20
Untersetzung (Vorzugstypen)	BG14-32: 30 50 80 100 120 160	50 8 9
Wicklung	560 VDC	24/48 VDC
Encoder	Hiperface® EnDat 2.1/2.2 Resolver DRIVE-CLiQ	Hall Sensoren
Anschlüsse	Rundstecker M23 90° abgewinkelt und drehbar Radialer Kabelausgang möglich Geändertes Pinout möglich	Kabelausgang Kabelausgang mit Stecker möglich
Regler integriert	-	-
Bremse	Permanentmagnet	-
Schmierstoff	Flexolub®-A1	4BNo.2
Temperaturbereich	0 ... +40 °C	0 ... +40 °C
Schutzart	IP65	IP40
Oberflächenbeschaffenheit	Korrosionsschutz	-

¹⁾ Auf Anfrage und in Abhängigkeit der Zwischenkreisspannung

●●● perfekt ●● optimal ● gut

Inhalt

2.1 LynxDrive	170
Produktbeschreibung	170
Bestellbezeichnung	171
Kombinationen	172
Technische Daten	173
- Eigenschaften	173
- Kühlung	173
- Aktuatordaten	174
- Massenträgheitsmomente	178
- Leistungscharakteristiken	179
- Abmessungen	186
Getriebeeigenschaften	189
- Genauigkeit	189
- Torsionssteifigkeit	189
Abtriebslager	190
- Leistungsdaten	190
- Toleranzen	190
Motorfeedbacksysteme.....	191
- Motorfeedbacksystem CCO	191
- Motorfeedbacksystem MEE.....	192
- Motorfeedbacksystem MKE	192
- Motorfeedbacksystem MGH.....	193
- Motorfeedbacksystem ROO	193
Elektrische Anschlüsse.....	194
- Motoranschluss	194
- Anschluss Motorfeedback	194

2.2 FLA	196
Produktbeschreibung	196
Bestellbezeichnung	197
Kombinationen	197
Technische Daten	198
- Eigenschaften	198
- Kühlung	198
- Aktuatordaten	199
- Massenträgheitsmomente	202
- Leistungscharakteristiken	203
- Abmessungen	206
Getriebeeigenschaften	210
Abtriebslager	210
- Leistungsdaten	210
- Toleranzen	210
Motorfeedbacksystem	211
- Spezifikationen.....	211
- Auflösung	211
- Eigenschaft	211
Temperatursensor.....	212
Elektrische Anschlüsse.....	212
- Motorlitzen	212
- Dimensionierung Motorlitzen	212
- Sensorlitzen	213
- Dimensionierung Sensorlitzen	213

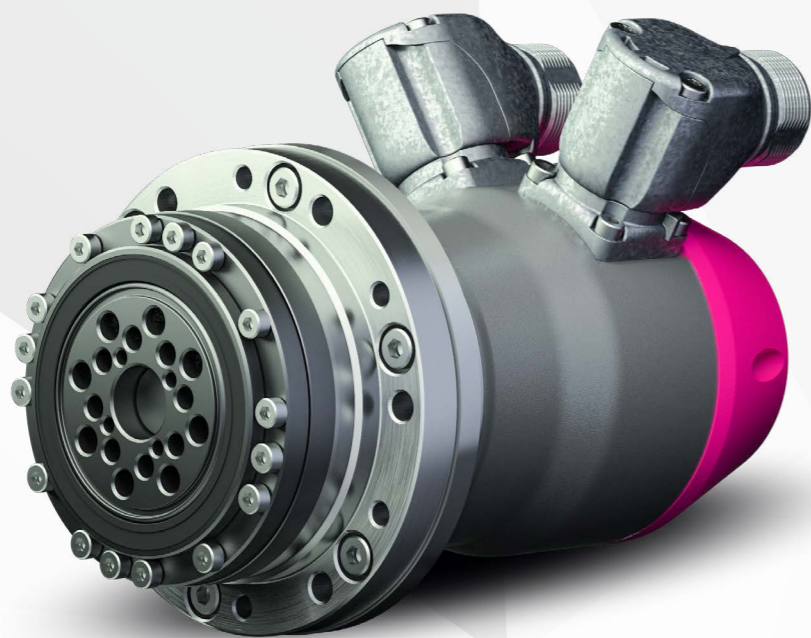
Produktbeschreibung

Kompaktantrieb mit hohem Korrosionsschutz

Die Servoaktuatoren LynxDrive werden in der konzentrierten Wicklungstechnik ausgeführt - das reduziert die Motorlänge und führt in Kombination mit dem standardmäßig vergossenen Stator zu einem kompakten Servoantrieb. Diese Servoaktuatoren eignen sich besonders für Positionieraufgaben mit sehr hohen Ansprüchen an Dynamik, Präzision und Standfestigkeit.

Merkmale

- Kompakte, leichte Bauform
- Kleiner Außendurchmesser
- Hoher Korrosionsschutz
- Hervorragende, lebenslange Präzision
- Variable Feedbacksysteme
- Fremdreglerkompatibilität



Bestellbezeichnung

Tabelle 2.1.1

Bestellbezeichnung	LynxDrive - 20 C - 100 - AO - H - MCE - B - SP										
Baureihe LynxDrive											
Baugröße (entspricht dem Teilkreisdurchmesser der Flexspline-Verzahnung in Zoll x 10)	14										
	17										
	20										
	25										
	32										
	40										
	50										
Produktgeneration	C										
Untersetzung							30				
							50				
							80				
							100				
							120				
							160				
Motorwicklungstyp							AO				
Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 26 V rms/1000 min ⁻¹							AR				
Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 38 V rms/1000 min ⁻¹							AT				
Zwischenkreisspannung 560 VDC, Spannungskonstante 46 V rms/1000 min ⁻¹							AW				
Steckverbinder-Ausführung									H		
H = 6-poliger Motorstecker									L		
L = 8-poliger Motorstecker											
Motorfeedbacksystem									ROO		
Resolver einpolpaarig									CCO		
Inkrementalgeber ERN-1185 mit 2048 Inkrementen / Umdrehung									MGH		
Hiperface® Multiturn-Absolutgeber SKM36 (128 SinCos Singleturn / 4096 Multiturn)									MEE		
EnDat 2.2 Multiturn-Absolutgeber EQN-1125 (512 SinCos Singleturn / 8192 Multiturn)									MKE		
EnDat 2.1 Multiturn-Absolutgeber EQI-1130 (16 SinCos Singleturn / 4096 Multiturn)											
Option Haltebremse										B	
Mit Haltebremse 24 V										[]	
Ohne Haltebremse (= Feld bleibt leer)											
Kundenspezifische Ausführung											
Mit kundenspezifischer Ausführung (auf Anfrage)											SP
Standardausführung (= Feld bleibt leer)											[]

Legende der Motorfeedbacksysteme

Tabelle 2.1.2

Beispiel: SKM36	M	G	H
Typ			
Inkremental	C		
Multiturn absolut	M		
Resolver	R		
Anzahl SinCos-Perioden			
2048		C	
512		E	
128		G	
16		K	
1		O	
Protokoll			
EnDat 2.1 oder EnDat 2.2			E
Hiperface®			H
Ohne Protokoll			O

Kombinationen

Tabelle 2.1.3

Baugröße		14C	17C	20C	25C	32C	40C	50C
Untersetzung	30	o	o	o	o	o	-	-
	50	•	•	•	•	•	•	o
	80	o	o	o	o	o	o	o
	100	•	•	•	•	•	•	•
	120	-	o	o	o	o	o	o
	160	-	-	•	•	•	•	•
Motorwicklungstyp	AO	•	•	•	-	-	-	-
	AR	-	-	-	•	•	-	-
	AT	-	-	-	-	-	•	-
	AW	-	-	-	-	-	-	•
Steckverbinder-Ausführung	H	•	•	•	•	•	•	•
	L	•	•	•	•	•	•	•
Motorfeedbacksystem	ROO	o	o	o	o	o	o	o
	CCO	o	o	o	o	o	o	o
	MGH	•	•	•	•	•	•	•
	MEE	•	•	•	•	•	•	•
	MKE	•	•	•	•	•	•	•
Option Haltebremse	B	o	o	o	o	o	o	o

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

Technische Daten

Eigenschaften

Tabelle 2.1.4

LynxDrive	[Einheit]	
Maschinenart		Permanentmagnetregter Synchronmotor mit konzentrierter Wicklung
Magnetmaterial		Neodym-Eisen-Bor
Isolationsklasse (EN 60034-1)		F
Isolationswiderstand (500 VDC)	MΩ	100
Isolationsspannung (10 s)	VAC	2500
Schmierung		Harmonic Drive® Fett Flexolub A1
Schutzart (EN 60034-5)		IP65 (Wellendichtring ist Standard)
Umgebungstemperatur Betrieb	°C	0 ... 40
Umgebungstemperatur Lagerung	°C	-20 ... 60
Maximale Aufstellhöhe (ü. NN)	m	4000 über NN
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	%	max. 80
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	g	5
Schockfestigkeit (DIN IEC 60068 Teil 2-27, 11 ms)	g	30
Korrosionsschutz (DIN IEC 60068 Teil 2-11 Salzsprühtest)	h	-
Thermischer Motorschutz		KTY84-130 DIN-PTC Auslösecharakteristik 120 °C (PTC 116-K13-120 C ^{*)} ¹⁾
Getriebe-Einbausatz		HFUC-2A

¹⁾ Sichere Trennung nach EN61800-5-1

Kühlung

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Werte in den Tabellen auf eine Übertemperatur der Wicklung von 70 K bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über Normalnull. Ab einer Aufstellhöhe > 1000 m ü. NN muss eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m vorgenommen werden. Die Werte in den folgenden Tabellen gelten für Aktuatoren, die auf einer Aluminiumgrundplatte mit folgenden Abmessungen montiert sind:

Tabelle 2.1.5

Baureihe	Baugröße	[Einheit]	Abmessung
LynxDrive	14C	[mm]	200 x 200 x 6
	17C	[mm]	300 x 300 x 15
	20C	[mm]	300 x 300 x 15
	25C	[mm]	350 x 350 x 18
	32C	[mm]	350 x 350 x 18
	40C	[mm]	400 x 400 x 20
	50C	[mm]	600 x 600 x 30

• Aktuatorendaten

LynxDrive-14C, LynxDrive-17C

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 2.1.6

Aktuator	Symbol [Einheit]	14C				17C				
		AO				AO				
Motorfeedbacksystem		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE				ROO / CCO / MGH / MEE / MKE				
Untersetzung	i	30	50	80	100	30	50	80	100	120
Maximales Drehmoment	T _{MAX} [Nm]	9	18	23	28	16	34	43	54	54
Maximale Drehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	283	170	106	85	243	146	91	73	60
Maximalstrom	I _{MAX} [A _{rms}]	0,9	1,1	0,9	0,8	1,6	2,0	1,6	1,6	1,3
Stillstandsrehmoment	T ₀ [Nm]	6,8	6,9	11,0	11,0	12,0	26,0	27,0	39,0	39,0
Stillstandsstrom	I ₀ [A _{rms}]	0,7	0,5	0,5	0,4	1,2	1,6	1,0	1,2	1,0
Lastfreier Anlaufstrom	I _{NLSC} [A _{rms}]	0,10	0,09	0,08	0,08	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	0,67	1,08	2,00	2,70	1,08	1,76	2,84	3,51	4,22
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	0,20	0,40	0,60	0,80	0,30	0,50	0,83	1,00	1,24
Drehmomentkonstante (Motor)	K _T [Nm/A _{rms}]	0,39				0,39				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K _E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	26				26				
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V _{CC} [V _{DC}]	680				680				
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T _M [ms]	1,9				2,4				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T _E [ms]	2				2				
Maximale Motordrehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	8500				7300				
Motor Bemessungsdrehzahl	n _N [min ⁻¹]	3500				3500				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R _{L-L} [Ω]	7,2				7,2				
Drehfeldinduktivität	L _d [mH]	7				7				
Anzahl Polpaare	p	5				5				
Bremsenspannung	U _{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				24 ±10 %				
Haltemoment Bremse	T _{Br} [Nm]	9	18	23	28	16	34	43	54	54
Leistungsaufnahme der Bremse	P _{BR} [W]	11				11				
Öffnungszeit der Bremse	t _o [ms]	25				25				
Schließzeit der Bremse	t _c [ms]	6				6				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	2,2				2,3				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	2,6				2,7				
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T _N [Nm]	4,0	5,4	7,8	7,8	8,8	16,0	22,0	24,0	24,0
Nennzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n _N [min ⁻¹]	2000				2000				

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

LynxDrive-20C, LynxDrive-25C

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 2.1.7

Aktuator	Symbol [Einheit]	20C						25C					
		AO						AR					
Motorfeedbacksystem		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE						ROO / CCO / MGH / MEE / MKE					
Untersetzung	i	30	50	80	100	120	160	30	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T _{MAX} [Nm]	27	56	74	82	87	92	50	98	137	157	167	176
Maximale Drehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	217	130	81	65	54	41	160	96	60	48	40	30
Maximalstrom	I _{MAX} [A _{rms}]	2,6	3,2	2,6	2,3	2,0	1,6	3,5	3,9	3,3	3,1	2,7	2,2
Stillstandsrehmoment	T ₀ [Nm]	20,0	34,0	47,0	49,0	49,0	49,0	38	56	87	109	109	109
Stillstandsstrom	I ₀ [A _{rms}]	2,0	2,0	1,7	1,4	1,2	0,9	2,6	2,1	2,0	2,0	1,7	1,3
Lastfreier Anlaufstrom	I _{NLSC} [A _{rms}]	0,13	0,12	0,09	0,09	0,08	0,08	0,16	0,14	0,12	0,12	0,12	0,13
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	1,62	2,57	4,19	5,27	6,21	8,37	3,50	5,62	8,96	10,75	12,83	16,80
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K _{NL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	0,50	0,70	1,30	1,60	1,90	2,50	1,16	1,86	2,96	3,56	4,2	5,6
Drehmomentkonstante (Motor)	K _T [Nm/A _{rms}]	0,39						0,58					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K _E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	26						38					
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V _{CC} [V _{DC}]	680						680					
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T _M [ms]	3,3						1,8					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T _E [ms]	2,0						3,8					
Maximale Motordrehzahl	n _{MAX} [min ⁻¹]	6500						4800					
Motor Bemessungsdrehzahl	n _N [min ⁻¹]	3500						3500					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R _{L-L} [Ω]	7,2						2,4					
Drehfeldinduktivität	L _d [mH]	7						4,5					
Anzahl Polpaare	p	5						7					
Bremsenspannung	U _{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %						24 ±10 %					
Haltemoment Bremse	T _{Br} [Nm]	27	56	74	82	87	92	50	98	137	157	167	176
Leistungsaufnahme der Bremse	P _{BR} [W]	11						11					
Öffnungszeit der Bremse	t _o [ms]	25						25					
Schließzeit der Bremse	t _c [ms]	6						6					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	2,6						4,5					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	3,0						5,0					
Nennmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T _N [Nm]	15,0	25,0	34,0	40,0	40,0	40,0	27	39	63	67	67	67
Nennzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n _N [min ⁻¹]	2000						2000					

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

LynxDrive-32C, LynxDrive-40C

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 2.1.8

Aktuator	Symbol [Einheit]	32C						40C					
		AR						AT					
Statorwicklung		AR						AT					
Motorfeedbacksystem		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE						ROO / CCO / MGH / MEE / MKE					
Untersetzung	i	30	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160	
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	100	216	304	333	353	372	402	519	568	617	647	
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	160	96	60	48	40	30	80	50	40	33	25	
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	6,4	8,3	7,1	6,2	5,5	4,3	13,4	10,2	8,9	8,0	6,2	
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	67	108	167	216	216	216	181	283	371	450	450	
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	4,4	4,2	3,9	4,0	3,4	2,6	5,8	5,5	5,8	5,8	4,4	
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLSC} [A _{rms}]	0,26	0,21	0,15	0,14	0,13	0,12	0,30	0,21	0,20	0,18	0,17	
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	3,20	5,30	8,50	10,60	12,80	17,00	8,8	14,2	17,7	21,3	28,3	
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	1,3	2,1	3,3	4,2	5,0	6,7	3,4	5,5	6,8	8,2	10,9	
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	0,58						0,71					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	38						46,0					
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	680						680					
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T_M [ms]	4,1						3,9					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	2,7						3,8					
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	4800						4000					
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500						3000					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	2,4						1,3					
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	4,5						2,5					
Anzahl Polpaare	p	7						7					
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %						24 ±10 %					
Haltemoment Bremse	T_{Br} [Nm]	100	216	304	333	353	372	402	519	568	617	647	
Leistungsaufnahme der Bremse	P_{BR} [W]	12						18					
Öffnungszeit der Bremse	t_o [ms]	35						40					
Schließzeit der Bremse	t_c [ms]	7						7					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	6,5						9,1					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	7,1						10,1					
Nennrehmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T_N [Nm]	54	76	118	137	137	137	137	206	265	294	294	
Nennrehzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n_N [min ⁻¹]	2000						2000					

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

LynxDrive-50C

Aktuatoren mit 680 VDC maximaler stationärer Zwischenkreisspannung

Tabelle 2.1.9

Aktuator	Symbol [Einheit]	50C				
		AW				
Statorwicklung		AW				
Motorfeedbacksystem		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE				
Untersetzung	i	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	715	941	980	1080	1180
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	70	44	35	29	22
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	13,0	10,6	8,9	8,2	6,8
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	123	522	672	818	850
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	2,4	5,8	5,9	6,0	4,7
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLSC} [A _{rms}]	0,37	0,30	0,29	0,29	0,30
Leerlaufstromkonstante (20 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	20,0	31,1	38,1	45,6	59,3
Leerlaufstromkonstante (90 °C)	K_{INL} [10 ⁻³ A/min ⁻¹]	7,0	10,9	13,4	16,0	20,7
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	1,25				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	80,5				
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	680				
Mechanische Zeitkonstante MZB, ohne Bremse (20 °C)	T_M [ms]	2,3				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	7,2				
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	3500				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	2500				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	1,4				
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	4,9				
Anzahl Polpaare	p	7				
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse	T_{Br} [Nm]	405	648	810	972	1180
Leistungsaufnahme der Bremse	P_{BR} [W]	18				
Öffnungszeit der Bremse	t_o [ms]	40				
Schließzeit der Bremse	t_c [ms]	7				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	16,1				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	17,2				
Nennrehmoment Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	T_N [Nm]	245	372	470	529	529
Nennrehzahl Getriebe für Lebensdauerberechnung Wave-Generator-Kugellager	n_N [min ⁻¹]	2000				

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

• Massenträgheitsmomente

Tabelle 2.1.10

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	14C					17C				
		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE									
Untersetzung		30	50	80	100	30	50	80	100	120	
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,023	0,063	0,16	0,25	0,027	0,075	0,192	0,3	0,432	
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,028	0,078	0,198	0,31	0,032	0,09	0,23	0,36	0,518	
Massenträgheitsmoment motorseitig											
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	0,25					0,3				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	0,31					0,36				

Tabelle 2.1.11

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	20C						25C					
		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE											
Untersetzung		30	50	80	100	120	160	30	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,033	0,093	0,237	0,370	0,533	0,947	0,160	0,440	1,100	1,800	2,600	4,600
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,039	0,108	0,275	0,430	0,619	1,101	0,180	0,500	1,280	1,990	2,880	5,120
Massenträgheitsmoment motorseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	0,37						1,78					
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	0,43						2,00					

Tabelle 2.1.12

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	32C						40C					
		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE											
Untersetzung		30	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160	
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,266	0,738	1,888	2,950	4,248	7,552	1,965	5,030	7,860	11,320	20,120	
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	0,281	0,780	1,997	3,120	4,493	7,987	2,068	5,293	8,270	11,910	21,170	
Massenträgheitsmoment motorseitig													
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	2,95						7,86					
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	3,12						8,27					

Tabelle 2.1.13

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	50C				
		ROO / CCO / MGH / MEE / MKE				
Untersetzung		50	80	100	120	160
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	4,48	11,50	17,90	25,80	45,90
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{OUT} [kgm ²]	4,63	11,80	18,50	26,60	47,40
Massenträgheitsmoment motorseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	17,9				
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J [kgm ² ×10 ⁻⁴]	18,5				

• Leistungscharakteristiken

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 2.1.14 LynxDrive-14C-30

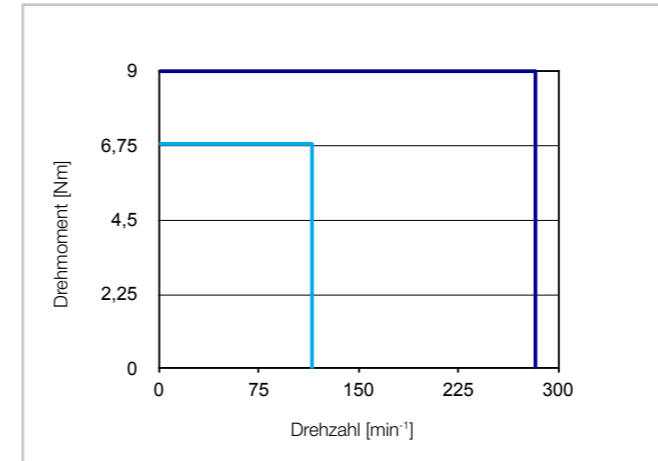


Abbildung 2.1.15 LynxDrive-14C-50

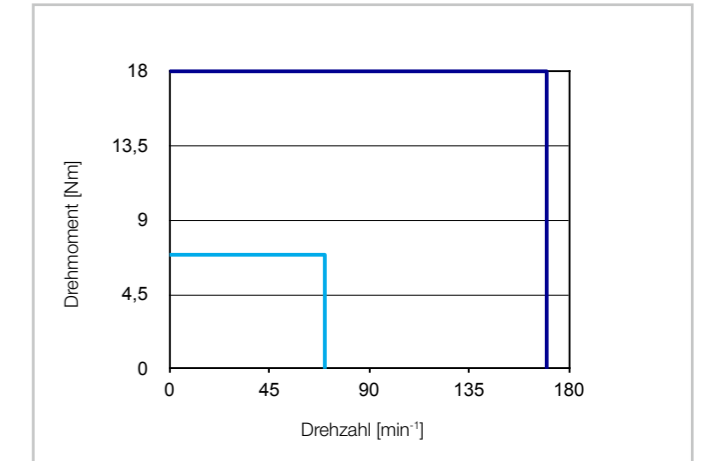


Abbildung 2.1.16 LynxDrive-14C-80

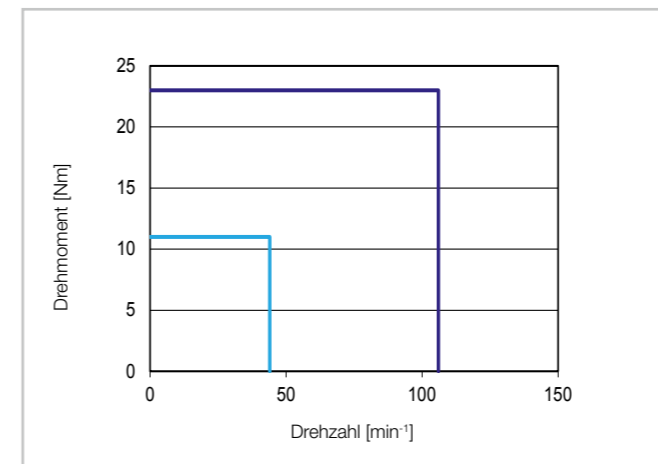
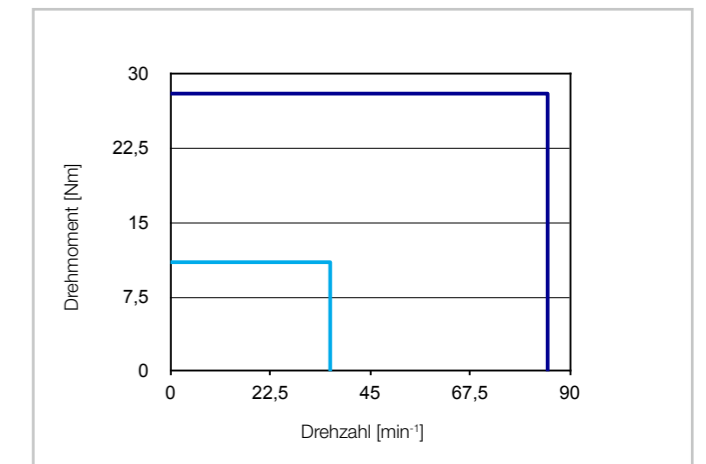


Abbildung 2.1.17 LynxDrive-14C-100



Legende

$U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$

Intermittierender Betrieb

Dauerbetrieb

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 2.1.18 **LynxDrive-17C-30**

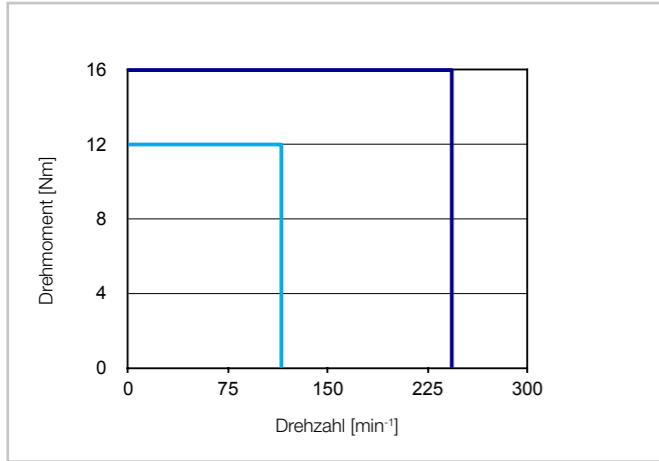


Abbildung 2.1.19 **LynxDrive-17C-50**

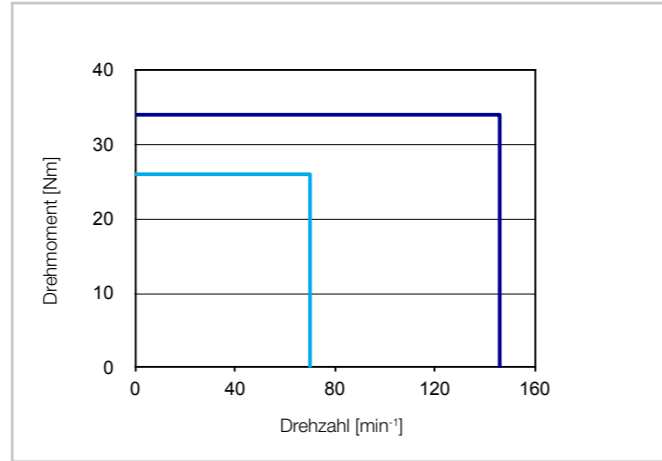


Abbildung 2.1.23 **LynxDrive-20C-30**

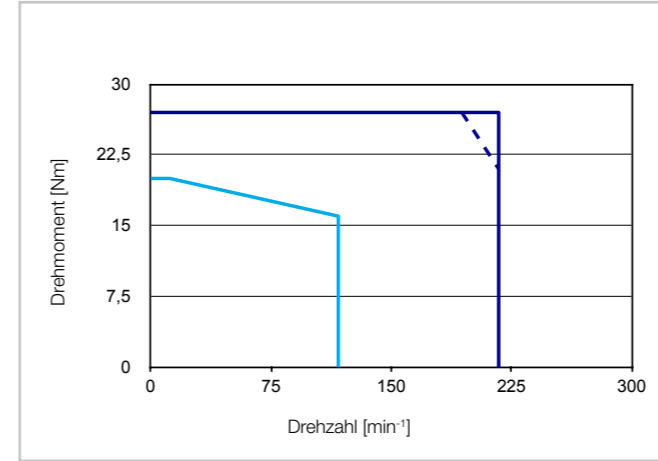


Abbildung 2.1.24 **LynxDrive-20C-50**

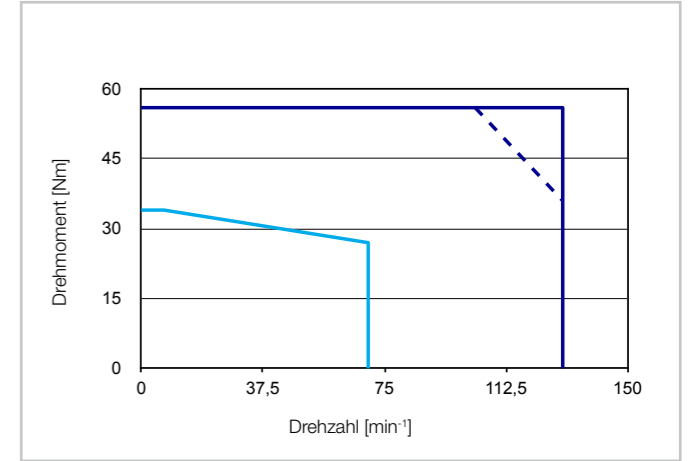


Abbildung 2.1.20 **LynxDrive-17C-80**

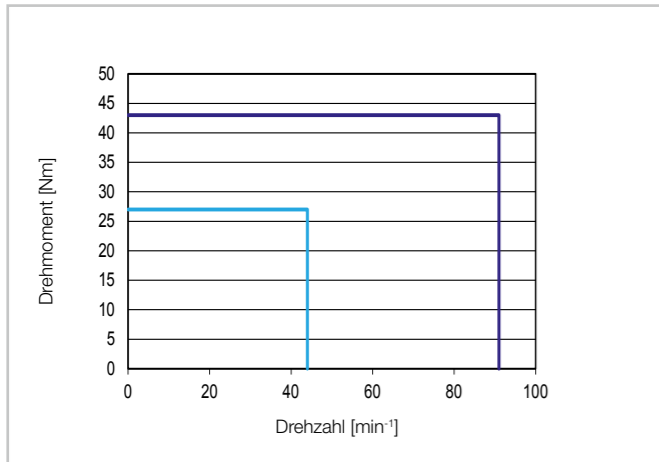


Abbildung 2.1.21 **LynxDrive-17C-100**

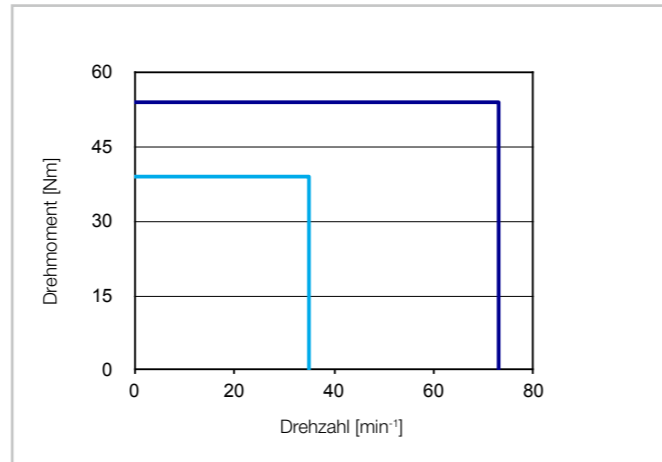


Abbildung 2.1.25 **LynxDrive-20C-80**

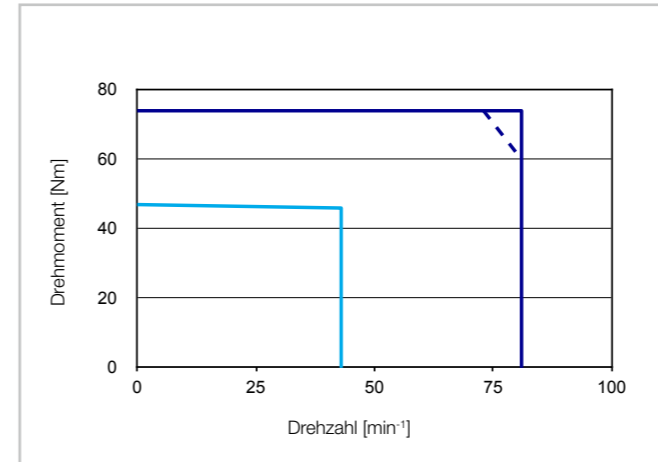


Abbildung 2.1.26 **LynxDrive-20C-100**

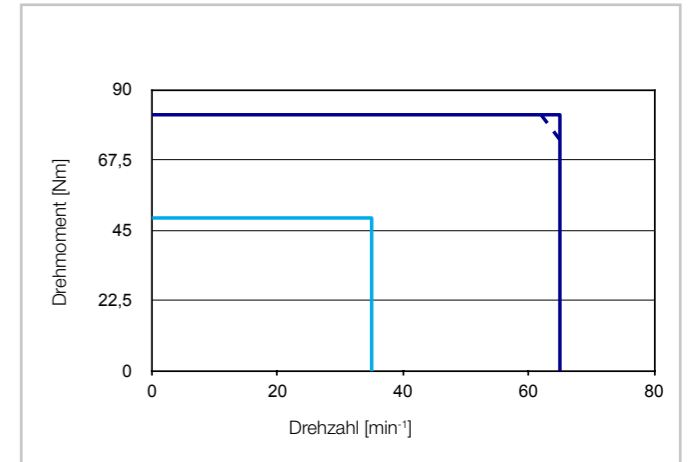


Abbildung 2.1.22 **LynxDrive-17C-120**

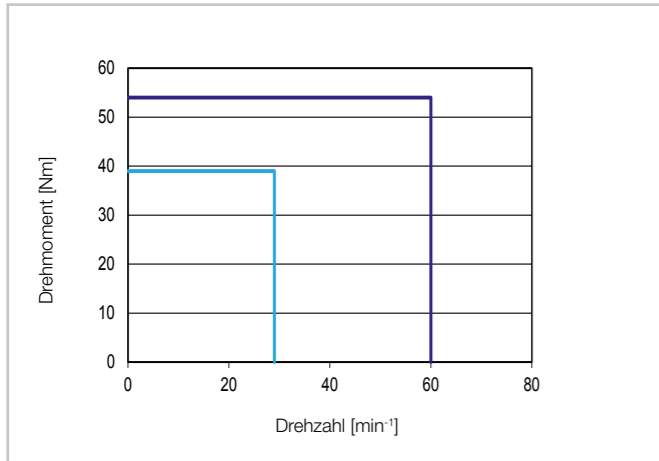


Abbildung 2.1.27 **LynxDrive-20C-120**

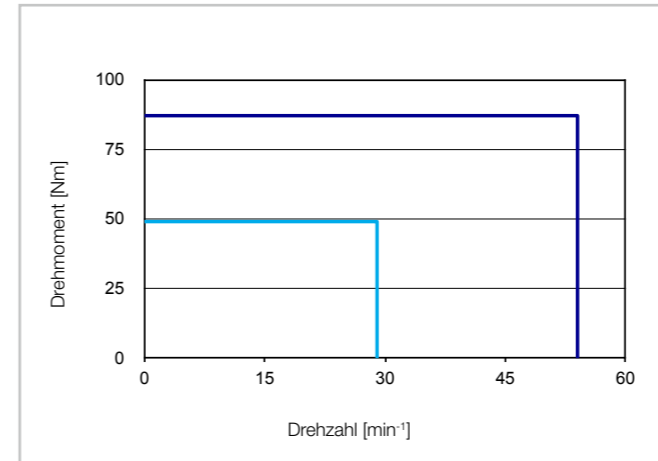
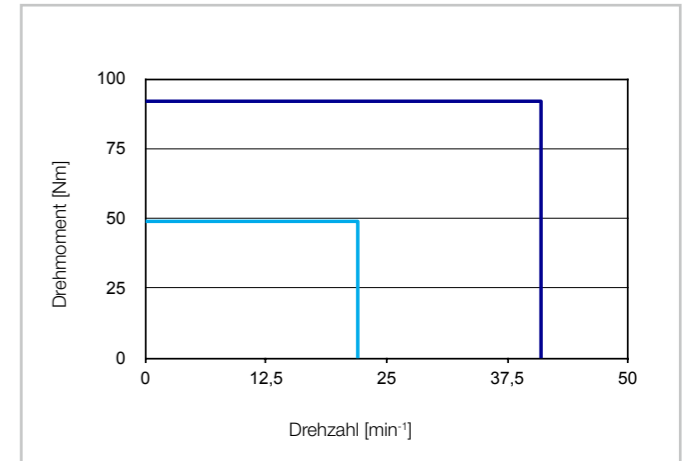


Abbildung 2.1.28 **LynxDrive-20C-160**



Legende
 $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb — (blue line)
 Dauerbetrieb — (red line)

Legende
 $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb — (blue line)
 Dauerbetrieb — (red line)
 Spannungsgrenze im Überlastbetrieb bei reduzierter Netzversorgung mit 230 VAC - - - - - (dashed blue line)

2.1 LynxDrive

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 2.1.29 **LynxDrive-25C-30**

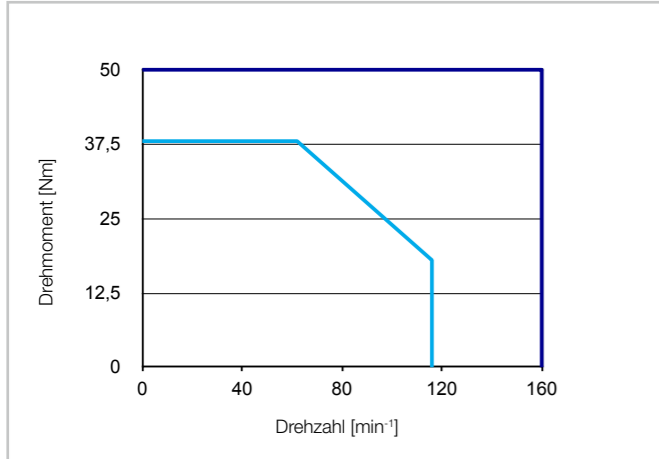


Abbildung 2.1.30 **LynxDrive-25C-50**

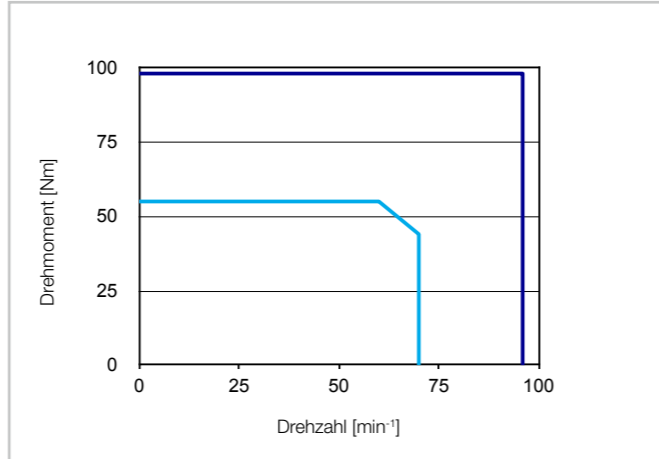


Abbildung 2.1.35 **LynxDrive-32C-30**

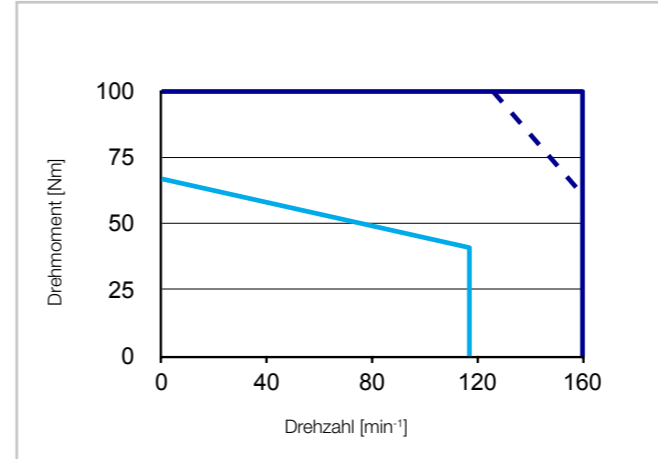


Abbildung 2.1.38 **LynxDrive-32C-50**

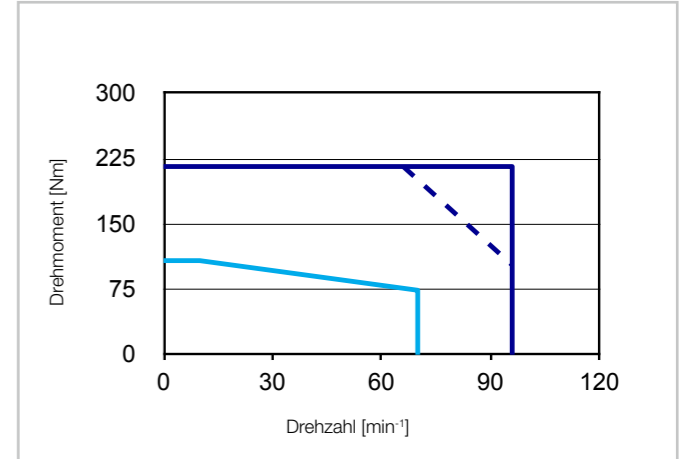


Abbildung 2.1.31 **LynxDrive-25C-80**

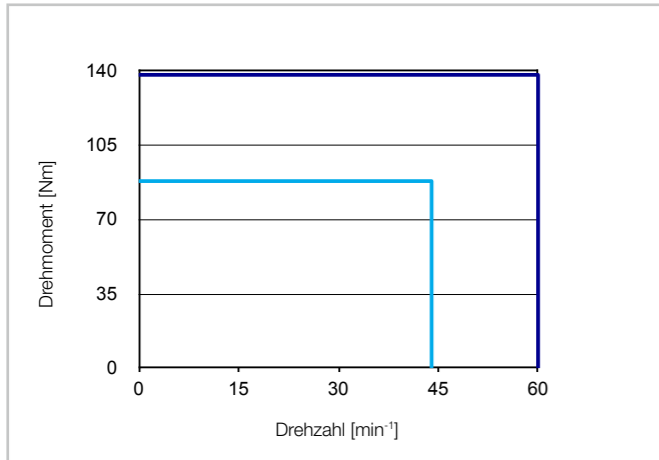


Abbildung 2.1.32 **LynxDrive-25C-100**

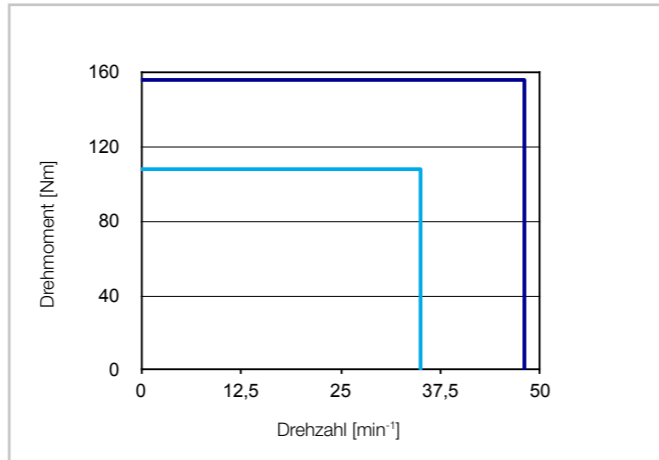


Abbildung 2.1.36 **LynxDrive-32C-80**

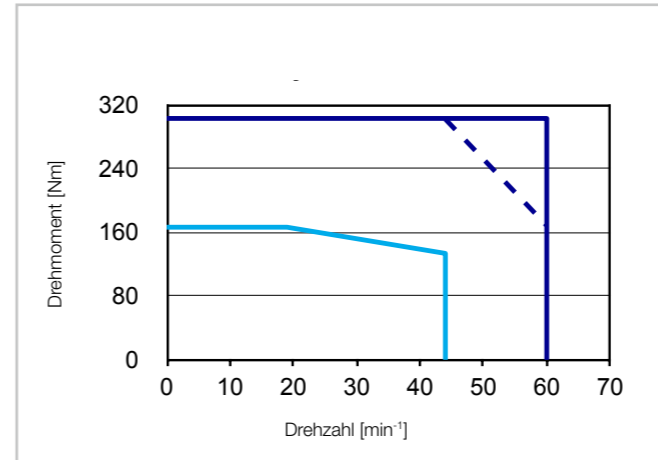


Abbildung 2.1.39 **LynxDrive-32C-100**

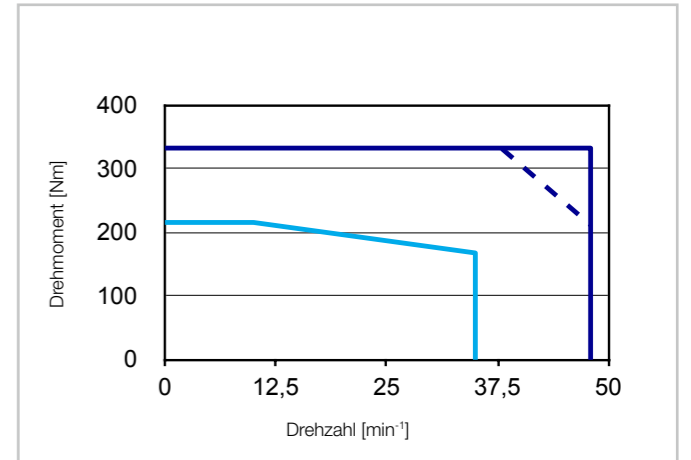


Abbildung 2.1.33 **LynxDrive-25C-120**

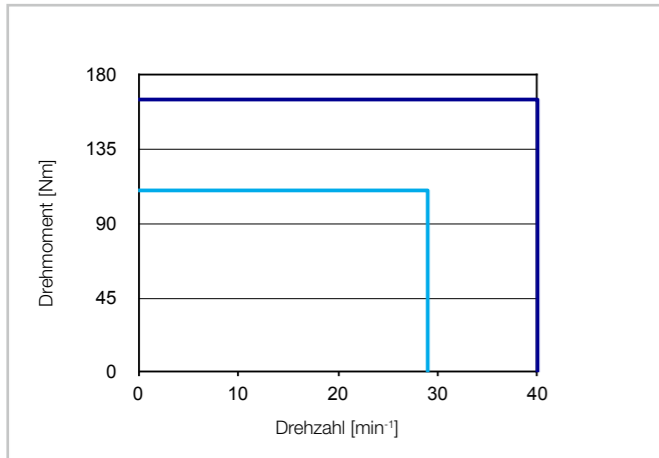


Abbildung 2.1.34 **LynxDrive-25C-160**

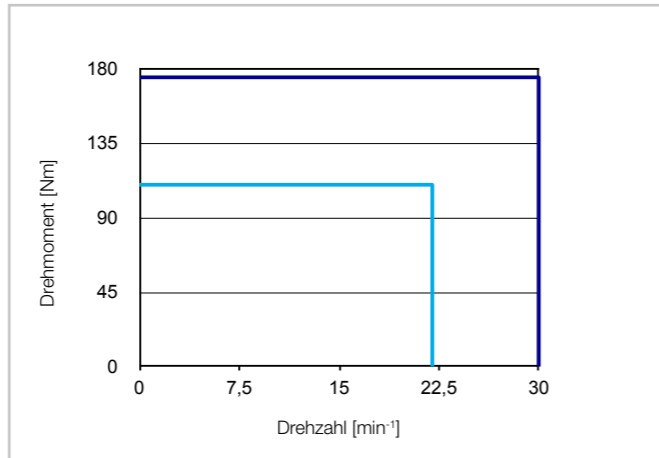


Abbildung 2.1.37 **LynxDrive-32C-120**

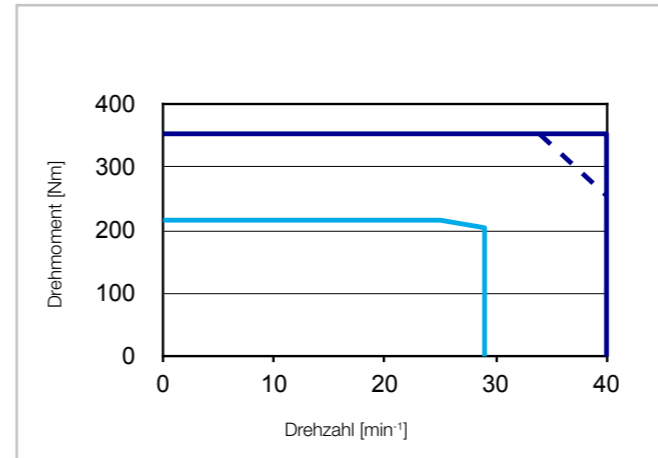
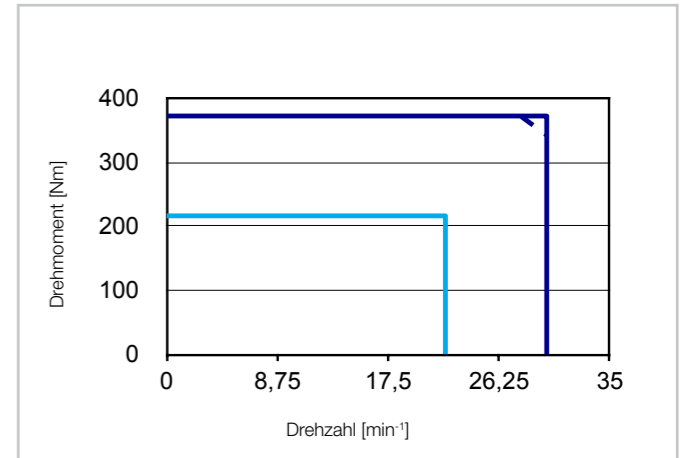


Abbildung 2.1.40 **LynxDrive-32C-160**



Legende
 $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb ——— Dauerbetrieb ———

Legende
 $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb ——— Spannungsgrenze im Überlastbetrieb bei reduzierter Netzversorgung mit 230 VAC - - - - -
 Dauerbetrieb ———

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 2.1.41 **LynxDrive-40C-50**

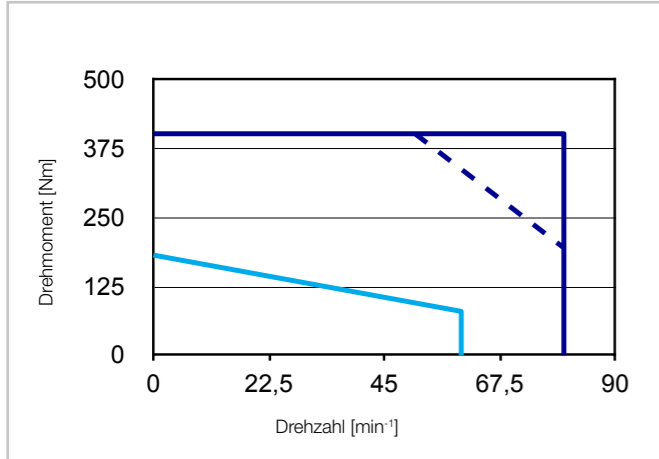


Abbildung 2.1.42 **LynxDrive-40C-80**

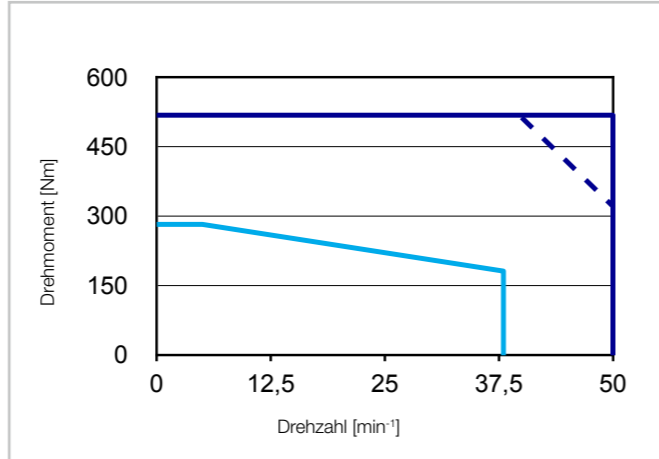


Abbildung 2.1.46 **LynxDrive-50C-50**

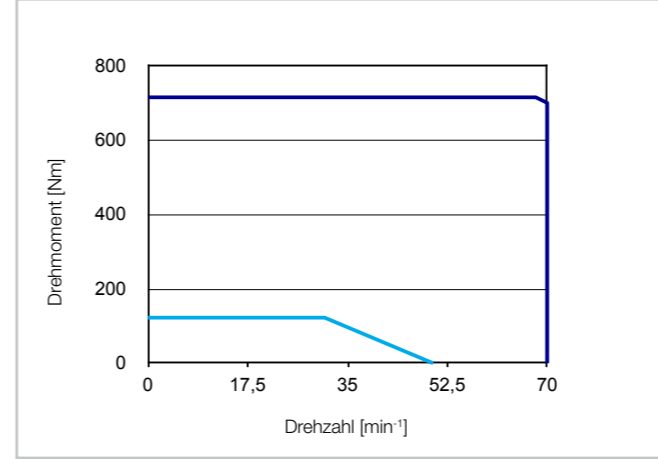


Abbildung 2.1.47 **LynxDrive-50C-80**

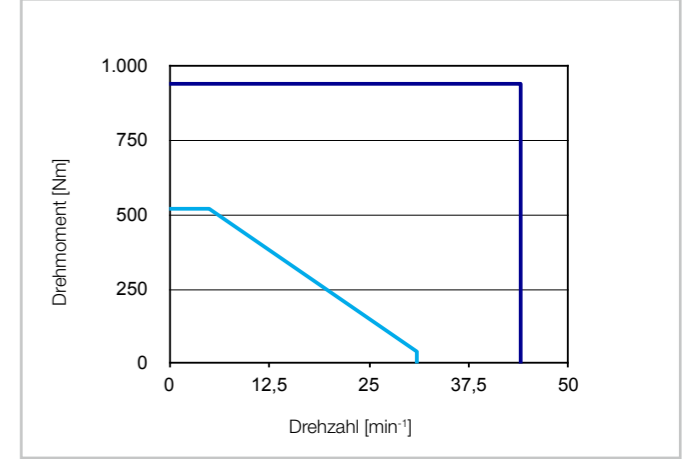


Abbildung 2.1.43 **LynxDrive-40C-100**

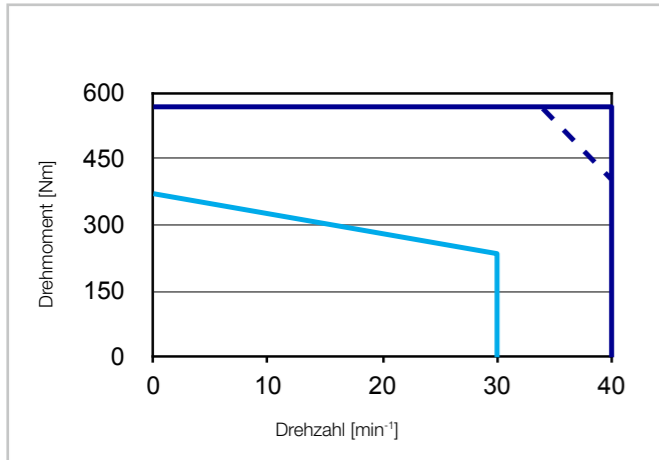


Abbildung 2.1.44 **LynxDrive-40C-120**

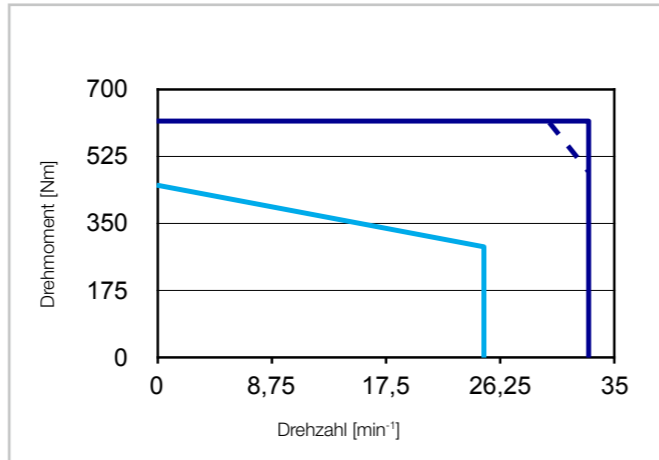


Abbildung 2.1.48 **LynxDrive-50C-100**



Abbildung 2.1.49 **LynxDrive-50C-120**

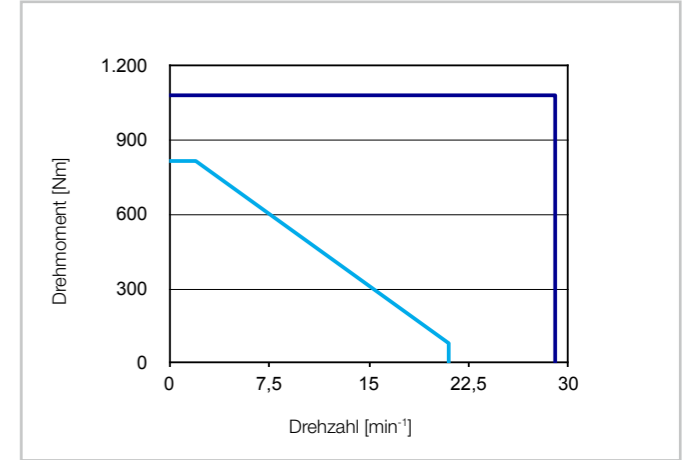


Abbildung 2.1.45 **LynxDrive-40C-160**

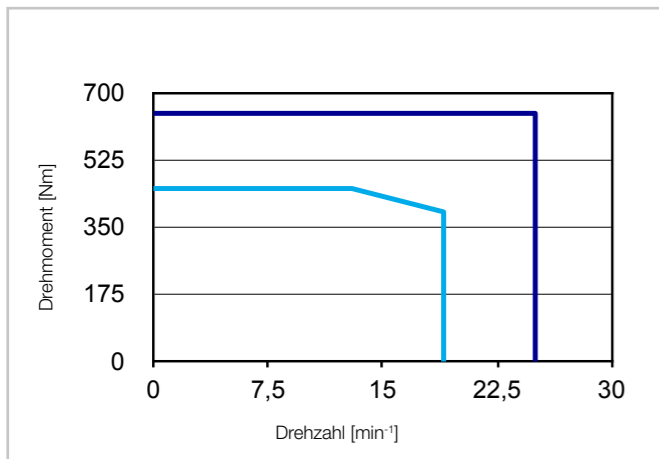
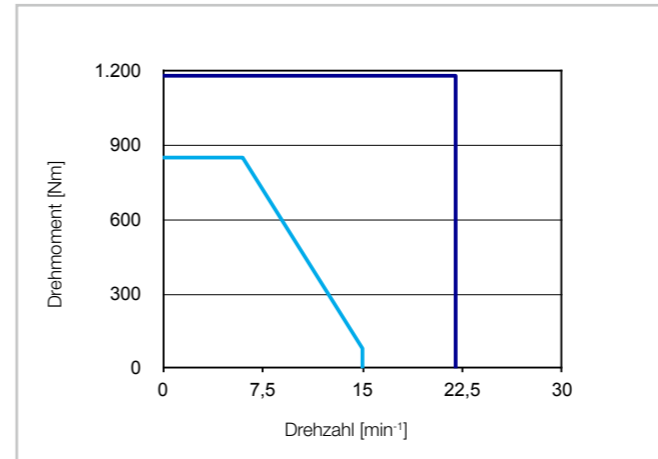


Abbildung 2.1.50 **LynxDrive-50C-160**



Legende
 $U_M = 230 \dots 400 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb ——— Spannungsgrenze im Überlastbetrieb bei reduzierter Netzversorgung mit 230 VAC - - - - -
 Dauerbetrieb ———

Legende
 $U_M = 400 \text{ VAC}$
 Intermittierender Betrieb ——— Dauerbetrieb ———

• Abmessungen

Abbildung 2.1.51

LynxDrive-14C [mm]

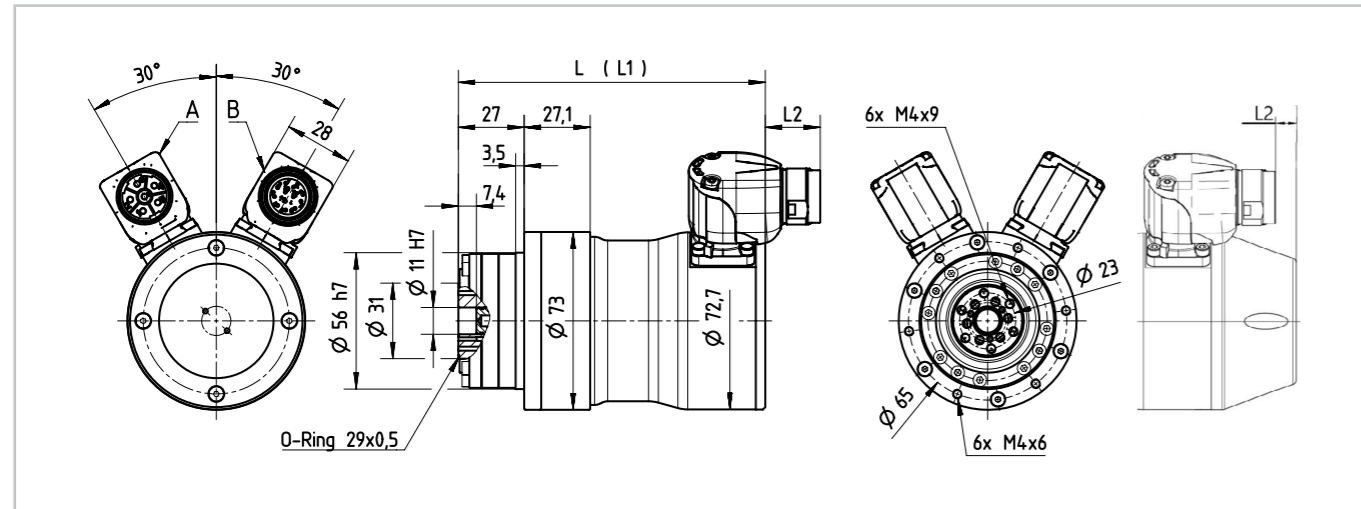


Tabelle 2.1.52

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	14C	
		ROO / MKE	MGH / MEE / CCO
Länge ohne Bremse	L [mm]	126	157
Länge mit Bremse	L1 [mm]	160	191
Steckerüberstand ¹⁾	L2 [mm]	23	-8

¹⁾ Ein negativer Wert von L2 deutet darauf hin, dass die Stecker nicht über die Motorlänge hinausragen.

Abbildung 2.1.53

LynxDrive-17C [mm]

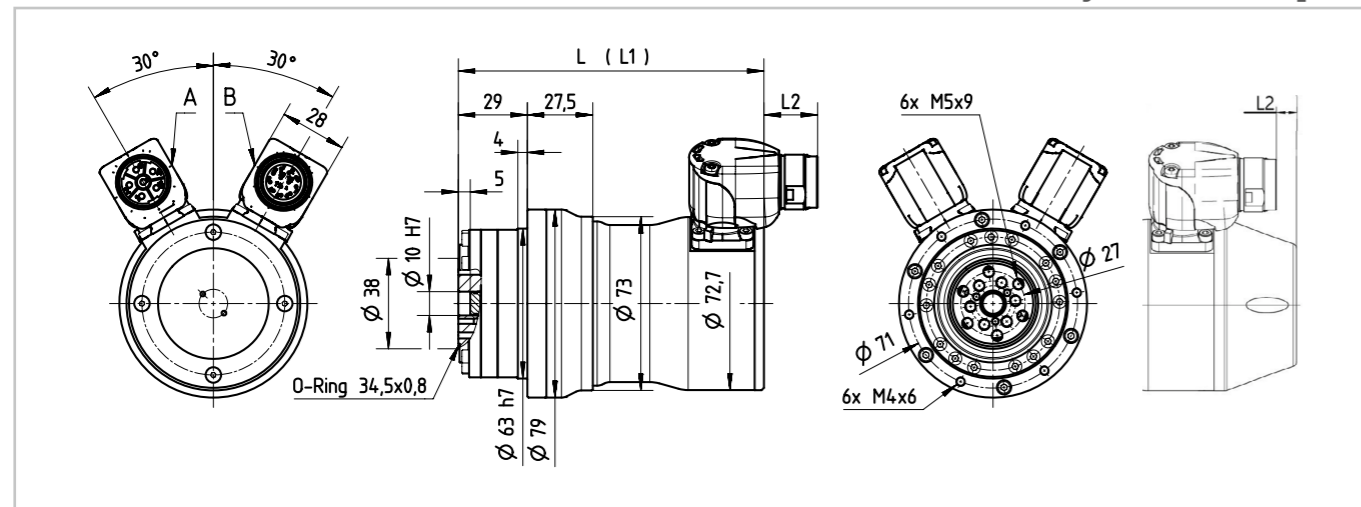


Tabelle 2.1.54

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	17C	
		ROO / MKE	MGH / MEE / CCO
Länge ohne Bremse	L [mm]	129	160
Länge mit Bremse	L1 [mm]	162	193
Steckerüberstand ¹⁾	L2 [mm]	23	-8

¹⁾ Ein negativer Wert von L2 deutet darauf hin, dass die Stecker nicht über die Motorlänge hinausragen.

Abbildung 2.1.55

LynxDrive-20C [mm]

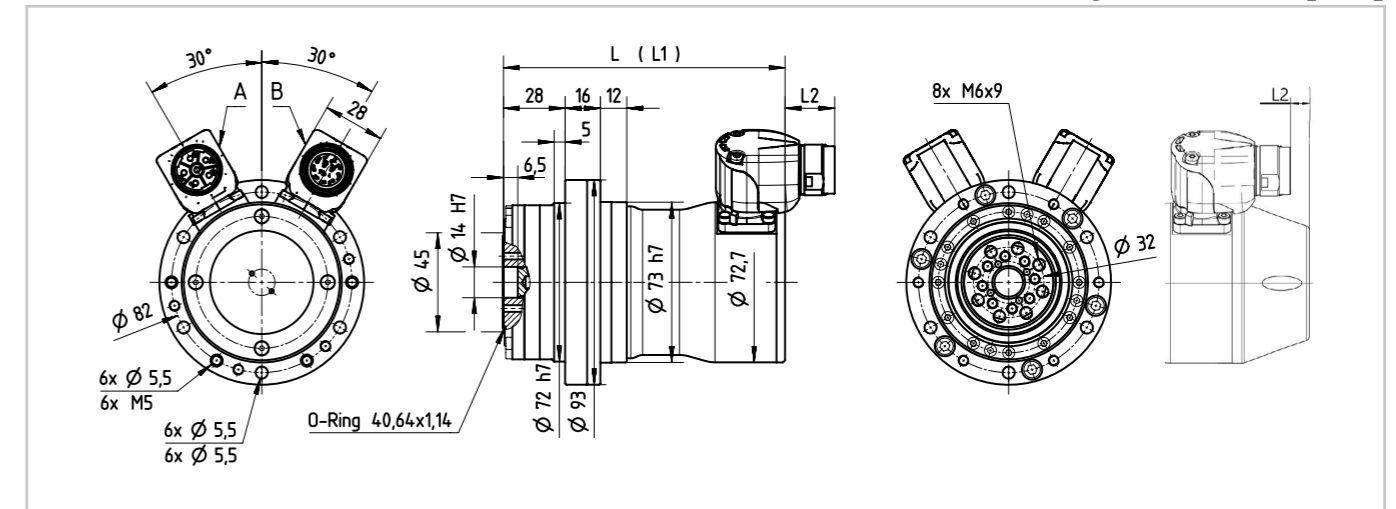


Tabelle 2.1.56

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	20C	
		ROO / MKE	MGH / MEE / CCO
Länge ohne Bremse	L [mm]	128	159
Länge mit Bremse	L1 [mm]	162	193
Steckerüberstand ¹⁾	L2 [mm]	23	-8

¹⁾ Ein negativer Wert von L2 deutet darauf hin, dass die Stecker nicht über die Motorlänge hinausragen.

Abbildung 2.1.57

LynxDrive-25C [mm]

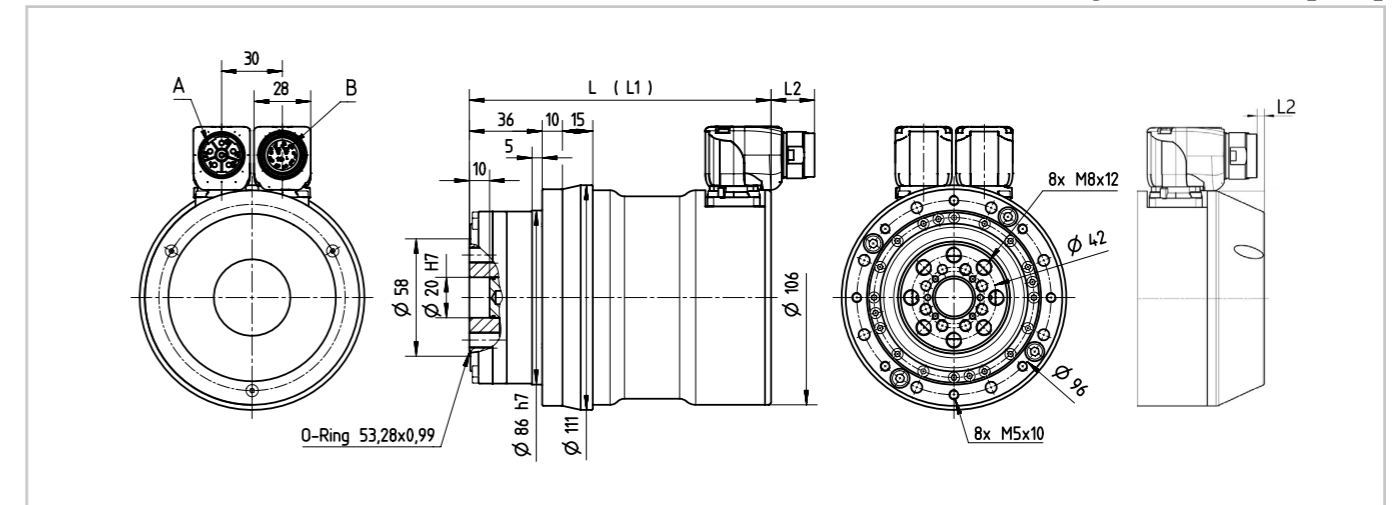


Tabelle 2.1.58

Motorfeedbacksystem	Symbol [Einheit]	25C	
		ROO / MKE	MGH / MEE / CCO
Länge ohne Bremse	L [mm]	149	174
Länge mit Bremse	L1 [mm]	188	213
Steckerüberstand ¹⁾	L2 [mm]	22	-3

¹⁾ Ein negativer Wert von L2 deutet darauf hin, dass die Stecker nicht über die Motorlänge hinausragen.

Abbildung 2.1.59

LynxDrive-32C [mm]

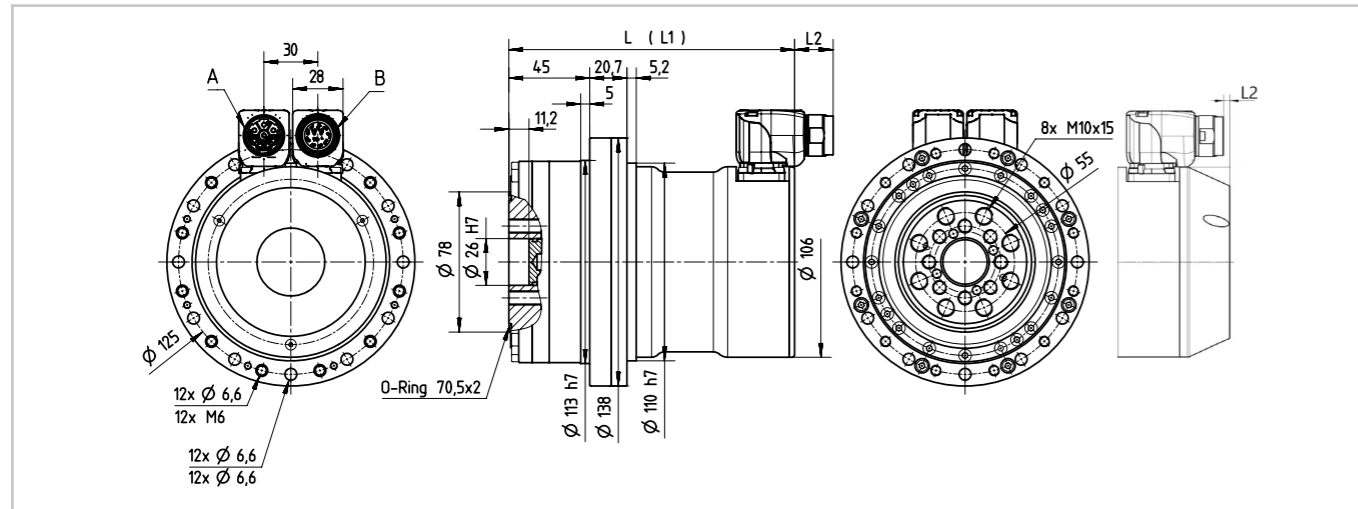


Abbildung 2.1.60

Symbol [Einheit]	32C	
	ROO / MKE	MGH / MEE / CCO
Motorfeedbacksystem		
Länge ohne Bremse	L [mm]	159
Länge mit Bremse	L1 [mm]	198
Steckerüberstand ¹⁾	L2 [mm]	22

¹⁾ Ein negativer Wert von L2 deutet darauf hin, dass die Stecker nicht über die Motorlänge hinausragen.

Tabelle 2.1.61

LynxDrive-40C [mm]

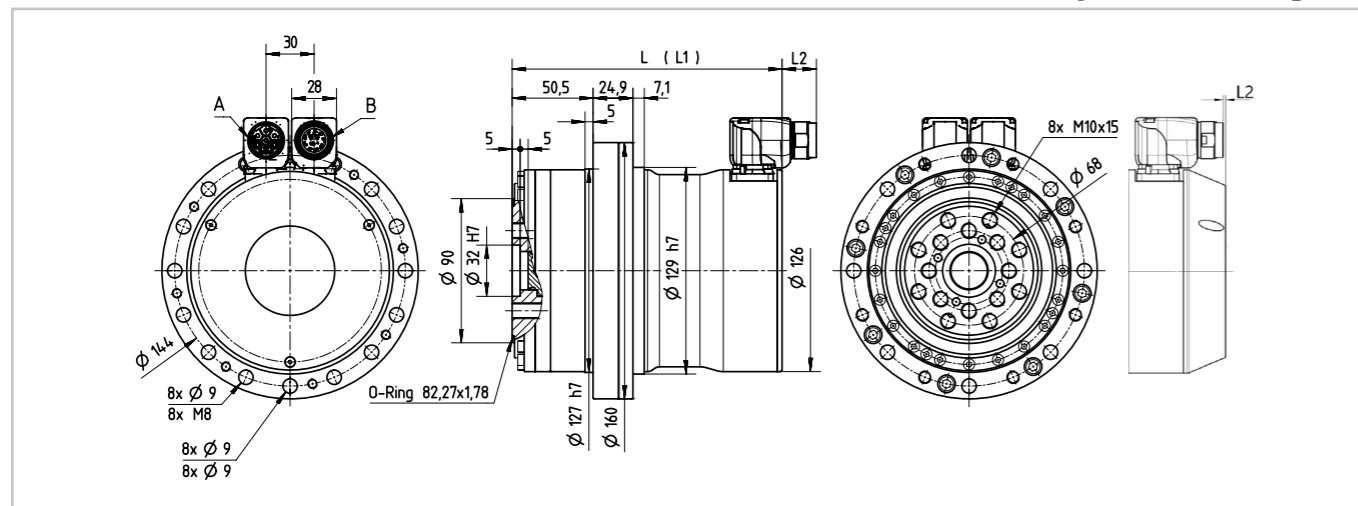


Tabelle 2.1.62

Symbol [Einheit]	40C	
	ROO / MKE	MGH / MEE / CCO
Motorfeedbacksystem		
Länge ohne Bremse	L [mm]	169
Länge mit Bremse	L1 [mm]	208
Steckerüberstand ¹⁾	L2 [mm]	22

¹⁾ Ein negativer Wert von L2 deutet darauf hin, dass die Stecker nicht über die Motorlänge hinausragen.

CAD-Zeichnungen zum Download: www.harmonicdrive.de

Abbildung 2.1.63

LynxDrive-50C [mm]

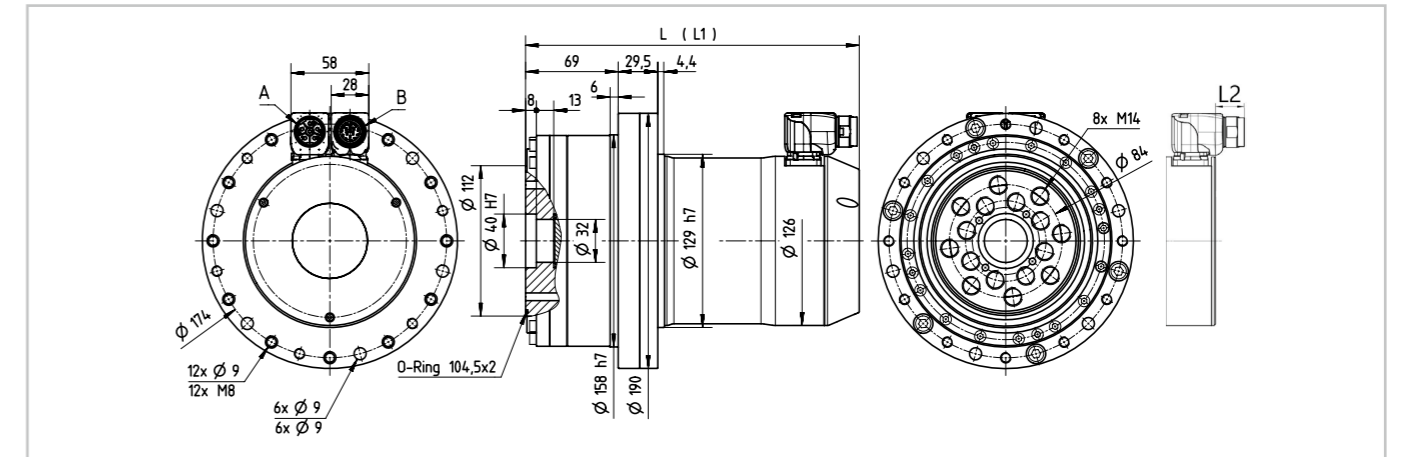


Tabelle 2.1.64

Symbol [Einheit]	50C	
	ROO / MKE	MGH / MEE / CCO
Motorfeedbacksystem		
Länge ohne Bremse	L [mm]	226
Länge mit Bremse	L1 [mm]	265
Steckerüberstand ¹⁾	L2 [mm]	22

¹⁾ Ein negativer Wert von L2 deutet darauf hin, dass die Stecker nicht über die Motorlänge hinausragen.

CAD-Zeichnungen zum Download: www.harmonicdrive.de

Getriebeeigenschaften

- Genauigkeit

Tabelle 2.1.65

Symbol [Einheit]	14C		17C		20C		25C		32C		40C	50C
	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	30	≥ 50	≥ 50	≥ 50
Untersetzung	i []											
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	< 2,0	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0	< 1,5	< 1,0	< 1,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Wiederholungsgenauigkeit	[arcmin]	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1	< ±0,1
Hystereseverlust	[arcmin]	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 1
Lost Motion	[arcmin]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

- Torsionssteifigkeit

Tabelle 2.1.66

Symbol [Einheit]	14C		17C		20C		25C		32C		40C		50C							
	2,0	3,9	7,0	14,0	29,0	54,0	108,0	196,0	382,0											
Grenzdrehmomente	T ₁ [Nm]	2,0	3,9	7,0	14,0	29,0	54,0	108,0	196,0	382,0										
	T ₂ [Nm]	6,9	12,0	25,0	48,0	108,0	196,0	382,0												
Untersetzung	i []	30	50 > 50	30	50 > 50	30	50 > 50	30	50 > 50	30	50 > 50	50	> 50	50	> 50					
Torsionssteifigkeit	K ₃ [x 10 ³ Nm/rad]	3,4	5,7	7,1	6,7	13,0	16,0	11,0	23,0	29,0	21,0	44,0	57,0	49,0	98,0	120,0	180,0	230,0	340,0	440,0
	K ₂ [x 10 ³ Nm/rad]	2,4	4,7	6,1	4,4	11,0	14,0	7,1	18,0	25,0	13,0	34,0	50,0	30,0	78,0	110,0	140,0	200,0	280,0	400,0
	K ₁ [x 10 ³ Nm/rad]	1,9	3,4	4,7	3,4	8,1	10,0	5,7	13,0	16,0	10,0	25,0	31,0	24,0	54,0	67,0	100,0	130,0	200,0	250,0

Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

Abtriebslager

Die Servoaktuatoren sind mit einem hochbelastbaren Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Aktuator entwickelte Lager nimmt sowohl Axial- und Radialkräfte als auch große Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeit erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

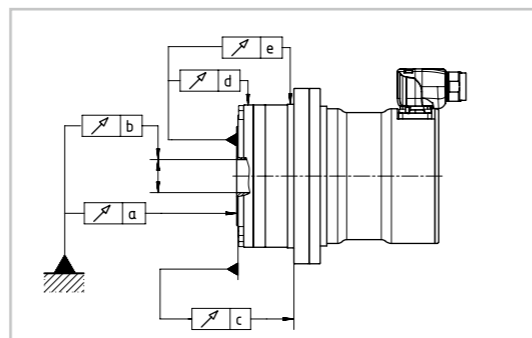
Leistungsdaten

Tabelle 2.1.67

	Symbol [Einheit]	14C	17C	20C	25C	32C	40C	50C
Lagertyp ¹⁾		C	C	C	C	C	C	C
Teilkreisdurchmesser	d_p [m]	0,035	0,043	0,050	0,062	0,080	0,096	0,119
Abstand ²⁾	R [m]	0,0095	0,0095	0,0095	0,0115	0,0130	0,0145	0,0180
Dynamische Tragzahl	C [N]	4700	5290	5780	9600	15000	21300	34800
Statische Tragzahl	C_0 [N]	6070	7550	9000	15100	25000	36500	60200
Zulässiges dynamisches Kippmoment ^{3,4)}	M [N]	41	64	91	156	313	450	759
Kippsteifigkeit ⁵⁾	K_B [Nm/arcmin]	13	23	37	70	157	265	497
Zulässige Axiallast ⁴⁾	F_a [N]	1004	1130	1235	2051	3205	4550	7435
Zulässige Radiallast ⁴⁾	F_r [N]	673	757	827	1374	2147	3049	4981

- Lagertyp C = Kreuzrollenlager; F = Vierpunktlager
- Abstand Wälzlagermitte zur abtriebsseitigen Anschraubfläche, siehe Kapitel Aktuatoreinbau.
- Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren entweder auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers oder auf der maximal zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive® Getriebe-Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.
- Die Daten gelten für M: $F_r = 0, F_a = 0$ | $F_r = 0, F_a = 0$ | $F_r = 0, F_a = 0$ | $F_r = 0, F_a = 0$
- Der Wert der Kippsteifigkeit ist der Mittelwert ($\pm 20\%$).

Abbildung 2.1.68



Toleranzen

Tabelle 2.1.69

	Symbol [Einheit]	14C	17C	20C	25C	32C	40C	50C
a	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,015	0,015	0,015	0,015
b	[mm]	0,010	0,012	0,012	0,013	0,013	0,015	0,015
c	[mm]	0,024	0,026	0,038	0,045	0,056	0,060	0,069
d	[mm]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,015	0,015

Motorfeedbacksysteme

Für alle nachfolgenden Encoder gilt, dass die Zählrichtung des Encoders positiv ist, wenn die Abtriebswelle gegen den Uhrzeigersinn dreht (bei Blick auf die Abtriebswelle). Hintergrund für den Linkslauf der Abtriebswelle ist die interne Drehrichtungsumkehr durch das Wellgetriebe des LynxDrive Aktuators.

Motorfeedbacksystem CCO

Inkrementeller Sinus / Cosinus Encoder mit Kommutierungssignalen und Referenzsignal

Tabelle 2.1.70

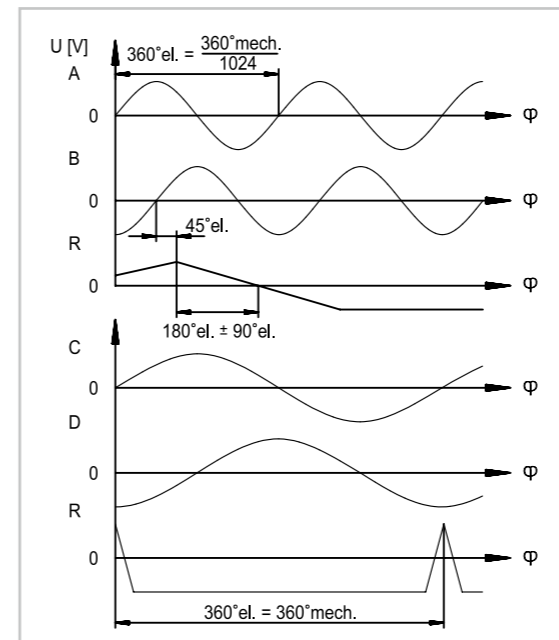
	Symbol [Einheit]	CCO					
Herstellerbezeichnung		ERN-1185					
Protokoll		ohne Protokoll					
Spannungsversorgung	U_b [V _{DC}]	5V $\pm 10\%$					
Stromaufnahme (typ. bei 5 V _{DC})	I [mA]	120 (max)					
Inkrementalsignale (peak to peak)	u_{pp} [V _{SS}]	1					
Strichzahl	n_1 [A / B]	2048					
Signalform		sinusförmig					
Kommutierungssignal	u_{pp} [V _{SS}]	1					
Strichzahl	n_2 [C / D]	1					
Signalform		sinusförmig					
Referenzsignal	u_{pp} [V _{SS}]	0,5					
Strichzahl	n_3 [Z]	1					
Signalform		Impuls					
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	± 40					
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	8.388.608 (2048 x 12 bit)					
Getriebeuntersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,0051	0,0031	0,0019	0,0015	0,0013	0,0010

- Quelle: Hersteller
- bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit (= 12 bit x 2048 SinCos)

Signalverlauf

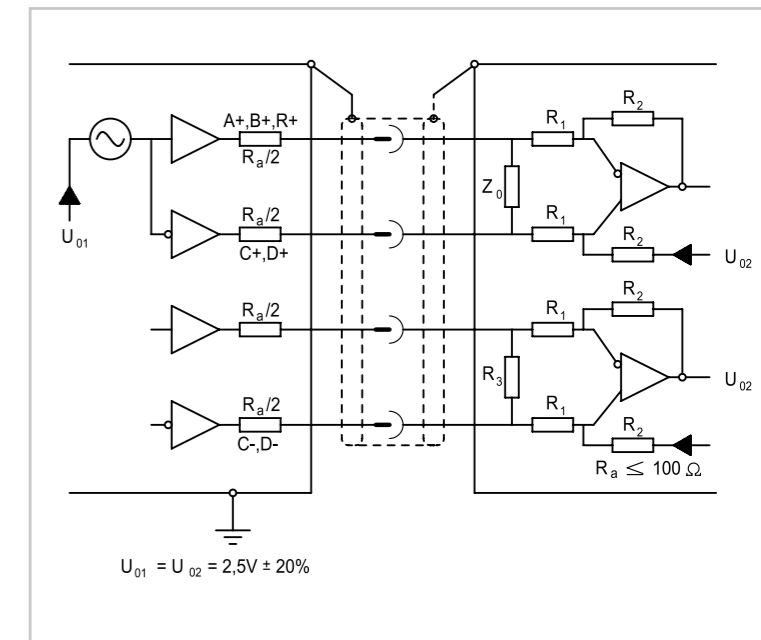
Bei Drehrichtung Abtrieb gegen den Uhrzeigersinn und Blick auf den Abtriebsflansch.

Abbildung 2.1.71



Ausgangs-/Eingangsbeschaltung

Abbildung 2.1.72



• Motorfeedbacksystem MEE

Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und EnDat Datenschnittstelle

Tabelle 2.1.73

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MEE						
Herstellerbezeichnung		EQN-1125						
Protokoll		EnDat 2.2						
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	3,6 - 14						
Stromaufnahme (typ. bei 5 V_{DC})	$I [mA]$	140 (max.)						
Inkrementalsignale	$u_{pp} [V_{SS}]$	1						
Signalform		sinusförmig						
Strichzahl	$n_1 [SIN / COS]$	512						
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig)		8192 (13 bit)						
Anzahl Umdrehungen		4096 (12 bit)						
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	+/- 60						
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	80	100	120	160	
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	5,27	3,16	1,98	1,58	1,32	0,99	
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	2.097.152 (512 x 12 bit)						
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	80	100	120	160	
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,021	0,012	0,008	0,006	0,005	0,004	

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit (= 12 bit x 512 SinCos)

• Motorfeedbacksystem MKE

Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und EnDat Datenschnittstelle

Tabelle 2.1.74

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MKE						
Herstellerbezeichnung		EQI-1130						
Protokoll		EnDat 2.1						
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	4,75 - 10						
Stromaufnahme (typ. bei 5 V_{DC})	$I [mA]$	100						
Inkrementalsignale	$u_{pp} [V_{SS}]$	1						
Signalform		sinusförmig						
Strichzahl	$n_1 [SIN / COS]$	16						
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig)		262144 (18 bit)						
Anzahl Umdrehungen		4096 (12 bit)						
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	+/- 280						
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	80	100	120	160	
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	0,16	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03	
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	65.536 (16 x 12 bit)						
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	80	100	120	160	
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,66	0,40	0,25	0,20	0,16	0,12	

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit (= 12 bit x 16 SinCos)

• Motorfeedbacksystem MGH

Multiturn absolutes Motorfeedbacksystem mit inkrementellen SIN / COS Signalen und Hiperface[®] Datenschnittstelle

Tabelle 2.1.75

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	MGH						
Herstellerbezeichnung		SKM-36						
Protokoll		Hiperface [®]						
Spannungsversorgung ¹⁾	$U_b [V_{DC}]$	typisch 8 (Bereich 7 - 12)						
Stromaufnahme (typ. bei 5 V_{DC})	$I [mA]$	60						
Inkrementalsignale	$u_{pp} [V_{SS}]$	0,8 - 1,1						
Signalform		sinusförmig						
Strichzahl	$n_1 [SIN / COS]$	128						
Absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig)		4096 (12 bit)						
Anzahl Umdrehungen		4096 (12 bit)						
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	+/- 80						
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	80	100	120	160	
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	10,5	6,3	4,0	3,2	2,6	2,0	
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	524.288						
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	80	100	120	160	
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	0,082	0,049	0,031	0,025	0,021	0,015	

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit (= 12 bit x 128 SinCos)

• Motorfeedbacksystem ROO

Resolver

Tabelle 2.1.76

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	ROO						
Herstellerbezeichnung		RE-15-1-J03						
Protokoll		ohne Protokoll						
Spannungsversorgung	$U_b [V_{AC}]$	7V ±10 %						
Stromaufnahme (typ. bei 5 V_{DC})	$I [mA]$	58 (bei 7 V und 5 kHz) 36 (bei 7 V und 10 kHz)						
Anzahl Sinussignale / Umdrehung		1						
Übertragungsverhältnis		0,5 +/- 0,05						
Signalform		sinusförmig						
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	+/- 600						
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	4096						
Getriebeuntersetzung	$i []$	30	50	80	100	120	160	
Auflösung inkrementell (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	10,5	6,3	4,0	3,2	2,6	2,0	

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ bei einer reglerinternen Auflösung des A/D-Wandlers von 12 bit

Elektrische Anschlüsse

• Motoranschluss

Tabelle 2.1.77

Typ	Ausführung H / 6-poliger Motorstecker M23						Ausführung L / 8-poliger Motorstecker							
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	A	B	C	D
Stift	U	V	PE	BR+ ¹⁾	BR- ¹⁾	W	U	PE	W	V	Temp.+ ²⁾	Temp.- ²⁾	BR+ ¹⁾	BR- ¹⁾

¹⁾ Haltebremse
²⁾ Temperatursensor (PTC)

• Anschluss Motorfeedback

Tabelle 2.1.78

Stift	Motorfeedbacksystem			
	ROO	MGH	MEE/MKE	CCO
	Signal			
1	SIN	+Us (7 ... 12 VDC)	A+	A+
2	REF SIN	GND	A-	A-
3	n.a./n.c. ¹⁾	SIN	Daten/Data+	R+
4	n.a./n.c. ¹⁾	REF SIN	n.a./n.c. ¹⁾	D-
5	n.a./n.c. ¹⁾	Daten/Data+	Takt/Clock+	C+
6	n.a./n.c. ¹⁾	Daten/Data-	n.a./n.c. ¹⁾	C-
7	Vss-	COS	GND	GND
8	Temp.+ ²⁾	REF COS	Temp.+ ²⁾	Temp.+ ²⁾
9	Temp.- ²⁾	Temp.+ ²⁾	Temp.- ²⁾	Temp.- ²⁾
10	Vss+	Temp.- ²⁾	Ub +5 V _{DC}	Ub +5 V _{DC}
11	COS	n.a./n.c. ¹⁾	B+	B+
12	REF COS	n.a./n.c. ¹⁾	B-	B-
13	n.v./n.a. ³⁾	n.v./n.a. ³⁾	Daten/Data-	R-
14	n.v./n.a. ³⁾	n.v./n.a. ³⁾	Takt/Clock-	D+
15	n.v./n.a. ³⁾	n.v./n.a. ³⁾	GND Sense	GND Sense
16	n.v./n.a. ³⁾	n.v./n.a. ³⁾	+5 VDC Sense	+5 VDC Sense
17	n.v./n.a. ³⁾	n.v./n.a. ³⁾	n.a./n.c. ¹⁾	n.a./n.c. ¹⁾
Gehäuse	Schirm	Schirm	Schirm	Schirm
Typ	12 polig drehbare Winkeldose		17 polig drehbare Winkeldose	

¹⁾ Nicht angeschlossen
²⁾ Temperatursensor (KTY)
³⁾ Nicht vorhanden

Motorstecker

Ausführung H

Ausführung L

Encoderstecker

MEE/MKE/CCO

MGH

ROO

Abbildung 2.1.79

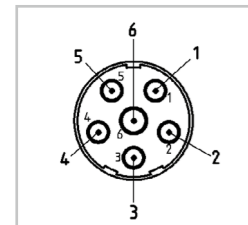


Abbildung 2.1.80

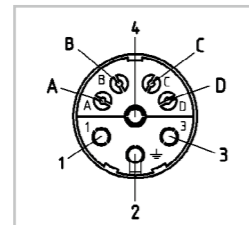


Abbildung 2.1.81

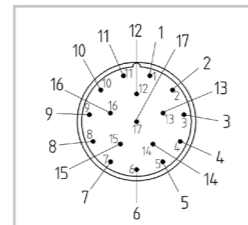


Abbildung 2.1.82

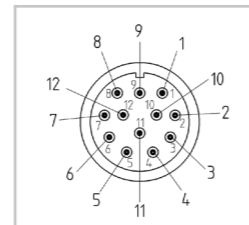
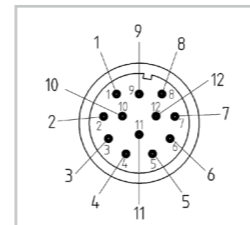


Abbildung 2.1.83



Produktbeschreibung

Ultraflach und ultraleicht

Die Servoaktuatoren der ultraflachen und leichten Baureihe FLA kombinieren ein hochpräzises und leistungsstarkes Getriebe mit einem kompakten und hocheffizienten bürstenlosen DC-Motor. Die Aktuatoren sind mit einem hochdynamischen und effizienten Harmonic Planetengetriebe oder mit einem hochpräzisen und drehmomentstarken Harmonic Drive® Wellgetriebe erhältlich. Aufgrund seiner kurzen, kompakten Bauform kommt der FLA zum Einsatz, wenn Bauraum und Gewicht eine zentrale Rolle in der Anwendung spielen.

Merkmale

- Kompakt und leicht
- Integriertes Abtriebslager
- Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten
- Kurze Bauform
- Geräuscharm
- Hervorragender Wirkungsgrad



Bestellbezeichnung

Tabelle 2.2.1

Bestellbezeichnung	FLA	-	17	A	-	50FB	-	H	-	24	-	SP
Baureihe FLA												
Baugröße (entspricht beim Wellgetriebe dem Teilkreisdurchmesser der Flexspline-Verzahnung in Zoll x 10)	11											
	14											
	17											
	20											
Produktgeneration	A											
Untersetzung/Getriebetyp i = 8 Harmonic Planetengetriebe i = 9 Harmonic Planetengetriebe i = 50 Harmonic Drive® Wellgetriebe	8HP 9HP 50FB											
Hall-Sensor												H
Zwischenkreisspannung 24 V 48 V												24 48
Kundenspezifische Ausführung Mit kundenspezifischer Ausführung (auf Anfrage) Standardausführung (= Feld bleibt leer)												SP []

2.2 FLA

Kombinationen

Tabelle 2.2.2

Baugröße		11A	14A	17A	20A
Untersetzung/Getriebetyp	8HP	•	•	-	-
	9HP	-	-	•	•
	50FB	•	•	•	•
	100	-	-	-	-
Zwischenkreisspannung	24 V	•	•	•	•
	48 V	•	•	•	•

• verfügbar ◊ auf Anfrage - nicht verfügbar

Technische Daten

Eigenschaften

Tabelle 2.2.3

Motorwicklung	[Einheit]	
Maschinenart		Permanentmagneterregter Synchronmotor
Magnetmaterial		Neodym-Eisen-Bor
Isolationsklasse (EN 60034-1)		A
Isolationswiderstand (500 VDC)	[MΩ]	100
Isolationsspannung (6 s)	[VAC]	1500
Schmierung		4BNo.2
Schutzart (EN 60034-5)		IP40
Umgebungstemperatur Betrieb	[°C]	0 ... 40
Umgebungstemperatur Lagerung	[°C]	-20 ... 60
Maximale Aufstellhöhe (ü. NN)	[m]	1000 über NN
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	[%]	<80
Vibrationsbeständigkeit	[g]	2,5 (10 bis 400 Hz)
Schockfestigkeit	[g]	30
Korrosionsschutz (DIN IEC 60068 Teil 2-11 Salzsprühtest)	[h]	-
Thermischer Motorschutz		-
Getriebe-Einbausatz		FBS/Harmonic Planetengetriebe

Kühlung

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Werte in den Tabellen auf eine Übertemperatur der Wicklung von 70 K bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über Normalnull. Die Werte in den folgenden Tabellen und die Betriebskennlinien gelten für Aktuatoren, die auf einer Aluminiumgrundplatte mit folgenden Mindestabmessungen montiert sind:

Tabelle 2.2.4

Baureihe	Baugröße	[Einheit]	Abmessung
FLA	11A	[mm]	220 x 220 x 8
	14A	[mm]	250 x 250 x 10
	17A	[mm]	280 x 280 x 12
	20A	[mm]	300 x 300 x 15

Aktuatordaten

FLA-11A-HP-24, FLA-14A-HP-24, FLA-17A-HP-24, FLA-20A-HP-24

Aktuatoren mit 24 VDC Zwischenkreisspannung und Harmonic Planetengetriebe

Tabelle 2.2.5

Aktuator	Symbol [Einheit]	11A	14A	17A	20A
Motorfeedbacksystem		Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor
Untersetzung	i	8	8	9	9
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	1,8	3,7	7,3	12,1
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	500	500	500	400
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	8,7	18,0	26,2	31,4
Stillstands Drehmoment	T_0 [Nm]	0,6	1,2	3,0	4,1
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	3,0	6,0	10,4	10,7
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	0,026	0,038	0,043	0,057
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	4,9	4,5	4,9	6,2
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	60	60	60	60
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	T_M [ms]	1,4	1,0	0,9	0,9
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	1,07	1,64	2,00	2,33
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	4000	4000	4500	3600
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	800	800	900	900
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	0,90	0,22	0,10	0,06
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	0,72	0,27	0,15	0,10
Anzahl Polpaare	p	5	5	5	8
Gewicht	m [kg]	0,39	0,62	0,87	1,06
Nennmoment Getriebe	T_N [Nm]	0,6	1,2	3,0	4,1
Nennzahl Getriebe	n_N [min ⁻¹]	100	100	100	100

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

FLA-11A-HP-48, FLA-14A-HP-48, FLA-17A-HP-48, FLA-20A-HP-48

Aktuatoren mit 48 VDC Zwischenkreisspannung und Harmonic Planetengetriebe

Tabelle 2.2.6

Aktuator	Symbol [Einheit]	11A	14A	17A	20A
Motorfeedbacksystem		Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor
Untersetzung	i	8	8	9	9
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	1,8	3,7	7,3	12,1
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	500	500	500	400
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	4,5	9,6	13,6	17,8
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	0,6	1,2	3,0	4,1
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	1,6	3,0	5,3	6,0
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	0,049	0,053	0,066	0,080
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	9,5	9,0	9,7	11,4
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	60	60	60	60
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	T_M [ms]	1,5	0,8	0,8	0,8
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	1,06	2,06	2,73	2,44
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	4000	4000	4500	3600
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	800	800	900	900
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,30	0,70	0,30	0,18
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	2,65	1,08	0,61	0,33
Anzahl Polpaare	p	5	5	5	8
Gewicht	m [kg]	0,39	0,62	0,87	1,06
Nennrehmoment Getriebe	T_N [Nm]	0,6	1,2	3,0	4,1
Nennrehzahl Getriebe	n_N [min ⁻¹]	100	100	100	100

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

FLA-11A-FB-24, FLA-14A-FB-24, FLA-17A-FB-24, FLA-20A-FB-24

Aktuatoren mit 24 VDC Zwischenkreisspannung und Harmonic Drive® Wellgetriebe

Tabelle 2.2.7

Aktuator	Symbol [Einheit]	11A	14A	17A	20A
Motorfeedbacksystem		Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor
Untersetzung	i	50	50	50	50
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	6,7	11,2	23,0	33,0
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	100	100	100	80
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	6,0	9,7	18,4	19,2
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	1,7	2,6	7,9	13,0
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	1,9	3,0	6,8	8,7
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	0,019	0,018	0,024	0,031
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	4,9	4,5	4,9	6,2
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	60	60	60	60
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	T_M [ms]	2,2	1,6	1,6	1,3
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	1,07	1,45	2,00	2,33
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	5000	5000	5000	4000
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3000	3000	3000	2500
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	0,90	0,22	0,10	0,06
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	0,72	0,27	0,15	0,10
Anzahl Polpaare	p	5	5	5	8
Gewicht	m [kg]	0,42	0,72	0,94	1,17
Nennrehmoment Getriebe	T_N [Nm]	1,7	2,6	7,9	13,0
Nennrehzahl Getriebe	n_N [min ⁻¹]	60	60	60	45

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

FLA-11A-FB-48, FLA-14A-FB-48, FLA-17A-FB-48, FLA-20A-FB-48

Aktuatoren mit 48 VDC Zwischenkreisspannung und Harmonic Drive® Wellgetriebe

Tabelle 2.2.8

Aktuator	Symbol [Einheit]	11A	14A	17A	20A
Motorfeedbacksystem		Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor	Hall-Sensor
Untersetzung	i	50	50	50	50
Maximales Drehmoment	T_{MAX} [Nm]	6,7	11,2	23,0	33,0
Maximale Drehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	100	100	100	80
Maximalstrom	I_{MAX} [A _{rms}]	3,1	4,8	9,4	10,7
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	1,7	2,6	7,9	13,0
Stillstandsstrom	I_0 [A _{rms}]	1,0	1,5	3,4	5,1
Drehmomentkonstante (Motor)	K_T [Nm/A _{rms}]	0,036	0,036	0,049	0,054
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C)	K_E [V _{RMS} /1000 min ⁻¹]	9,5	9,0	9,7	11,4
Maximale stationäre DC-Zwischenkreisspannung	V_{CC} [V _{DC}]	52,8	52,8	52,8	52,8
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	T_M [ms]	2,4	1,3	1,2	1,2
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	T_E [ms]	1,06	2,06	2,73	2,44
Maximale Motordrehzahl	n_{MAX} [min ⁻¹]	5000	5000	5000	4000
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3000	3000	3000	2500
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,30	0,70	0,30	0,18
Drehfeldinduktivität	L_d [mH]	2,65	1,08	0,61	0,33
Anzahl Polpaare	p	5	5	5	8
Gewicht	m [kg]	0,42	0,72	0,94	1,17
Nennrehmoment Getriebe	T_N [Nm]	1,7	2,6	7,9	13,0
Nennrehzahl Getriebe	n_N [min ⁻¹]	60	60	60	45

i Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel Projektierung.

• **Massenträgheitsmomente**

Tabelle 2.2.9

	Symbol [Einheit]	11A		14A		17A		20A	
		8HP	50FB	8HP	50FB	9HP	50FB	9HP	50FB
Untersetzung/Getriebe									
Massenträgheitsmoment abtriebsseitig	J_{OUT} [kgm ²]	0,00013	0,00730	0,00039	0,01900	0,00100	0,04800	0,00260	0,12000
Massenträgheitsmoment motorseitig	J [kgm ² x10 ⁻⁴]	0,017		0,044		0,117		0,311	

• **Leistungscharakteristiken**

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmspannung U_M .

Abbildung 2.2.10 **FLA-11A-08HP-H-24**

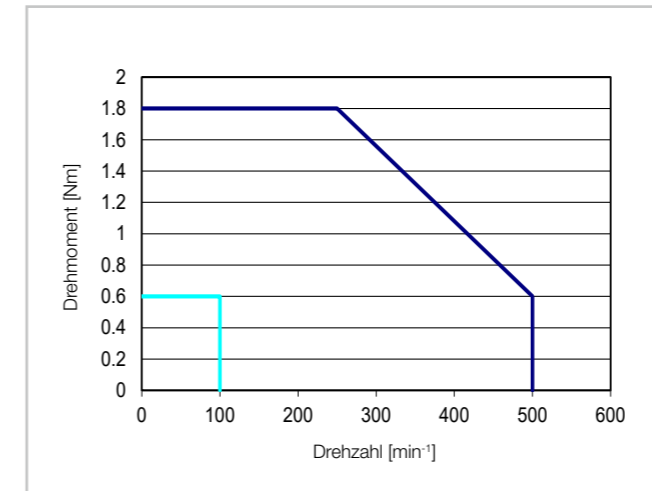


Abbildung 2.2.11 **FLA-11A-08HP-H-48**

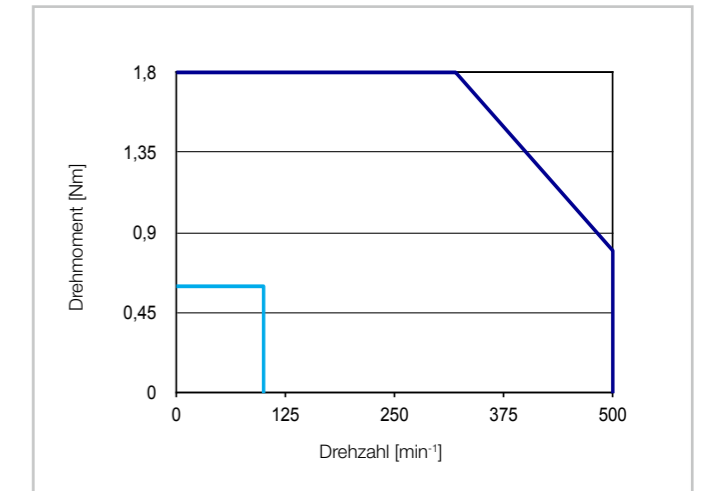


Abbildung 2.2.12 **FLA-11A-50FB-H-24**

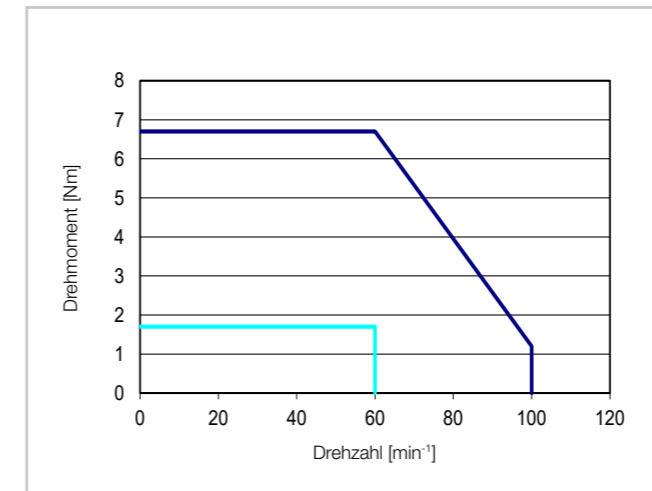


Abbildung 2.2.13 **FLA-11A-50FB-H-48**

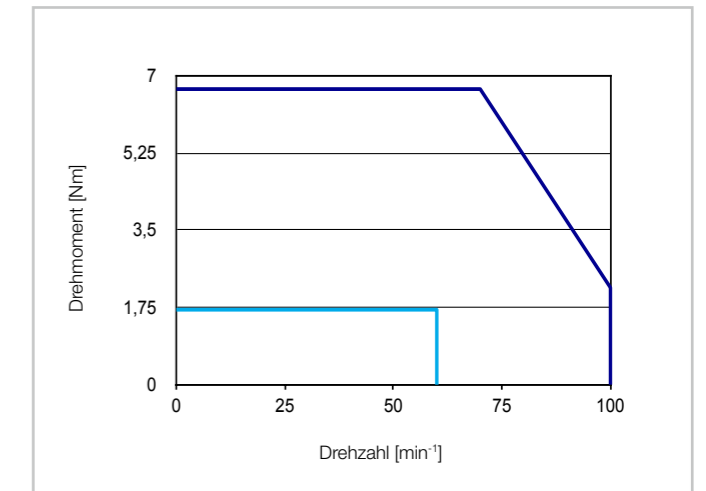


Abbildung 2.2.14 **FLA-14A-08HP-H-24**

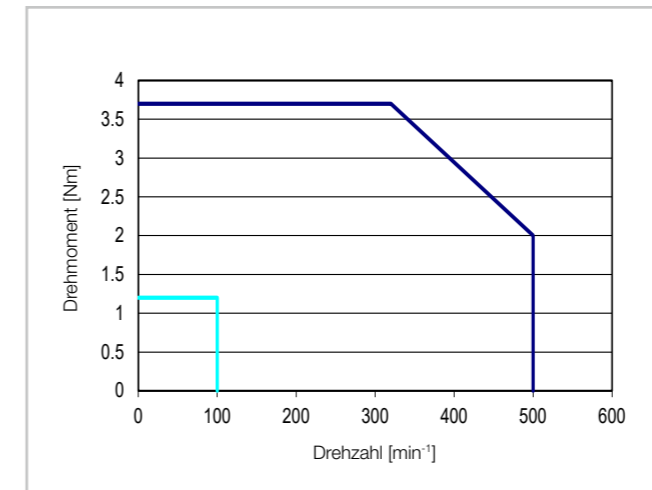
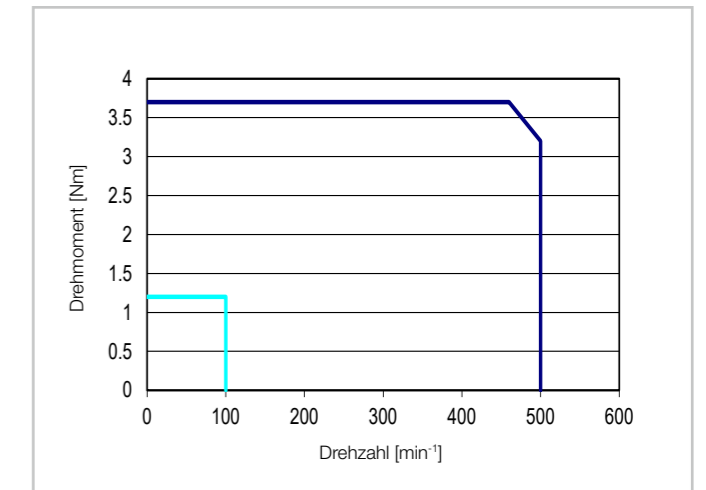


Abbildung 2.2.15 **FLA-14A-08HP-H-48**



Legende
 $U_M = 17$ VAC für 24 V Version, 34 VAC für 48 V Version
 Intermittierender Betrieb ——— Dauerbetrieb ———

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und die angegebene Motorklemmenspannung U_M .

Abbildung 2.2.16 **FLA-14A-50FB-H-24**

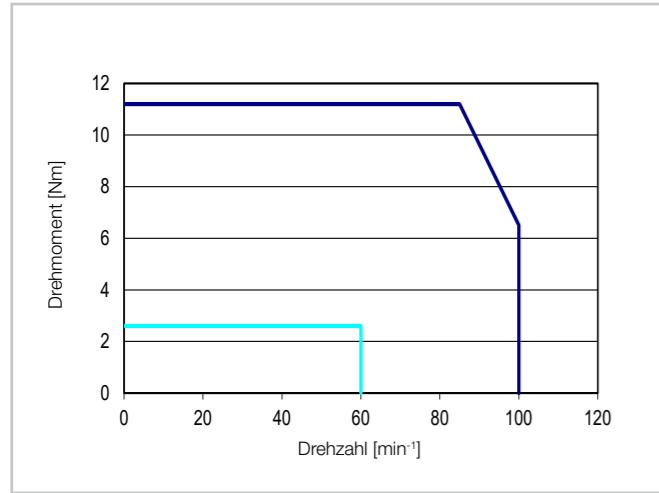


Abbildung 2.2.17 **FLA-14A-50FB-H-48**

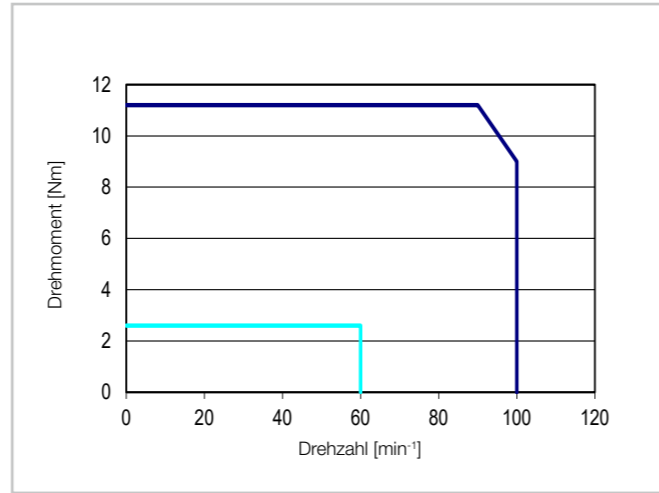


Abbildung 2.2.22 **FLA-20A-09HP-H-24**

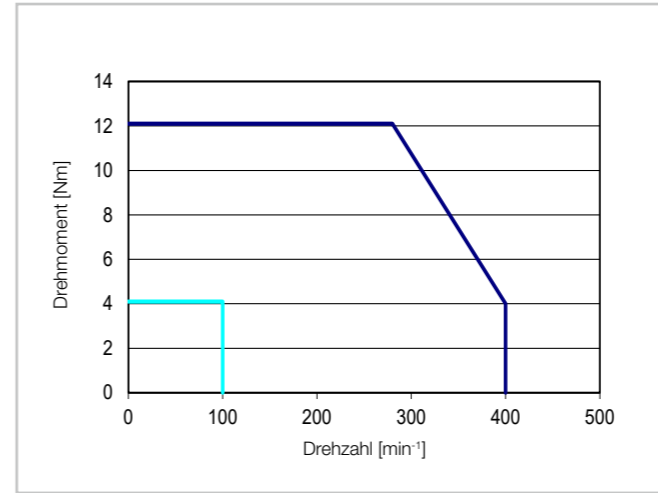


Abbildung 2.2.23 **FLA-20A-09HP-H-48**

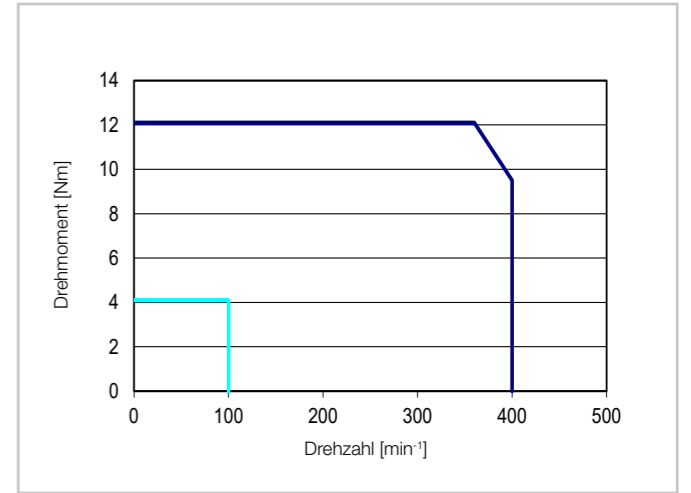


Abbildung 2.2.18 **FLA-17A-09HP-H-24**

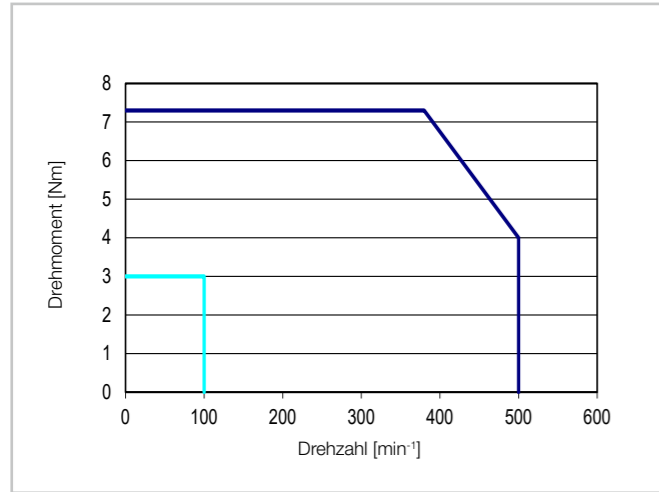


Abbildung 2.2.19 **FLA-17A-09HP-H-48**

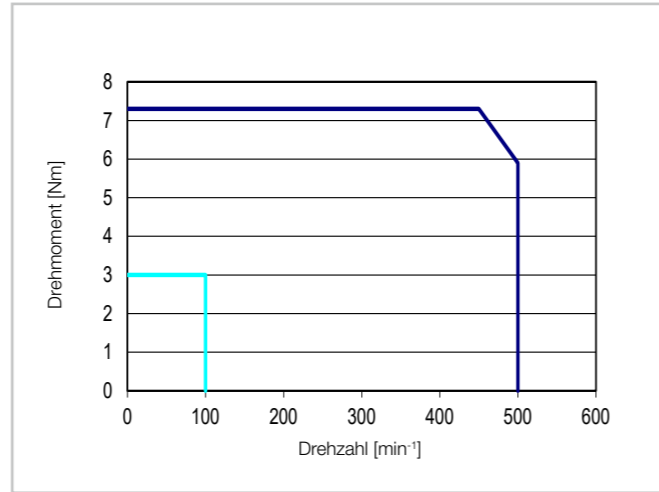


Abbildung 2.2.24 **FLA-20A-50FB-H-24**

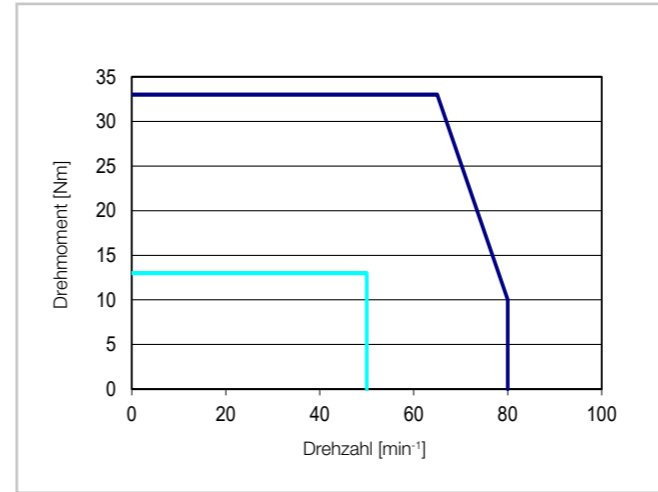


Abbildung 2.2.25 **FLA-20A-50FB-H-48**

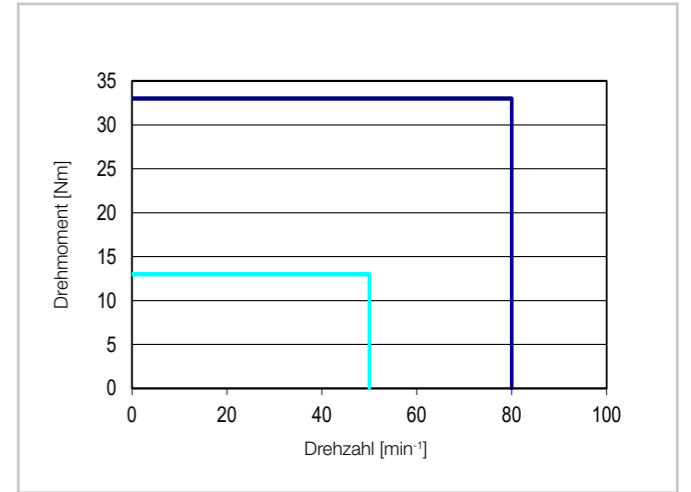


Abbildung 2.2.20 **FLA-17A-50FB-H-24**

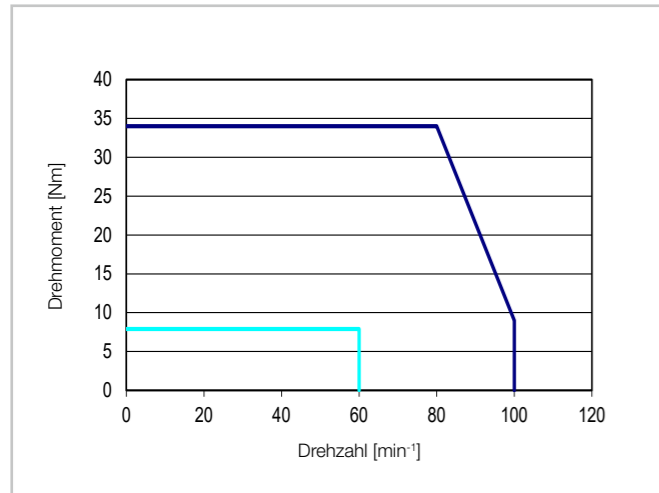
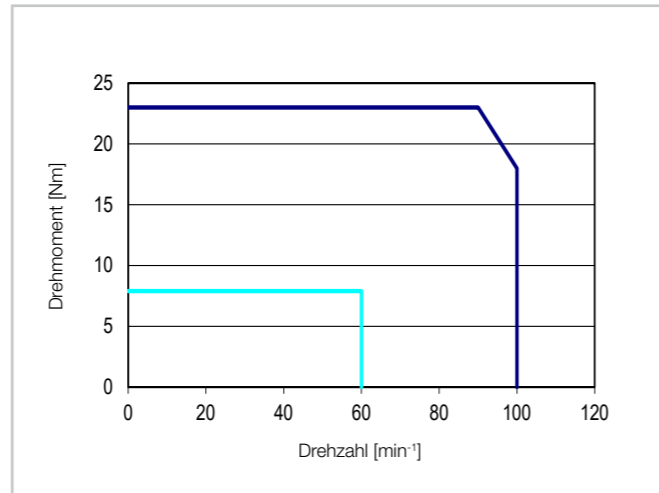


Abbildung 2.2.21 **FLA-17A-50FB-H-48**



Legende
 $U_M = 17 \text{ VAC}$ für 24 V Version, 34 VAC für 48 V Version
 Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb —

Legende
 $U_M = 17 \text{ VAC}$ für 24 V Version, 34 VAC für 48 V Version
 Intermittierender Betrieb — Dauerbetrieb —

• Abmessungen

Abbildung 2.2.26

FLA-11A-HP [mm]

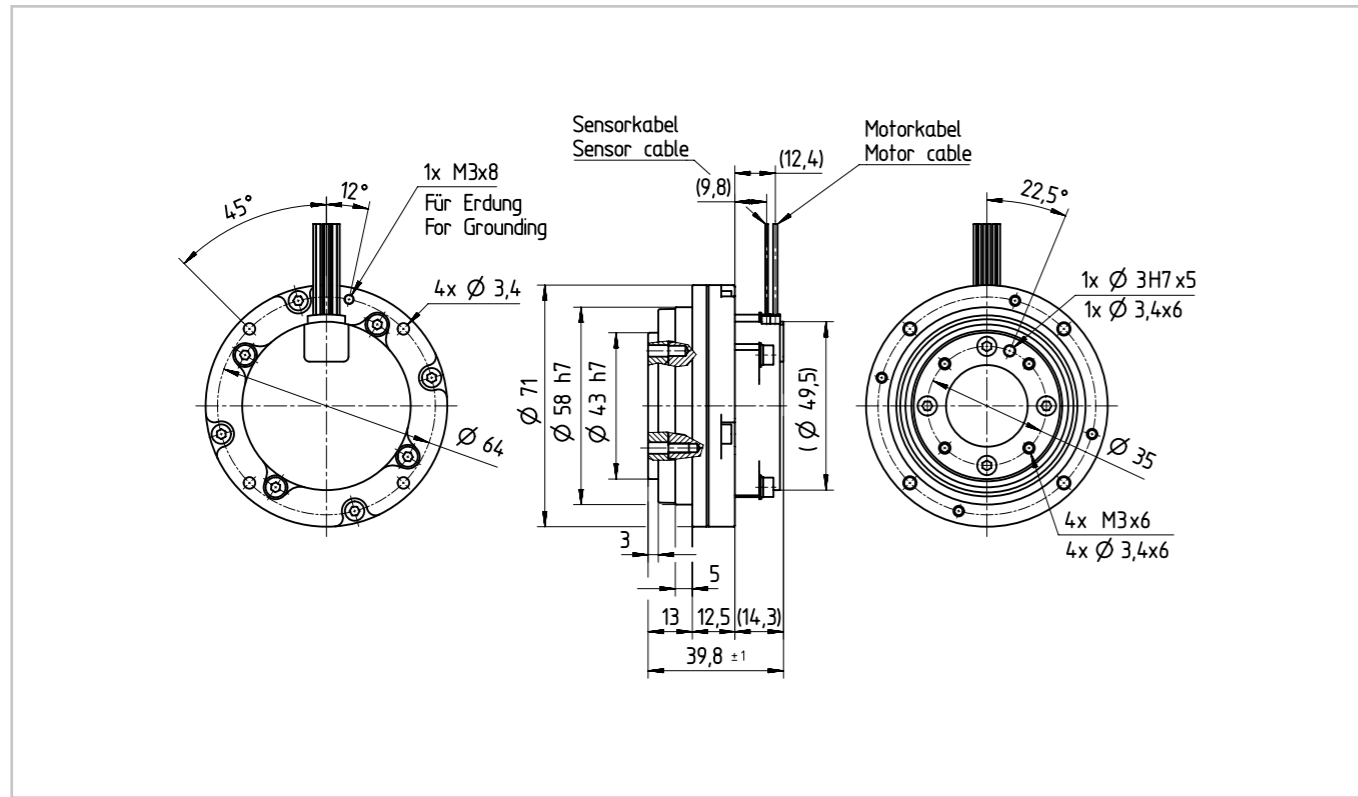


Abbildung 2.2.28

FLA-14A-HP [mm]

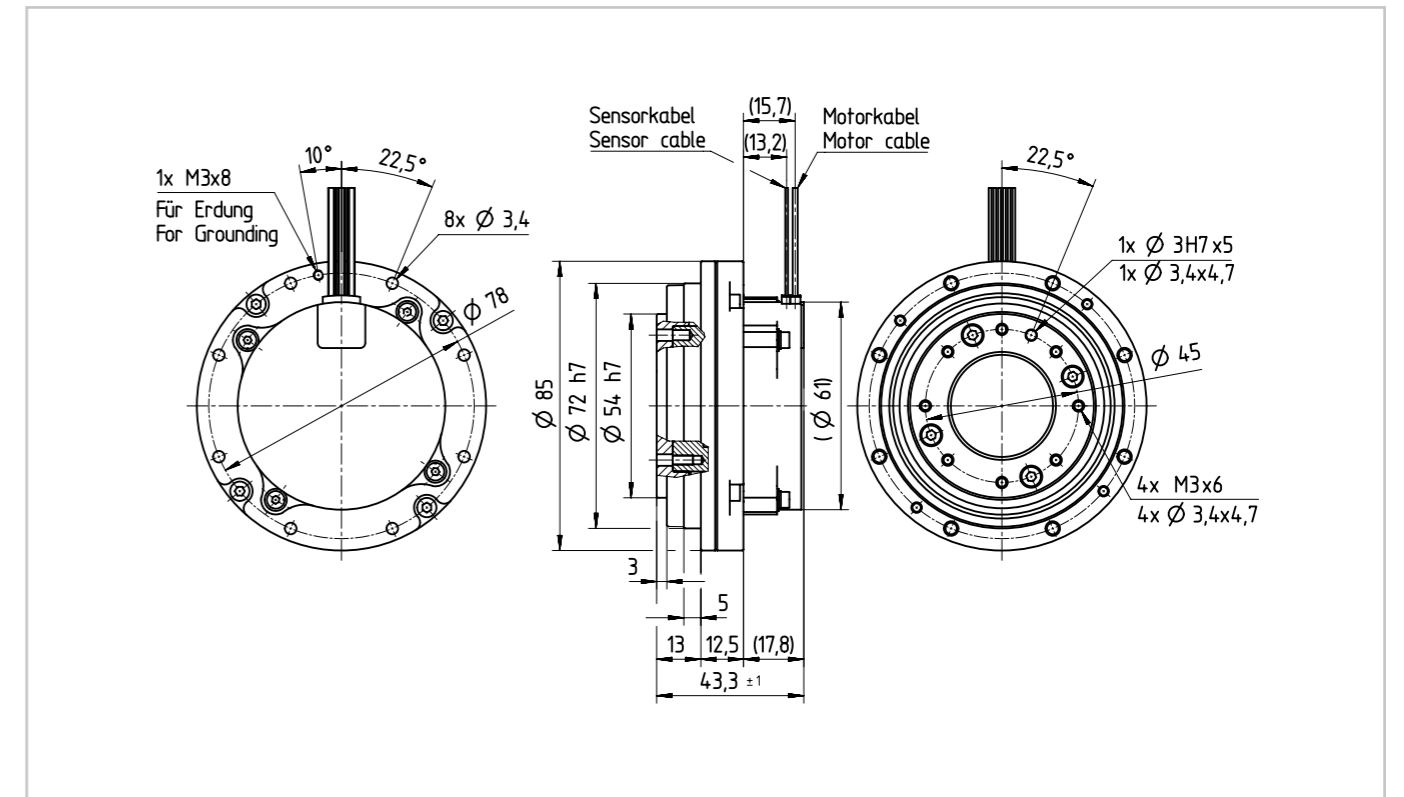


Abbildung 2.2.27

FLA-11A-FB [mm]

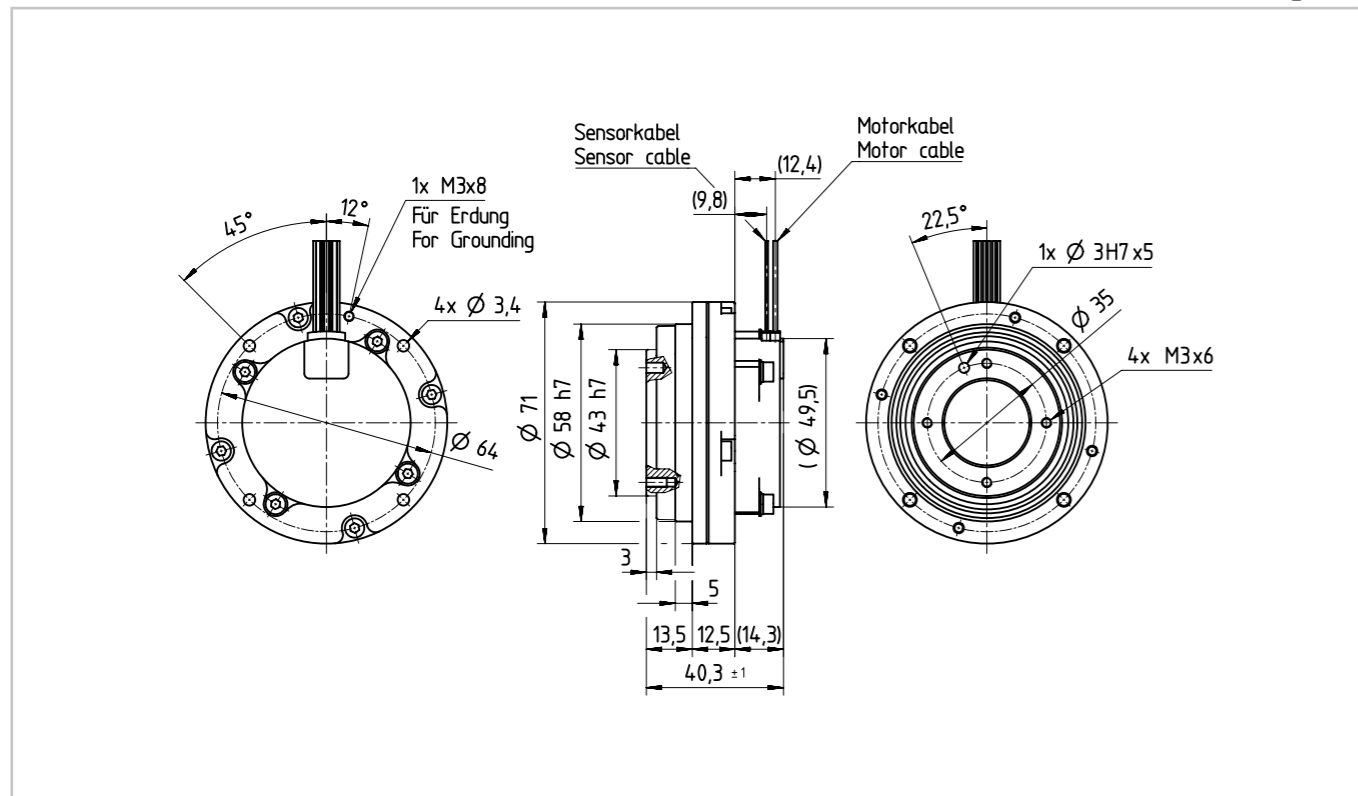


Abbildung 2.2.29

FLA-14A-FB [mm]

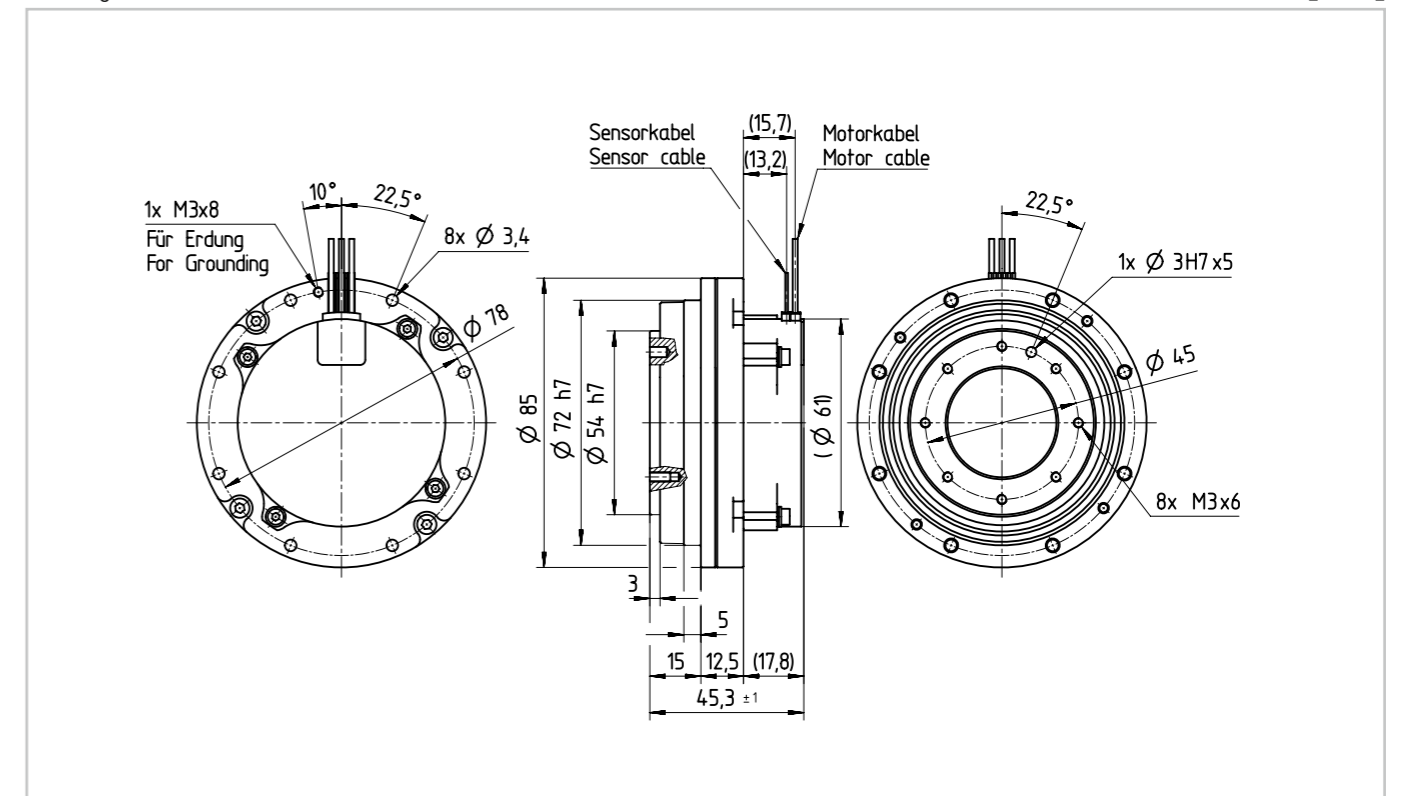


Abbildung 2.2.30

FLA-17A-HP [mm]

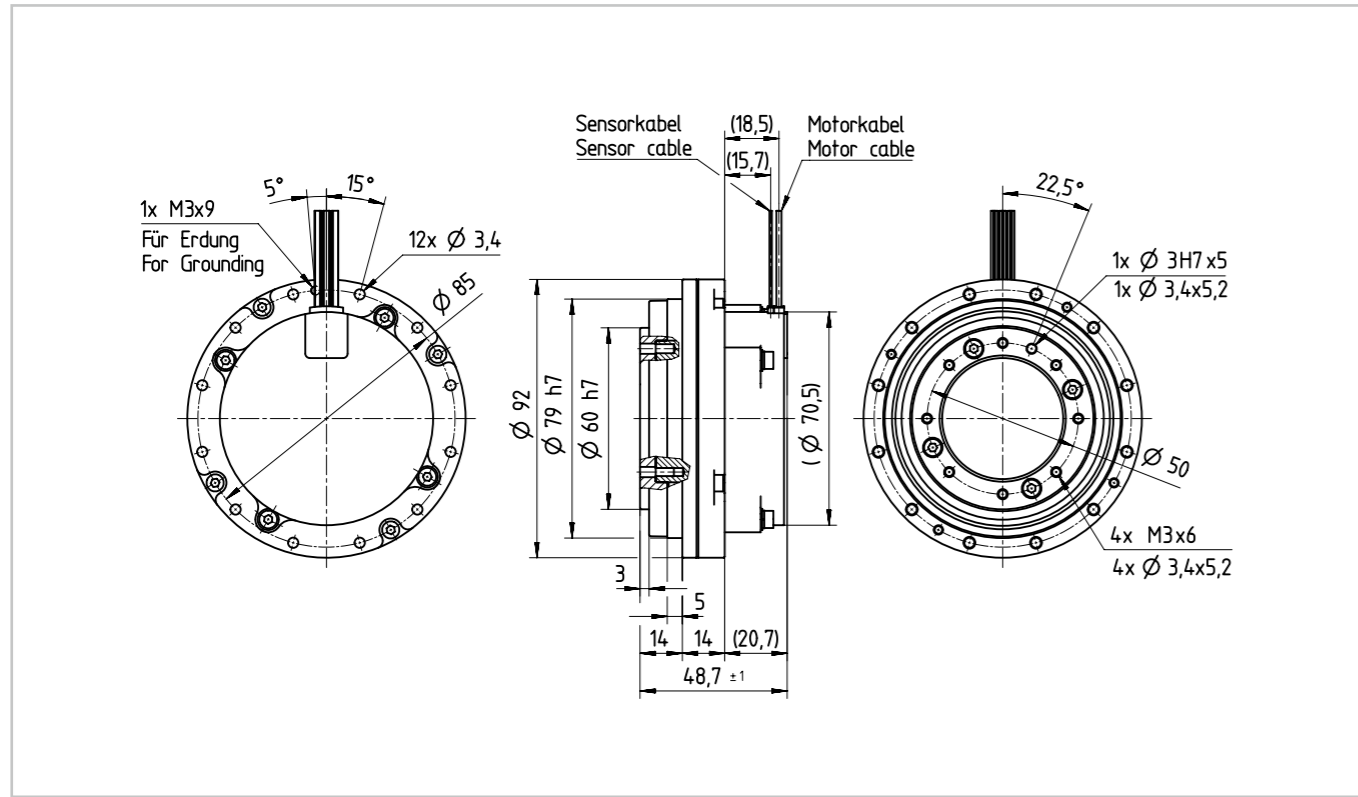


Abbildung 2.2.32

FLA-20A-HP [mm]

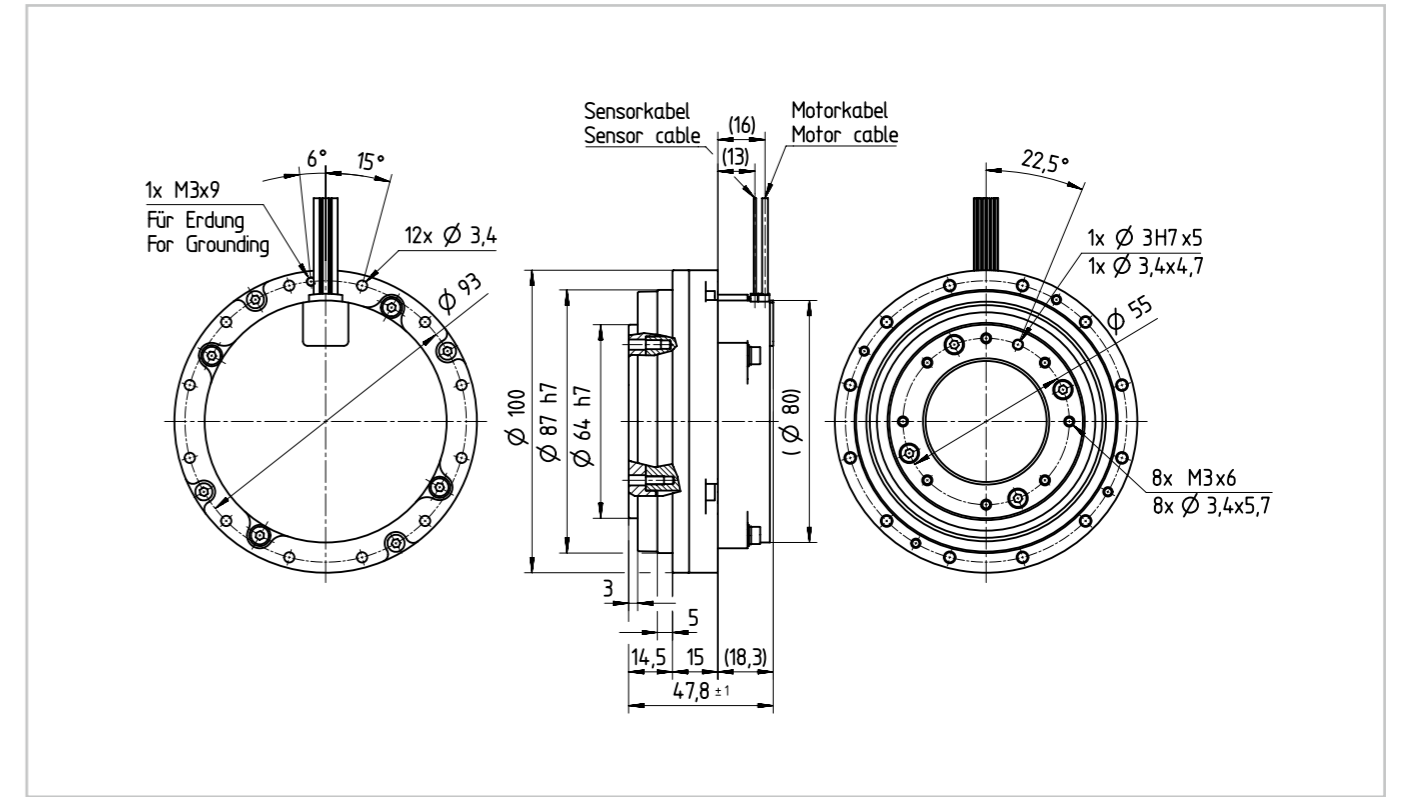


Abbildung 2.2.31

FLA-17A-FB [mm]

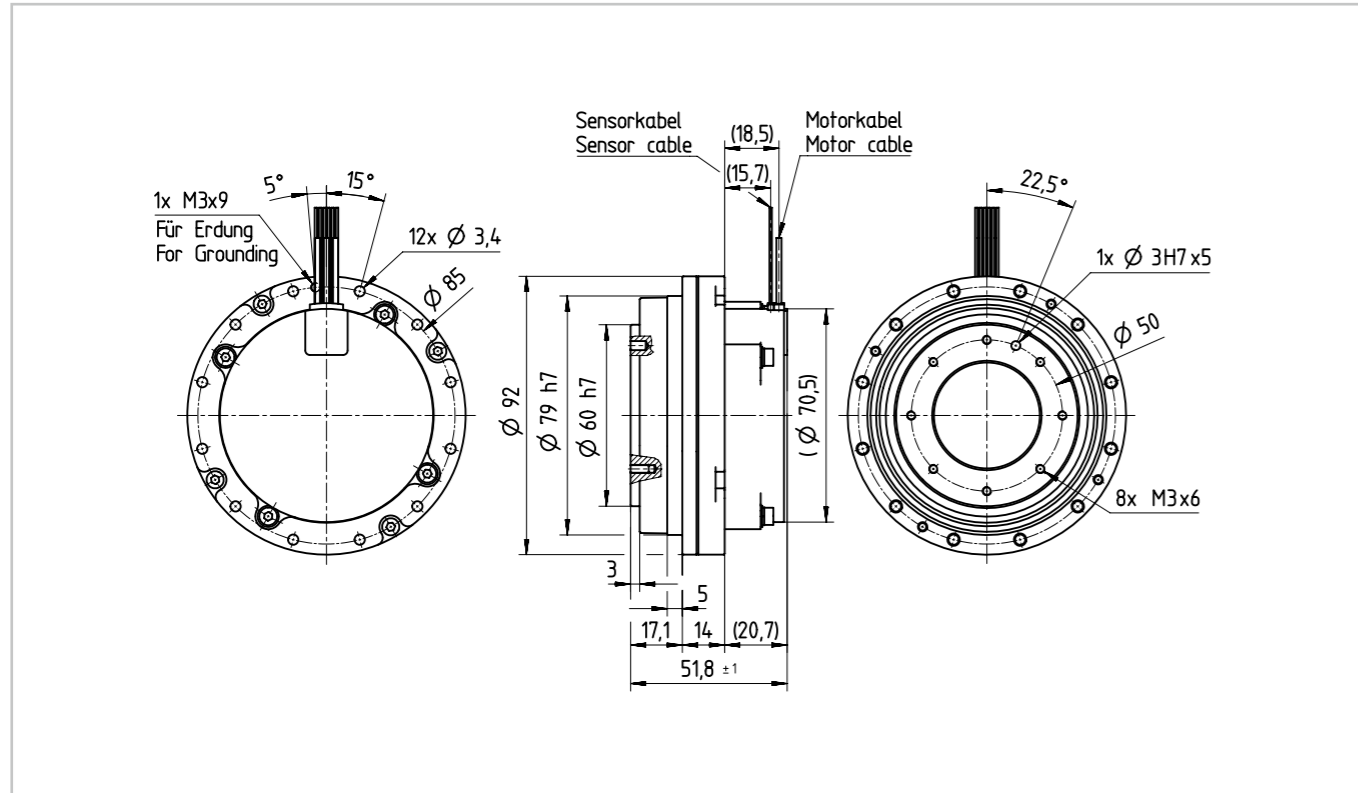
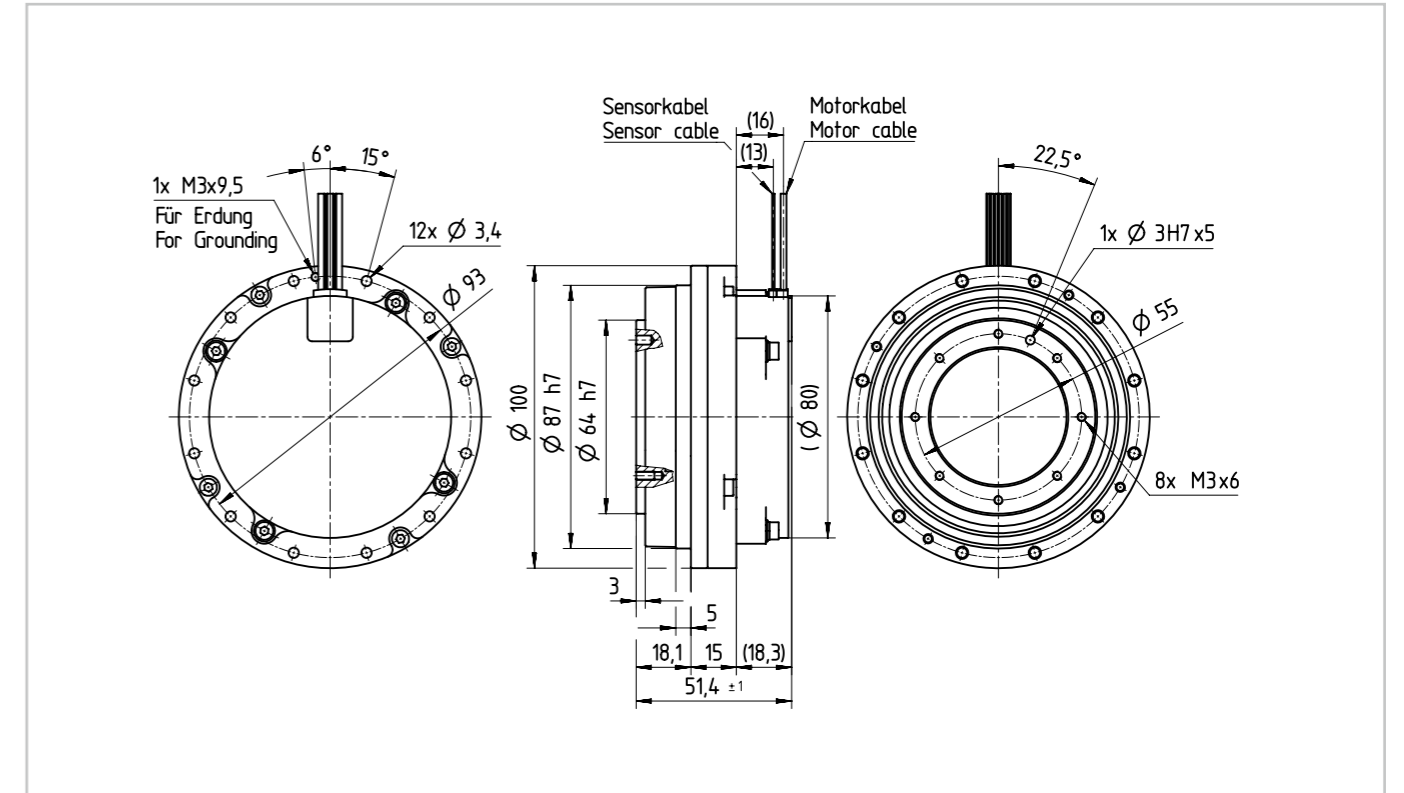


Abbildung 2.2.33

FLA-20A-FB [mm]



Getriebeeigenschaften

Detaillierte Angaben zu weiteren Parametern (z.B. Torsionssteifigkeit und Positioniergenauigkeit) erhalten Sie auf Anfrage.

Abtriebslager

Die Servoaktuatoren sind mit einem kompaktem Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Aktuator entwickelte Lager nimmt sowohl Axial- und Radialkräfte als auch Kippmomente auf. Es verhindert ein Verkippen des Getriebes, so dass eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeit erreicht werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine erhebliche Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da für viele Anwendungen zusätzliche externe Lagerstellen nicht vorgesehen werden müssen.

Leistungsdaten

Tabelle 2.2.34

	Symbol [Einheit]	11A-HP	11A-FB	14A-HP	14A-FB	17A-HP	17A-FB	20A-HP	20A-FB
Lagertyp		Rillenkugellager							
Abstand	R [m]	13,5	11,4	13,5	11,4	14,0	12,5	14,5	13,0
Dynamisches Kippmoment	$M_{dyn(max)}$ [Nm]	1,2	1,2	1,6	1,6	2,0	2,0	2,4	2,4
Kippsteifigkeit	K_B [Nm/arcmin]	0,58	0,58	0,96	0,96	1,28	1,28	1,48	1,48
Dynamische Axiallast	$F_{A dyn(max)}$ [N]	29	29	78	78	171	171	318	318

Toleranzen

Abbildung 2.2.35

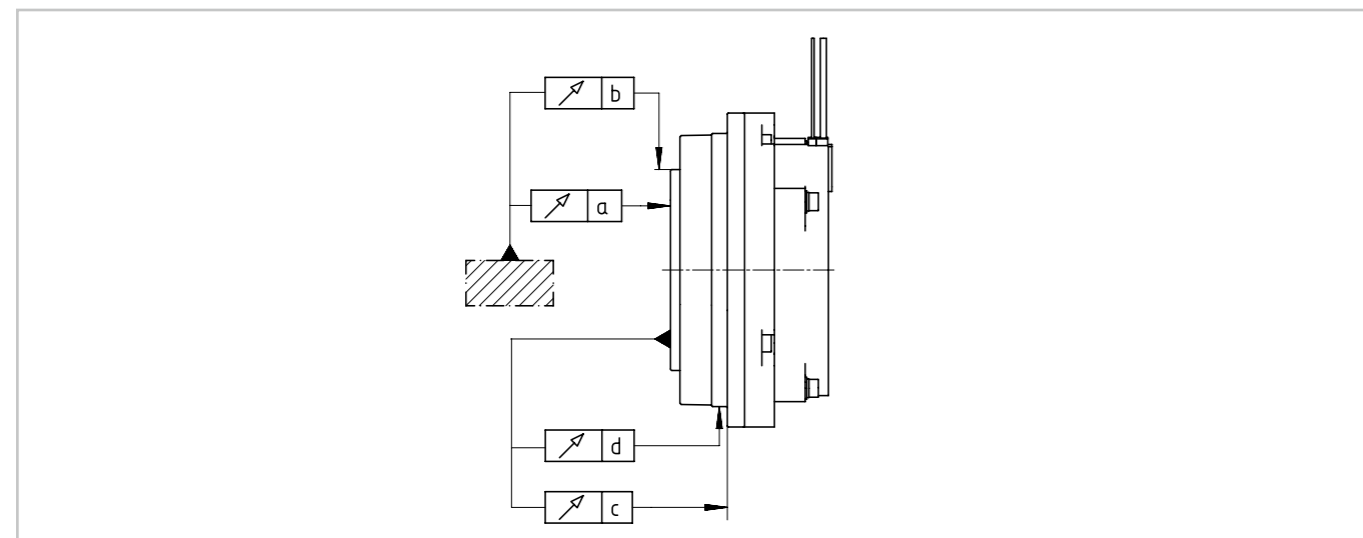


Tabelle 2.2.36

	[Einheit]	11A-HP	11A-FB	14A-HP	14A-FB	17A-HP	17A-FB	20A-HP	20A-FB
a	[mm]	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05
b	[mm]	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
c	[mm]	0,05	0,09	0,05	0,09	0,05	0,09	0,05	0,09
d	[mm]	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05

Motorfeedbacksystem

Spezifikationen

Tabelle 2.2.37

	Symbol [Einheit]	11A	14A	17A	20A
Motorfeedbacksystem		Hall-Sensor			
Ausgabotyp		Open collector output			
Eingangsspannung	U [V]	DC 5 ±5 %			
Auflösung	[P/R]	30	30	30	48

Achtung: Der Einschaltstrom darf maximal 10 mA betragen. Externer Pull-Up-Widerstand erforderlich.

Auflösung

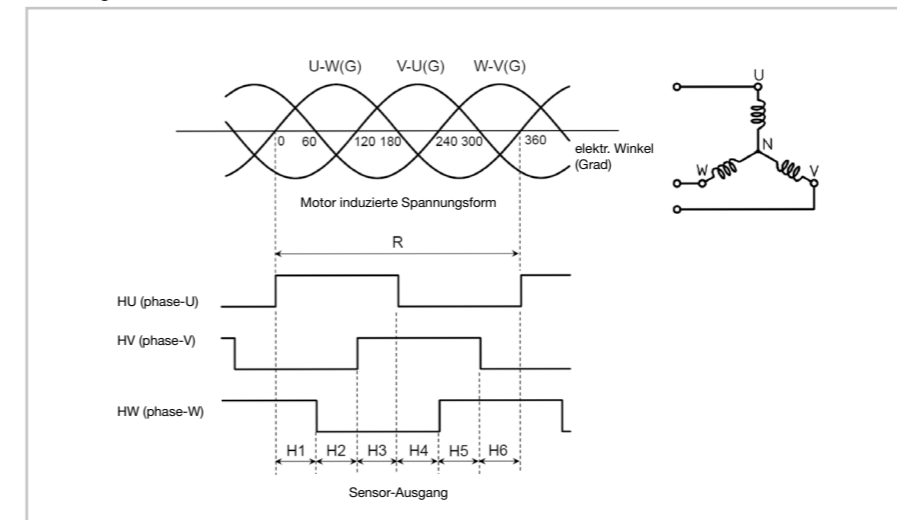
Tabelle 2.2.38

	Symbol [Einheit]	11A	14A	17A	20A
Untersetzung	i	8	50	8	50
Auflösung Abtriebswelle	[P/R]	240	1500	240	1500
Winkelauflösung pro Impuls	[°]	1,50	0,24	1,50	0,24

Signalphasen

Die Phasenzusammenhänge zwischen den Hall-Sensor-Ausgängen U, V, und W sind wie folgt:

Abbildung 2.2.39



Eigenschaft

Tabelle 2.2.40

	11A ... 17A	20A
Hn	12°	7,5°
R	72°	45°

Dargestellt durch den mechanischen Winkel der Motorwelle.

Temperatursensor

Die Aktuatoren der Baureihe FLA verfügen über einen internen Temperatursensor. Dieser kann zur Überwachung und zum Schutz vor Überhitzung verwendet werden.

Tabelle 2.2.41

	Symbol [Einheit]	11A	14A	17A	20A
Sensor		Thermistor			
Eingangsspannung	U_{in} [V]	DC 5 ±5 %			
Anwendungsbereich	T_{Amb} [°C]	40 - 100			
Charakteristik der gemessenen Temperatur		Gemessene Temperatur [°C] = 132,9 - (Ausgangsspannung [V]) x 23,1			
Fehlertoleranz	T_{err} [K]	±6			

Achtung: Sobald die Hall-Sensoren mit Spannung versorgt werden, liegt auch Spannung am Thermistor-Ausgang an. Bei Nichtbenutzung des Thermistors muss das Litzenende isoliert werden.

Elektrische Anschlüsse

Hinweis: Die elektrischen Anschlüsse erfolgen über Einzellitzen.

• Motorlitzen

Tabelle 2.2.42

Farbe	Name
Rot	Motorphase U
Weiß	Motorphase V
Schwarz	Motorphase W

• Dimensionierung Motorlitzen

Tabelle 2.2.43

	[Einheit]	11A	14A	17A	20A
Außendurchmesser	[mm]	1,70	1,70	1,86	2,17
Leitergröße		AWG22	AWG22	AWG20	AWG18

• Sensorlitzen

Tabelle 2.2.44

Farbe	Signal	Anmerkung
Rot	+5 V	Spannungsversorgung +5 V
Schwarz	0V	Spannungsversorgung 0 V (GND)
Weiß	HU	Hall-Sensor-Ausgang (Phase U)
Grün	HV	Hall-Sensor-Ausgang (Phase V)
Blau	HW	Hall-Sensor-Ausgang (Phase W)
Gelb	TH	Thermistorausgang

• Dimensionierung Sensorlitzen

Tabelle 2.2.45

Größe	[Einheit]	alle Baugrößen
Außendurchmesser	[mm]	0,81
Leitergröße		AWG26

Achtung:

- Anstelle eines Erdungskabels haben die Aktuatoren der Baureihe FLA eine Bohrung mit Gewinde für einen Erdungsleiter. Spezifikationen der Bohrung gemäß Zeichnung beachten. Bei nicht fachgerechter Erdung kann es zu Funktionsstörungen kommen.
- Nicht korrektes Anschließen, beispielsweise durch falsche Polung, kann zu Störungen oder Zerstörung des Aktuators führen.
- Sobald die Hall-Sensoren mit Spannung versorgt werden, liegt auch Spannung am Thermistor-Ausgang an. Bei Nichtbenutzung des Thermistors muss das Litzenende isoliert werden.



Servoregler & Kabel



Inhalt

3.1 Servoregler	218
Produktbeschreibung	218
Bestellbezeichnung	219
Kombinationen	219
- Eigenschaften	219
- Kühlung	219
Technische Daten YukonDrive -1021/-1031/-1041	220
Technische Daten YukonDrive -1022/-1032/-1042	221
Strombelastbarkeit	222
- YukonDrive für 1 x 230 V / 3 x 230 V	222
- YukonDrive für 3 x 400/460/480 V	222
Abmessungen	223
Lageplan	224
Anschlussplan	225

3.2 Kabel	226
Einführung in die Kabelbeschreibung.....	227
- So wählen Sie Ihre Systemkabel aus.....	227
Kabelmatrix	228
- Kabel Zuordnung Power (APC2)	228
- Kabel Zuordnung Feedback (AFC2).....	229
Bestellbezeichnung	230
- Leistungskabel APC2 (Actuator Power Cable)	230
Bestellbezeichnung	231
- Encoderkabel AFC2 (Actuator Feedback Cable)	231
Kabel APC2-10-8M23-B-BT-0-xxx-00	232
Kabel APC2-23-8M23-B-BT-0-xxx-00	233
Kabel APC2-10-8M17-A-BT-0-xxx-00	234
Kabel APC2-10-8M23-A-BT-0-xxx-00	235
Kabel APC2-10-8M23-A-BT-2-xxx-00	236
Kabel APC2-10-6M23-A-B0-0-xxx-00	237
Kabel APC2-10-6M23-B-B0-0-xxx-00	238
Kabel APC2-10-9STC-B-00-1-xxx-00	239
Kabel APC2-10-8M23-A-00-1-xxx-00	240

Bestellbezeichnung	241
- Encoderkabel AFC2 (Actuator Feedback Cable)	241
Kabel AFC2-F-17M23-B-xxx-00	242
Kabel AFC2-H-12M23-B-xxx-00	243
Kabel AFC2-H-12M23-A-xxx-0x	244
Anschlusskabel für die Batteriebox	245
Kabel AFC2-BE-17M23-A-xxx-01	246
Kabel AFC2-BE-12STC-B-xxx-01	247
Kabel AFC2-BE-15DS3-X-xxx-0x	248
Kabel AFC2-F-17M23-A-xxx-0x	250
Kabel AFC2-F-17M17-A-xxx-00	252
Kabel AFC2-T-17M17-A-xxx-00	253
Kabel AFC2-S-17M23-A-xxx-00	254
Kabel AFC2-R-12M23-A-xxx-0x	255



Produktbeschreibung

Universeller Servoregler

Der Servoregler YukonDrive ist prädestiniert für den Betrieb an überlagerten CNC-Steuerungen mit einer zyklischen Sollwertvorgabe über Bussysteme. Hierbei gewährleistet die Modularität der Baureihe YukonDrive jederzeit eine optimale Einbindung der Servoachse in den Maschinenprozess. Ob über eine High-Speed-Feldbuskommunikation an einer zentralen Maschinensteuerung oder mit dezentraler Motion Control Intelligenz im Antriebsregler – der Servoregler YukonDrive meistert beides mit Bravour. Optimiert für den unteren Leistungsbereich bietet der Servoregler YukonDrive höchstes Leistungsvolumen in vier kompakten Bauformen.

Die Integration von High-Speed-Feldbussystemen und aktuellen Encoderschnittstellen wie das digitale EnDat 2.2- oder HIPERFACE®-DSL-Interface zeigt, dass Flexibilität im Vordergrund steht. Umfangreiche Motion-Control-Funktionen bieten dabei eine Vielzahl von Lösungsmöglichkeiten. Komplett steckbare Anschlüsse sorgen für eine schnelle Montage und Inbetriebnahme. Auch haben wir an die Sicherheit Ihrer Maschine gedacht. Durch seine SIL-3-zertifizierte STO-Funktion ist der YukonDrive in Ihr Sicherheitskonzept integrierbar.



Bestellbezeichnung

Tabelle 3.1.1

Bestellbezeichnung	YukonDrive - 1022 - B - E - O - SP					
Baureihe YukonDrive						
Baugröße						
BG 2	102					
BG 3	103					
BG 4	104					
Anschlussspannung						
1 x 230 V AC oder 3 x 230 V AC			1			
3 x 400 V AC			2			
Spitzenstrom						
9 A (1 x 230 V AC und 3 x 230 V AC)					A	
6 A (3 x 400 V AC)					B	
11,8 A (1 x 230 V AC) / 17,7 A (3 x 230 V AC)					C	
10,5 A (3 x 400 V AC)					D	
16 A (1 x 230 V AC) / 24 A (3 x 230 V AC)					E	
19,5 A (3 x 400 V AC)					F	
Option 1: Feldbus-Option						
EtherCAT®						A
Sercos II						B
Sercos III						C
CANopen						D
PROFIBUS						E
PROFINET IRT						F
Option 2: Technologie-Option						
TTL Encodersimulation / Leitgeber						A
TTL Encoder mit Kommutierungssignalen						B
Zweiter Encodereingang (Sin/Cos; EnDat2.2; EnDat2.1; SSI)						C
Ohne Option 2						O
Sonderausführung						
Kundenspezifische Sonderausführung auf Anfrage						SP

Bitte beachten Sie die Tabelle der möglichen Kombinationen.

Kombinationen

Tabelle 3.1.2

Baugröße		1021-A	1022-B	1031C	1032-D	1041-E	1042-F
Anschlussspannung	230 V AC	•		•		•	
	400 V AC		•		•		•

Eigenschaften

Tabelle 3.1.3

YukonDrive	Symbol [Einheit]	
Verschmutzungsgrad		2
Art der Montage ¹⁾		Einbaugerät, nur zur senkrechten Montage in einem Schaltschrank mit min. Schutzart IP4x
Schutzart (EN 60034-5)		IP20 mit Ausnahme der Klemmen (IP00)
Umgebungstemperatur Betrieb	°C	-10 ... +40
Umgebungstemperatur Lagerung	°C	-25 ... +55
Maximale Aufstellhöhe (ü. NN)	m	2000 über NN
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	%	5 ... 95
Vibrationsbeständigkeit bei Transport (EN 61800-2, IEC 60721-3-2 Klasse 2M1)	g	1 bei 9 ... 200 Hz 1,5 bei 200 ... 500 Hz
Schockfestigkeit bei Transport (EN 61800-2, IEC 60721-2-2 Klasse 2M1)		
Fallhöhe des verpackten Gerätes	m	max. 0,25
Schwingungsgrenzen in Betrieb (EN 61800-2, IEC 60721-3-3 Klasse 3M1) ¹⁾	mm	0,3 bei 2 ... 9 Hz

¹⁾ Hinweis: Die Geräte sind nur für den ortsfesten Einsatz vorgesehen.

Kühlung

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Werte in den nachfolgenden Tabellen auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C und einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über Normalnull. Ab einer Aufstellhöhe > 1000 m ü. NN muss eine Leistungsreduzierung von 1% pro 100 m vorgenommen werden.

Technische Daten YukonDrive -1021/-1031/-1041

Tabelle 3.1.4

Bezeichnung	-1021	-1031	-1041
Ausgang motorseitig¹⁾			
Spannung	3-phasig U _{Netz}		
Dauerstrom effektiv (I _N) ²⁾	3 A	5,9 A	8 A
Spitzenstrom (A _{eff})	siehe Tabelle 3.1.6 und Tabelle 3.1.7		
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz		
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 16 kHz		
Eingang netzseitig			
Netzspannung	(1 x 230 V AC / 3 x 230 V AC) -20 %/+15 %		
Geräteanschlussleistung ¹⁾ (mit Netzdrossel)	1,3 kVA	2,6 kVA	3,5 kVA
Strom ¹⁾ (mit Netzdrossel)	5,4 A 3,3 A	10,6 A 6,5 A	14,4 A 8,8 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.		
Frequenz	50/60 Hz ±10 %		
Verlustleistung bei I _N ¹⁾	75 W	150 W	200 W
Bremsschopper-Leistungselektronik			
Spitzenbremsleistung mit int. Bremswiderstand	400 W bei 550 Ω PTC ⁴⁾	1,5 kW bei 100 Ω ⁵⁾	1,7 kW bei 90 Ω ⁵⁾
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	72 Ω	72 Ω ³⁾	72 Ω ³⁾

¹⁾ Werte bezogen auf Netzspannung 230 V AC und Schaltfrequenz 8 kHz

²⁾ Für Bemessungsstrom Tabelle 3.1.6 und Tabelle 3.1.7 beachten!

³⁾ Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand nicht zulässig!

⁴⁾ Bremswiderstand ist immer integriert. Der Anschluss eines externen Widerstandes ist zulässig.

⁵⁾ Option

i Weitere Informationen zur Bremsschopper-Einschaltsschwelle finden Sie im Projektierungshandbuch YukonDrive auf unserer Webseite www.harmonicdrive.de.

Technische Daten YukonDrive -1022/-1032/-1042

Tabelle 3.1.5

Bezeichnung	-1022	-1032	-1042
Ausgang motorseitig¹⁾			
Spannung	3-phasig U _{Netz}		
Dauerstrom effektiv (I _N) ²⁾	2 A	3,5 A	6,5 A
Spitzenstrom (A _{eff})	6 A	10,5 A	19,5 A
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz		
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 16 kHz		
Eingang netzseitig			
Netzspannung	(3 x 400 V AC / 3 x 460 V AC / 3 x 480 V AC) ±10 %		
Geräteanschlussleistung ¹⁾ (mit Netzdrossel)	1,5 kVA	2,7 kVA	5,0 kVA
Strom ¹⁾ (mit Netzdrossel)	2,2 A	3,9 A	7,2 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.		
Frequenz	50/60 Hz ±10 %		
Verlustleistung bei I _N ¹⁾	42 W	80 W	150 W
Bremsschopper-Leistungselektronik			
Spitzenbremsleistung mit int. Bremswiderstand	2400 W bei 7500 Ω (PTC) ⁴⁾	1 kW bei 420 Ω ⁵⁾	4,7 kW bei 90 Ω ⁵⁾
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	230 Ω	180 Ω ³⁾	72 Ω ³⁾

¹⁾ Werte bezogen auf Netzspannung 400 V AC und Schaltfrequenz 8 kHz

²⁾ Für Bemessungsstrom Tabelle 3.1.6 und Tabelle 3.1.7 beachten!

³⁾ Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand nicht zulässig!

⁴⁾ Bremswiderstand ist immer integriert. Der Anschluss eines externen Widerstandes ist zulässig.

⁵⁾ Option

i Weitere Informationen zur Bremsschopper-Einschaltsschwelle finden Sie im Projektierungshandbuch YukonDrive auf unserer Webseite www.harmonicdrive.de.

Strombelastbarkeit

Die maximal zulässigen Nennströme und Spitzenströme sind abhängig von der Netzspannung, der Motorkabellänge, der Endstufen-Schaltfrequenz und der Umgebungstemperatur.

- YukonDrive für 1 x 230 V / 3 x 230 V

Bemessungsstrom und Spitzenstrom BG2 bis BG4 (1 x 230 V AC / 3 x 230 V AC)

Tabelle 3.1.6

Gerät	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur max. [°C]	Nennstrom $I_N [A_{eff}]$		Spitzenstrom			
			bei 400 V	bei 460 V	200 % ($2 I_N$) $[A_{eff}]$	für Zeit [s]	300 % ($3 I_N$) $[A_{eff}]$	für Zeit [s]
-1021	4	45	3,0		6,0	10	9,0	0,08
	8	40	3,0		6,0		9,0 ¹⁾	
	16	40	2,0		4,0		9,0 ¹⁾	
-1031	4	45	5,9		11,8	10	17,7 ²⁾	0,08 ²⁾
	8	17,7 ¹⁾²⁾						
	16	17,7 ¹⁾²⁾						
-1041	4	45	8,0		16,0	10	24,0 ²⁾	0,08 ²⁾
	8	40	8,0		16,0		24,0 ¹⁾²⁾	
	16	40	5,4		10,8		16,2 ¹⁾²⁾	

¹⁾ Automatische Schaltfrequenzumschaltung der Endstufe auf 4 kHz.
²⁾ Bei Einspeisung mit 1 x 230 V ist die empfohlene Netzdrossel einzusetzen

Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤ 10 m. Maximal zulässige Motorkabellänge 30 m.

- YukonDrive für 3 x 400/460/480 V

Bemessungsstrom und Spitzenstrom BG2 bis BG4 (3 x 400/460/480 V AC)

Tabelle 3.1.7

Gerät	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur max. [°C]	Nennstrom $I_N [A_{eff}]$			Spitzenstrom ²⁾			
			bei 400 V	bei 460 V	bei 480 V	200 % ($2 I_N$) $[A_{eff}]$	für Zeit [s]	300 % ($3 I_N$) $[A_{eff}]$	für Zeit [s]
-1022	4	45	2,0	2,0	2,0	4,0	10	6,0	0,08
	8	40	2,0	2,0	1,7	4,0		6,0 ¹⁾	
	16	40	0,7	0,7	–	1,4		2,8 ¹⁾	
-1032	4	45	5,5	4,8	4,6	7,0	10	10,5	0,08
	8	40	3,5	3,5	2,6	7,0		10,5 ¹⁾	
	16	40	2,2	1,3	–	4,4		6,6 ¹⁾	
-1042	4	45	8,5	7,4	7,0	13,0	10	19,5	0,08
	8	40	6,5	6,5	6,5	13,0		19,5 ¹⁾	
	16	40	4,0	2,4	1,9	8,0		12,0 ¹⁾	

¹⁾ Automatische Schaltfrequenzumschaltung der Endstufe auf 4 kHz.
²⁾ Angaben bezogen auf 3 x 400 V Netzspannung, Derating bei höherer Netzspannung.

Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤ 10 m. Maximal zulässige Motorkabellänge 30 m.

Abmessungen

Abbildung 3.1.8

BG2, BG3, BG4 [mm]

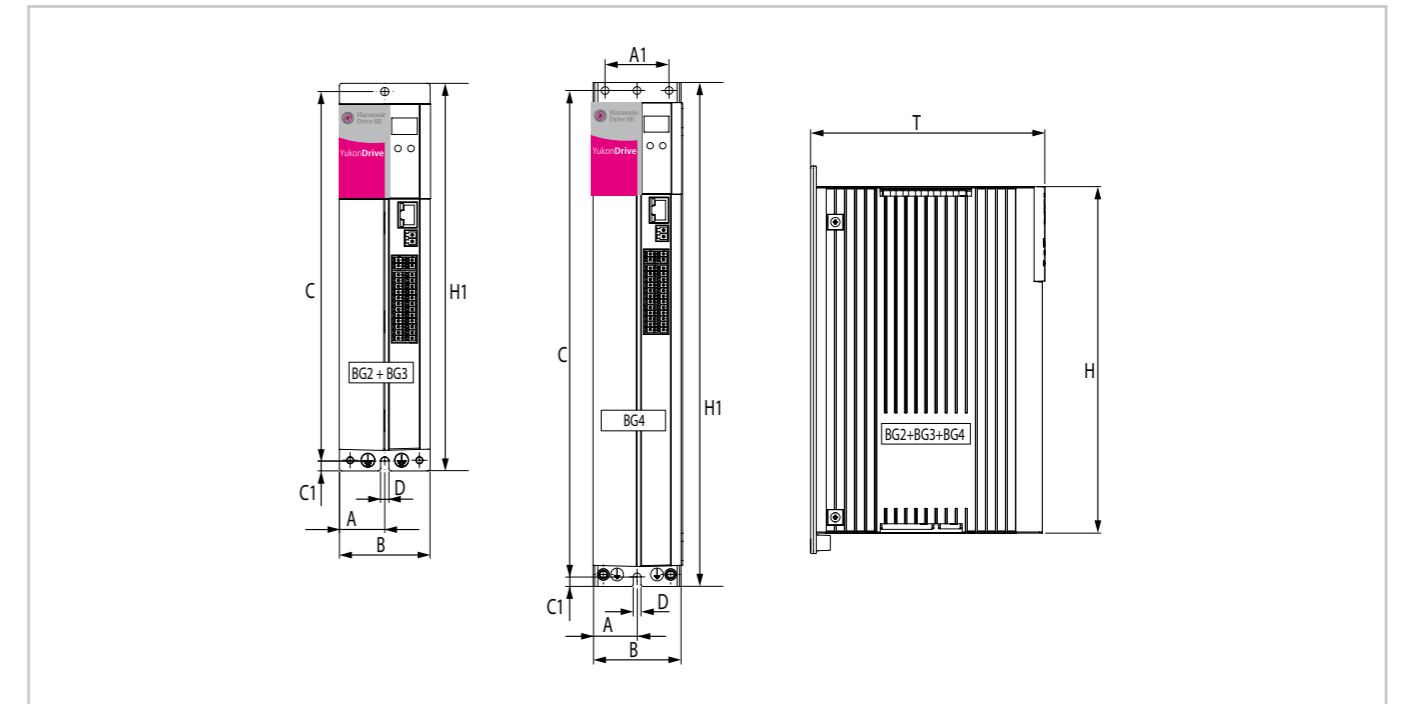


Tabelle 3.1.9

[mm]

	[Einheit]	BG2	BG3	BG4
		-1021 -1022	-1031 -1032	-1041 -1042
Gewicht	[kg]	1,0	1,5	2,8
B (Breite)	[mm]	55		
H (Höhe) ¹⁾	[mm]	210		290
T (Tiefe) ¹⁾	[mm]	142	189	235,5
A	[mm]	27,5		
A1	[mm]	–	–	40
C	[mm]	225		
C1	[mm]	5		
D	[mm]	4,8		
H1	[mm]	235		315
Schrauben		2 x M4		4 x M4

¹⁾ ohne Klammern/Stecker

Lageplan

In Abbildung 3.1.10 sind die jeweiligen Positionen der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel gekennzeichnet. Die Erklärungen können Sie der Tabelle 3.1.11 entnehmen.

Abbildung 3.1.10

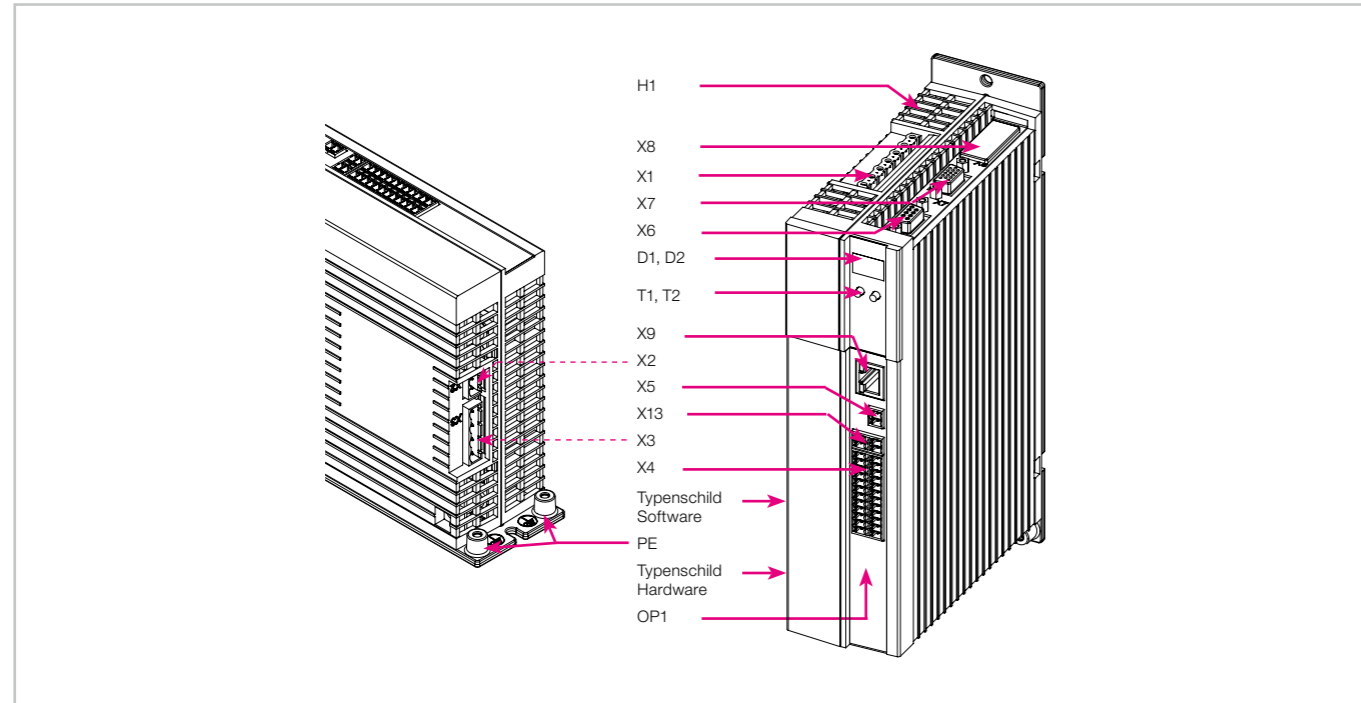


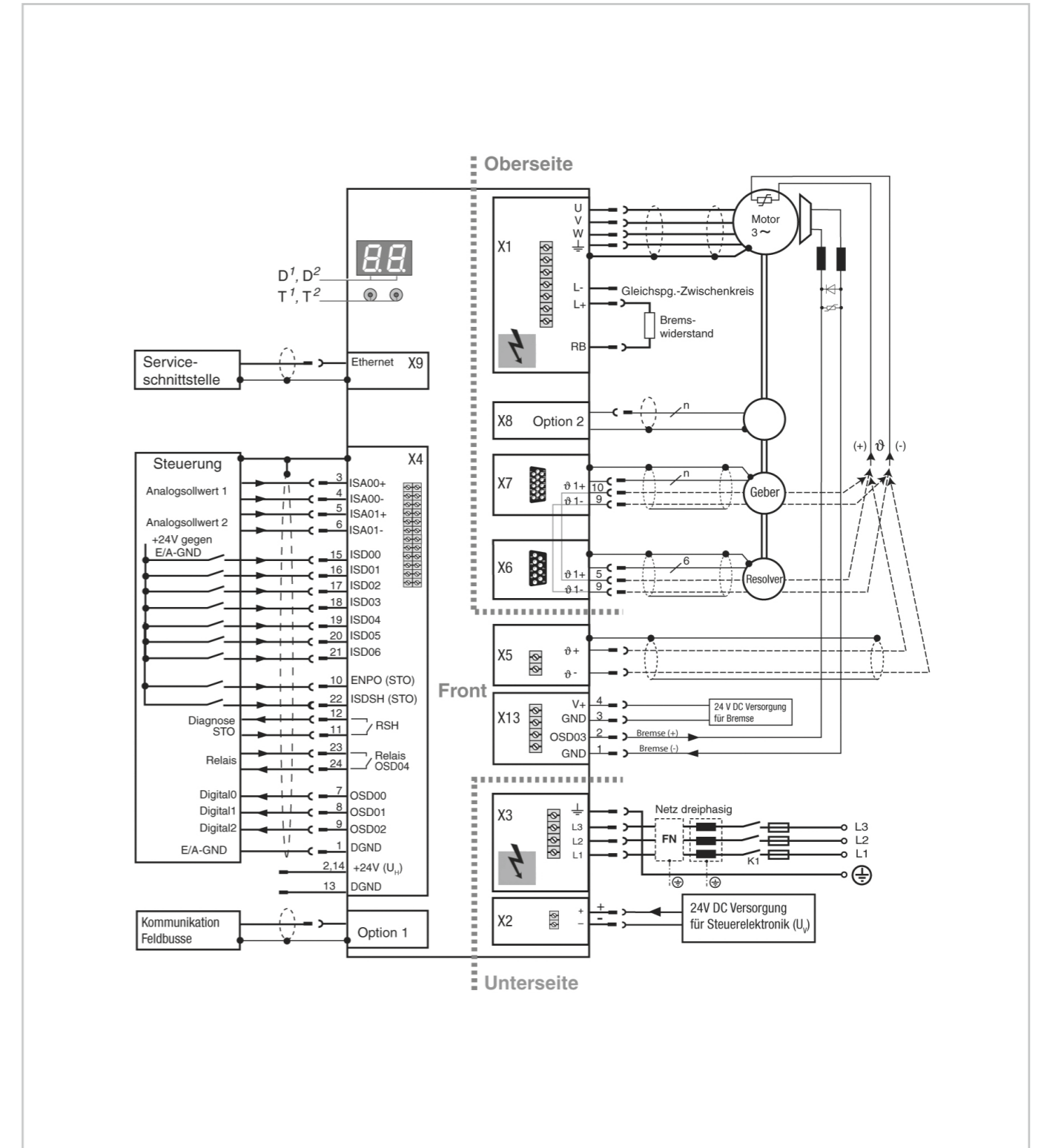
Tabelle 3.1.11

Kürzel	Bezeichnung
D1, D2	7-Segmentanzeige
H1	Kontroll-LED für Zwischenkreisspannung
OP1	Einbauraum für Option 1 (Kommunikation)
PE	Schutzleiteranschluss
T1, T2	Taster
X1	Leistungsanschluss
X2	Anschluss Steuerversorgung U_v
X3	AC-Netzanschluss
X4	Steuerklemmen
X5	Motortemperaturüberwachung
X6	Resolveranschluss
X7	Anschluss für hochauflösende Encoder
X8	Option 2 (Technologie)
X9	Ethernet-Schnittstelle
X13	Anschluss Motorbremse

Legende

Anschlussplan

Abbildung 3.1.12





Einführung in die Kabelbeschreibung

Für eine einfache Zuordnung des passenden Leistungskabels sowie des passenden Encoderkabels finden Sie gleich zu Beginn dieses Kapitels eine tabellarische Übersicht aller verfügbaren Kabel für die Aktuatoren der Baureihen BHA, CanisDrive®, LynxDrive und FHA-C Mini. In dieser Matrix sind die möglichen Kombinationen nach Aktuator, Encodersystem und benötigtem Leistungskabel und Encoderkabel aufgelistet.

- **So wählen Sie Ihre Systemkabel aus**

Wählen Sie bitte in der entsprechenden Spalte der Matrix Ihren Aktuator. In der ersten Matrix können Sie das benötigte Leistungskabel ablesen. In der zweiten Matrix finden Sie das zugehörige Encoderkabel entsprechend dem von Ihnen gewählten Motorfeedbacksystem.

Im Folgenden finden Sie in der ersten Hälfte des Kapitels die Datenblätter der verfügbaren Leistungskabel; in der zweiten Hälfte sind die Datenblätter der Encoderkabel aufgeführt.

Die Leistungskabel sind reglerseitig mit offenen Litzen ausgeführt und können einfach an den Servoregler angepasst werden.

Die Strombelastbarkeit der Motorleistungskabel ist entsprechend der DIN VDE 0298, Teil 4 ausgelegt für die flexible Verlegung auf offenen Kabelpripschen bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 40 °C und einer sich dabei einstellenden Kabeltemperatur von bis zu 70 °C. Abweichende Bedingungen sowie landesspezifische Bestimmungen, Normen und Gegebenheiten sind bei der Dimensionierung zu berücksichtigen.

Die Encoderkabel werden reglerseitig in bis zu drei verschiedenen Ausführungen angeboten: Standardmäßig werden die Encoderkabel mit offenen Litzen geliefert, optional auch mit gerade abgehendem D-Sub-Stecker oder teilweise auch mit 45° abgewinkeltem D-Sub-Stecker für den Servoregler YukonDrive.

Wichtiger Hinweis:

Motorseitig werden die Steckverbinder in den Ausführungen M23, M17 und Y-Tec angeboten. Um eine sichere Kontaktverbindung zu gewährleisten, müssen immer die Steckverbinder desselben Herstellers kabelseitig wie auch motorseitig verwendet werden. Daher sind die Kabel in zwei verschiedene Steckertypen (A oder B) untergliedert. Typ A steht für die Phoenix-Serie; Typ B steht für den Hersteller TE-Intercontec.

Ihre Vorteile bei Verwendung der Systemkabel von Harmonic Drive SE:

- Geprüfte Qualität abgestimmt auf die Aktuatoren
- Langjährige Erfahrung in der Auslegung und Schirmung
- Geprüfte EMV-Festigkeit der Harmonic Drive® Kabel
- Farbgebung gemäß Desina
- Erhalt der Systemverantwortung bei Einsatz von Aktuatoren, Kabel und Servoregler von der Harmonic Drive SE

Kabelmatrix

Welches Kabel für welchen Aktuator?

In diesen beiden Tabellen sind die möglichen Kombinationen nach Aktuator, Encodersystem, dem benötigten Leistungskabel (Power) und dem passenden Encoderkabel (Feedback) aufgelistet.

- Kabel Zuordnung Power (APC2)

Tabelle 3.2.1

BHA		CanisDrive®										LynxDrive	FHA-C Mini	Technische Merkmale / Bestellcode
560 VDC	48 VDC	48 VDC		560 VDC						560 VDC	48/320 VDC			
17 ... 25	17 ... 25	14	17	14	17	20	25	32	40	50	58	14 ... 50	8 ... 14	
•														M23 / 8-polig (Pinning Standard) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) Code: APC2-10-8M23-B-BT-0-xxx-00
	•													M23 / 8-polig (Pinning Standard) / 2,5 mm ² (I _{Nenn} = 22,6 A) Code: APC2-23-8M23-B-BT-0-xxx-00
		•	•											M17 / 8-polig (Pinning Standard) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) Code: APC2-10-8M17-A-BT-0-xxx-00
				•	•	•	•	•	•					M23 / 8-polig (Pinning Standard) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) Code: APC2-10-8M23-A-BT-0-xxx-00
												•		M23 / 8-polig (Pinning Sonder 2) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) Code: APC2-10-8M23-A-BT-2-xxx-00
				•	•	•	•	•	•	•	•	•		M23 / 6-polig (Pinning Standard) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) Code: APC2-10-6M23-A-B0-0-xxx-00
						•	•	•						M23 / 6-polig (Pinning Standard) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) nur bei Feedbacksystem MHS am CanisDrive® Code: APC2-10-6M23-B-B0-0-xxx-00
													•	Spring-Tec / 9-polig (Pinning Sonder 1) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) Code: APC2-10-9STC-B-00-1-xxx-00
													•	M23 / 8-polig (Pinning Sonder 1) / 0,75 mm ² (I _{Nenn} = 10,4 A) Code: APC2-10-8M23-A-00-1-xxx-00

- Kabel Zuordnung Feedback (AFC2)

Tabelle 3.2.2

BHA		CanisDrive®										LynxDrive	FHA-C Mini	Technische Merkmale / Bestellcode
48/560 VDC	48 VDC	48 VDC		560 VDC						560 VDC	48/320 VDC			
17 ... 25	14	17	14	17	20	25	32	40	50	58	14 ... 50	8 ... 14		
•						•	•	•						M23 / 17-polig / Pinning BiSS / EnDat / SSI (volligital) Biss-C-Encoder, SZE (EC119), MZE (EBI135), SZB, MZB u. MHS (Flex Feedback) (alle BHAs); MHS (CanisDrive-20 ... 32) Code: AFC2-F-17M23-B-xxx-00
•														M23 / 12-polig / Pinning Hiperface® Hiperface® (MIH, SIH) Code: AFC2-H-12M23-B-xxx-00
						•	•	•	•	•		•		M23 / 12-polig / Pinning Hiperface® MIH, SIH (CanisDrive-17 ... 20), MHH, SHH (CanisDrive-25 ... 40); MGH (LynxDrive) Code: AFC2-H-12M23-A-xxx-0x
							•	•	•	•	•			M23 / 17-polig / Pinning EnDat volligital mit Batteriebox MZE (EBI135 / EBI4010) Code: AFC2-BE-17M23-A-xxx-01
												•		Spring-Tec / 12-polig / Pinning EnDat volligital mit Batteriebox MZE (EBI135) Code: AFC2-BE-12STC-B-xxx-01
							•	•	•	•	•	•	•	D-Sub / 15-polig / Pinning für Batteriebox zum Regler D-SUB-Kabel von Batteriebox zum Regler Code: AFC2-BE-15DS3-X-xxx-0x
												•		M23 / 17-polig / Pinning EnDat / SSI (mit SinCos-Spuren + Sense + Temp) SIE (CanisDrive-20 ... 40); MGSi (CanisDrive-14 ... 20); SZE (CanisDrive-20 ... 58); MEE, MKE (LynxDrive) Code: AFC2-F-17M23-A-xxx-0x
		•	•											M17 / 17-polig / Pinning EnDat / SSI mit SinCos-Spuren + Sense + Temp) MGSi @ 48V Code: AFC2-F-17M17-A-xxx-00
		•	•	•	•	•							• ¹⁾	M17 / 17-polig / Pinning für TTL-Encoder DCO (CanisDrive®); D200 (nur FHA-C Mini) Code: AFC2-T-17M17-A-xxx-00
												•		M23 / 17-polig / Pinning SinCos-Encoder CCO Code: AFC2-S-17M23-A-xxx-00
												•		M23 / 12-polig / Pinning Resolver ROO Code: AFC2-R-12M23-A-xxx-0x

¹⁾ D200 nur in Verbindung mit Kabelschwanz, daher kein steckbares Kabel notwendig.

Die technischen Daten der Encoderkabel finden Sie ab Seite 241.

Bestellbezeichnung

- Leistungskabel APC2 (Actuator Power Cable)

Tabelle 3.2.3

Bestellbezeichnung		APC2 - 10 - 8M23 - A - BT - 0 - 050 - 00	
Actuator Power Cable der Generation 2			
Stromtragfähigkeit Nennstrom in A (Werte gerundet)			
10,4 A (4 x 0,75 mm ² Leiterquerschnitt)	10		
22,6A (4 x 2,5 mm ² Leiterquerschnitt)	23		
Anschluss-Stecker motorseitig			
M23 Stecker 8-polig; Ausführung Buchse	8M23		
M23 Stecker 6-polig; Ausführung Buchse	6M23		
M17 Stecker 8-polig; Ausführung Buchse	8M17		
Spring-Tec Stecker 9-polig; Ausführung Buchse (Gegenstecker für Y-TEC)	9STC		
Steckertyp			
Phoenix: Serie SF	A		
TE-Intercontec: Serie 923 (M23), 917 (M17), 915 (Spring-Tec M15)	B		
Bremse und Thermoüberwachung			
mit Litzen für Haltebremse und Thermofühler (Standard)	BT		
mit Litzen nur für Haltebremse	B0		
ohne Litzen Haltebremse ohne Litzen Thermofühler	00		
Ausführung Pinbelegung Stecker motorseitig			
Ausführung Standard	0		
Pinbelegung Sonder 1 (nur für FHA-C Mini)	1		
Pinbelegung Sonder 2 (nur bei LynxDrive mit 8-poligem M23 Anschluss)	2		
Weitere Sonderbelegungen werden hochgezählt	...		
Kabellänge in Dezimeter			
3 m	030		
5 m	050		
10 m	100		
15 m	150		
Kabelende reglerseitig konfektioniert für:			
offene Kabellitzen gemäß Zeichnung (Standard)	00		
...	...		
Bosch Rexroth auf Anfrage	10		
Beckhoff auf Anfrage	12		
ELMO Gold Cello auf Anfrage	14		
... weitere kundenspezifische Konfektionierungen werden auf Anfrage hochgezählt	...		

Hinweis:
Die obige Tabelle zeigt nicht alle verfügbaren Kombinationen, sondern stellt lediglich die Bestellbezeichnung dar.
Die verfügbaren Leitungen für die entsprechenden Aktuatoren sind auf den folgenden Seiten aufgelistet.

Achtung:
Um eine sichere Kontaktverbindung zu gewährleisten, müssen kabelauf der Motorseite immer Steckverbinder desselben Herstellers verwendet werden. Daher sind die Kabel in zwei verschiedene Steckertypen (A oder B) untergliedert. Typ A steht für die Phoenix-Serie; Typ B steht für den Hersteller TE-Intercontec.

Bestellbezeichnung

- Encoderkabel AFC2 (Actuator Feedback Cable)

Tabelle 3.2.4

Bestellbezeichnung		AFC2 - H - 12M23 - A - 050 - 00	
Actuator Feedback Cable der Generation 2			
Endoder-Feedback-Leitung für:			
Encoder MZE mit Batteriebox	BE		
BiSS, SSI oder EnDat volldigital oder mit SinCos + Sense	F		
Hiperface®	H		
Resolver	R		
SinCos	S		
TTL-Encoder	T		
Stecker motorseitig			
M23 Stecker 17-polig; Ausführung Buchse	17M23		
M23 Stecker 12-polig; Ausführung Buchse	12M23		
M17 Stecker 17-polig; Ausführung Buchse	17M17		
Spring-Tec Stecker 12-polig; Ausführung Buchse (Gegenstecker für Y-TEC)	12STC		
D-SUB Stecker 15-polig (3-reihig); Anschluss Batteriebox => Regler	15DS3		
Steckertyp			
Phoenix: Serie RF (M23), ST (M17)	A		
TE-Intercontec: Serie 623 (M23), 617 (M17), 615 Spring-Tec (M15)	B		
Anderer Steckertyp (z.B. motorseitiger D-SUB Stecker (15DS3))	X		
Kabellänge in Dezimeter			
3 m	030		
5 m	050		
10 m	100		
15 m	150		
Kabelende reglerseitig konfektioniert für:			
offene Kabellitzen; nicht vorkonfektioniert => Standard	00		
YukonDrive oder Batteriebox; Stecker gerade abgehend	01		
YukonDrive; Stecker 45° abgewinkelt	02		
Verlängerungskabel (Motorstecker und Motorbuchse - nur auf Anfrage)	03		
...	...		
Bosch Rexroth (Stecker gerade) auf Anfrage	10		
Beckhoff (Stecker 45°) auf Anfrage	12		
ELMO Gold Cello auf Anfrage	14		
... weitere kundenspezifische Konfektionierungen werden auf Anfrage hochgezählt	...		

Hinweis:
Die obige Tabelle zeigt nicht alle verfügbaren Kombinationen, sondern stellt lediglich die Bestellbezeichnung dar.
Die verfügbaren Leitungen für die entsprechenden Aktuatoren sind auf den folgenden Seiten aufgelistet.

Achtung:
Um eine sichere Kontaktverbindung zu gewährleisten, müssen kabelauf der Motorseite immer Steckverbinder desselben Herstellers verwendet werden. Daher sind die Kabel in zwei verschiedene Steckertypen (A oder B) untergliedert. Typ A steht für die Phoenix-Serie; Typ B steht für den Hersteller TE-Intercontec.

Die Bestellbezeichnung der Encoderkabel finden Sie auch zu Beginn der technischen Daten der Encoderkabel auf Seite 241.

Kabel APC2-10-8M23-B-BT-0-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs B (TE-Intercontec) mit 8-poligem M23 Leistungsstecker; Pinbelegung des Leistungssteckers: Standard

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: BHA, alle Baugrößen in Ausführung 560 V

Abbildung 3.2.5

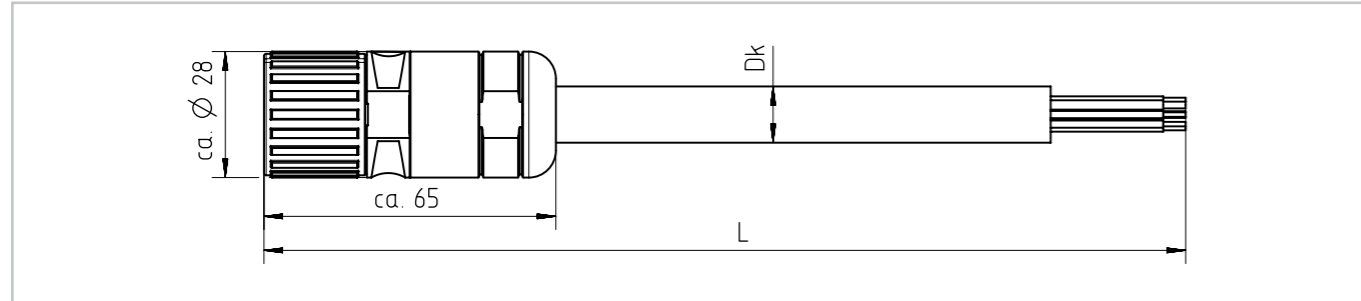


Tabelle 3.2.6

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 8-polig, Ausführung Buchse, Verschraubung Speedtec, TE-Intercontec Serie 923</p>	1	U	U1	offene Litzen
	2	PE	gn/ge	
	3	W	W3	
	4	V	V2	
	A	Bremse+	5	
	B	Bremse-	6	
	C	Temp+	7	
	D	Temp-	8	
Gehäuse	Schirm	...		

Tabelle 3.2.7

Technische Daten	APC2-10-8M23-B-BT-0-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 10989 und 21223, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.8

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-8M23-B-BT-0-030-00	3 m	1052134
APC2-10-8M23-B-BT-0-050-00	5 m	1052135
APC2-10-8M23-B-BT-0-100-00	10 m	1052136
APC2-10-8M23-B-BT-0-150-00	15 m	1052137

Kabel APC2-23-8M23-B-BT-0-xxx-00

Leistungskabel 2,5 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs B (TE-Intercontec) mit 8-poligem M23 Leistungsstecker; Pinbelegung des Leistungssteckers: Standard

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: BHA, alle Baugrößen in Ausführung 48 V

Abbildung 3.2.9

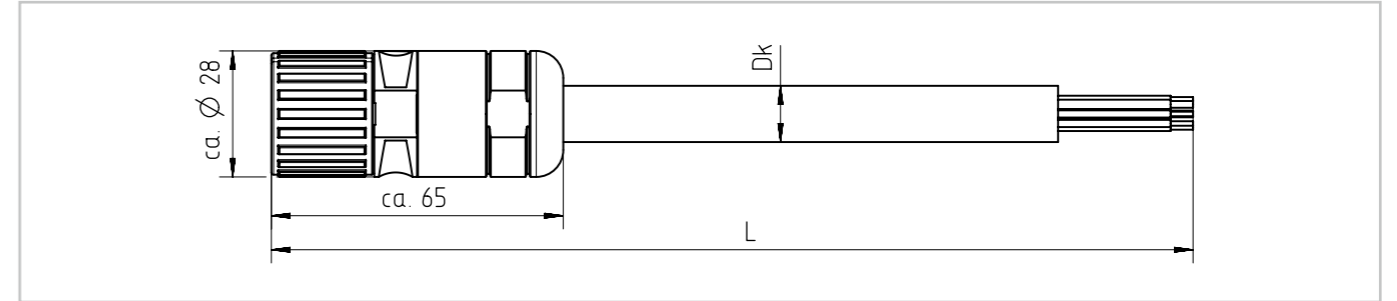


Tabelle 3.2.10

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 8-polig, Ausführung Buchse, Verschraubung Speedtec, TE-Intercontec Serie 923</p>	1	U	1	offene Litzen
	2	PE	gn/ge	
	3	W	3	
	4	V	2	
	A	Bremse+	5	
	B	Bremse-	6	
	C	Temp+	7	
	D	Temp-	8	
Gehäuse	Schirm	-		

Tabelle 3.2.11

Technische Daten	APC2-23-8M23-B-BT-0-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-20 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	22,6 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1, UL94V2, CSA FT1
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	nach HD 505.2.1, VDE 0472 Teil 802 Kl. A/B
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	14,5 +/- 0,5 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	k. A.
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	k. A.
Anzahl der Biegezyklen	k. A.
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL AWM Style 21223; CSA AWM Style 20234, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	336 g/m

Tabelle 3.2.12

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-23-8M23-B-BT-0-030-00	3 m	1052138
APC2-23-8M23-B-BT-0-050-00	5 m	1052139
APC2-23-8M23-B-BT-0-100-00	10 m	1052140
APC2-23-8M23-B-BT-0-150-00	15 m	1052141

Kabel APC2-10-8M17-A-BT-0-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix Serie SF) mit 8-poligem M17 Leistungsstecker; Pinbelegung des Leistungssteckers: Standard

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: CanisDrive®, Baugrößen 14 und 17 in Ausführung 48 V

Abbildung 3.2.13

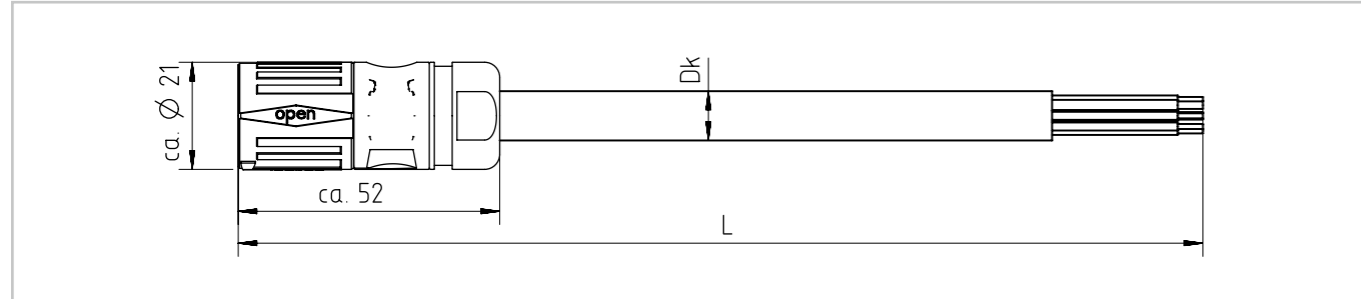


Tabelle 3.2.14

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M17 Stecker / 8-polig, Ausführung Buchse, Phoenix Serie SF</p>	1	U	U1	offene Litzen
	2	Temp+	7	
	3	Bremse+	5	
	4	Bremse-	6	
	5	Temp-	8	
	6	W	W3	
	7	V	V2	
	PE	PE	gn / ge	
Gehäuse	Schirm	-		

Tabelle 3.2.15

Technische Daten	APC2-10-8M17-A-BT-0-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	21 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 10989 und 21223, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.16

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-8M17-A-BT-0-030-00	3 m	1052142
APC2-10-8M17-A-BT-0-050-00	5 m	1052143
APC2-10-8M17-A-BT-0-100-00	10 m	1052144
APC2-10-8M17-A-BT-0-150-00	15 m	1052145

Kabel APC2-10-8M23-A-BT-0-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix Serie SF) mit 8-poligem M23 Leistungsstecker; Pinbelegung des Leistungssteckers: Standard

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: CanisDrive®, Baugrößen 14 bis 40 in Ausführung 560 V mit 8-poligem Stecker M23

Abbildung 3.2.17

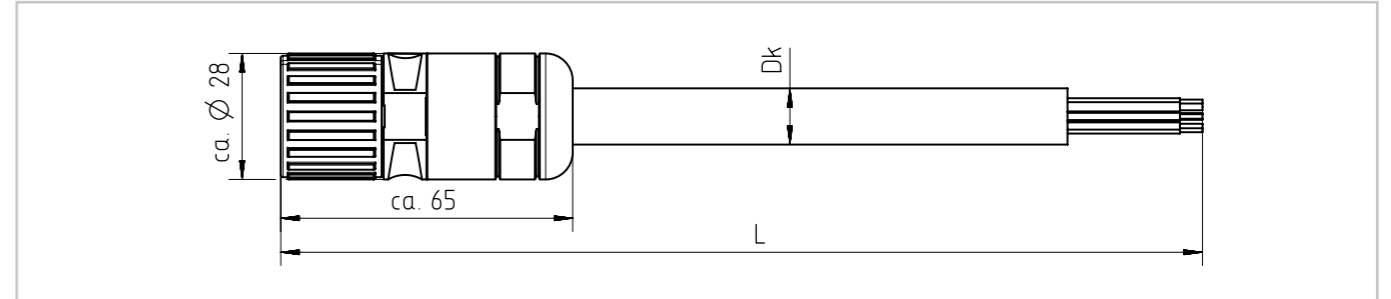


Tabelle 3.2.18

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 8-polig, Ausführung Buchse, Phoenix Serie SF</p>	1	U	U1	offene Litzen
	2	PE	gn/ge	
	3	W	W3	
	4	V	V2	
	A	Bremse+	5	
	B	Bremse-	6	
	C	Temp+	7	
	D	Temp-	8	
Gehäuse	Schirm	-		

Tabelle 3.2.19

Technische Daten	APC2-10-8M23-A-BT-0-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 10989 und 21223, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.20

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-8M23-A-BT-0-030-00	3 m	1052146
APC2-10-8M23-A-BT-0-050-00	5 m	1052147
APC2-10-8M23-A-BT-0-100-00	10 m	1052148
APC2-10-8M23-A-BT-0-150-00	15 m	1052149

Kabel APC2-10-8M23-A-BT-2-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix Serie SF) mit 8-poligem M23 Leistungsstecker; Pinbelegung des Leistungssteckers: „Sonder 2“ (nur für LynxDrive)

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: LynxDrive, alle Baugrößen mit 8-poligem Stecker M23

Abbildung 3.2.21

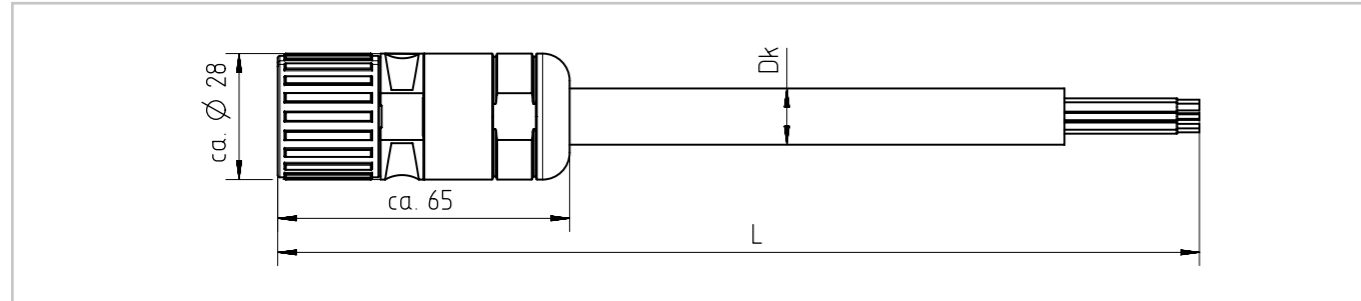


Tabelle 3.2.22

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 8-polig, Ausführung Buchse, Phoenix Serie SF</p>	1	U	U1	offene Litzen
	2	PE	gn/ge	
	3	W	W3	
	4	V	V2	
	A	Temp+	5	
	B	Temp-	6	
	C	Bremse+	7	
	D	Bremse-	8	
Gehäuse	Schirm	-		

Tabelle 3.2.23

Technische Daten	APC2-10-8M23-A-BT-2-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 10989 und 21223, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.24

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-8M23-A-BT-2-030-00	3 m	1052150
APC2-10-8M23-A-BT-2-050-00	5 m	1052151
APC2-10-8M23-A-BT-2-100-00	10 m	1052152
APC2-10-8M23-A-BT-2-150-00	15 m	1052153

Kabel APC2-10-6M23-A-B0-0-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix Serie SF) mit 6-poligem M23 Leistungsstecker; Pinbelegung des Leistungssteckers: Standard (kompatibel zu Siemens)

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: CanisDrive®, alle Baugrößen in Ausführung 560 V mit 6-poligem Stecker M23, LynxDrive, alle Baugrößen mit 6-poligem Stecker M23

Abbildung 3.2.25

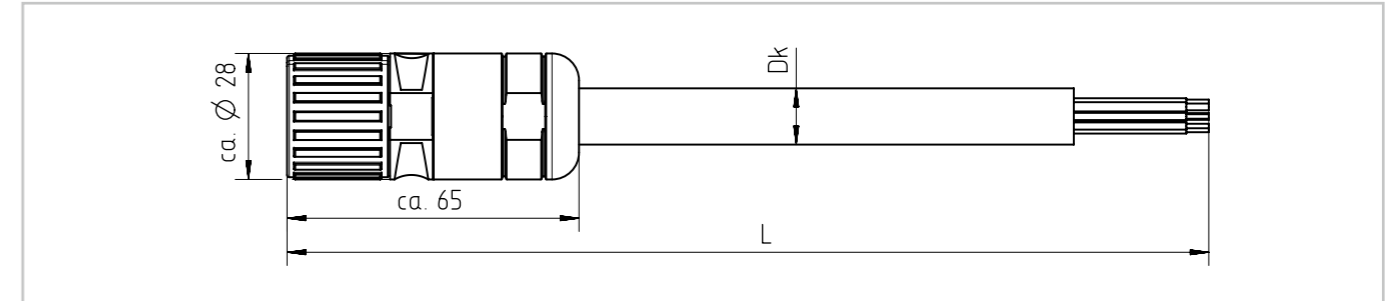


Tabelle 3.2.26

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 6-polig, Ausführung Buchse, Phoenix Serie SF</p>	1	U	U1	offene Litzen
	2	V	V2	
	3	PE	gn/ge	
	4	Bremse+	5	
	5	Bremse-	6	
	6	W	W3	
	Gehäuse	Schirm	-	

Tabelle 3.2.27

Technische Daten	APC2-10-6M23-A-B0-0-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 10989 und 21223, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.28

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-6M23-A-B0-0-030-00	3 m	1052154
APC2-10-6M23-A-B0-0-050-00	5 m	1052155
APC2-10-6M23-A-B0-0-100-00	10 m	1052156
APC2-10-6M23-A-B0-0-150-00	15 m	1052157

Kabel APC2-10-6M23-B-B0-0-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs B (TE-Intercontec) mit 6-poligem M23 Leistungsstecker; Pinbelegung des Leistungssteckers: Standard (kompatibel zu Siemens)

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: CanisDrive®, Baugrößen 20 bis 32 nur in Verbindung mit dem FlexFeedback-System MHS

Abbildung 3.2.29

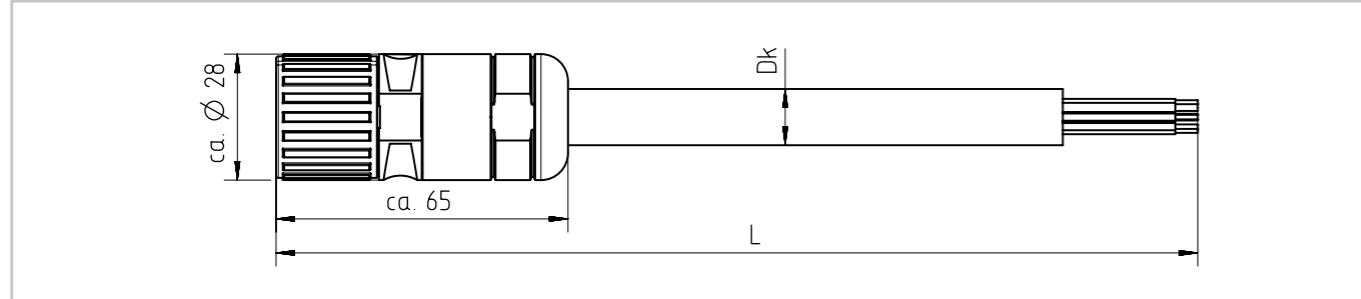


Tabelle 3.2.30

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 6-polig, Ausführung Buchse, TE-Intercontec Serie 923</p>	1	U	U1	offene Litzen
	2	V	V2	
	3	PE	gn/ge	
	4	Bremse+	5	
	5	Bremse-	6	
	6	W	W3	
Gehäuse	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.31

Technische Daten	APC2-10-6M23-B-B0-0-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 10989 und 21223, 1000V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.32

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-6M23-B-B0-0-030-00	3 m	1052158
APC2-10-6M23-B-B0-0-050-00	5 m	1052159
APC2-10-6M23-B-B0-0-100-00	10 m	1052160
APC2-10-6M23-B-B0-0-150-00	15 m	1052161

Kabel APC2-10-9STC-B-00-1-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit 9-poligem Spring-Tec Stecker. Pinbelegung des Leistungssteckers: Sonder 1 (nur für FHA-C Mini)

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: FHA-C Mini

Abbildung 3.2.33

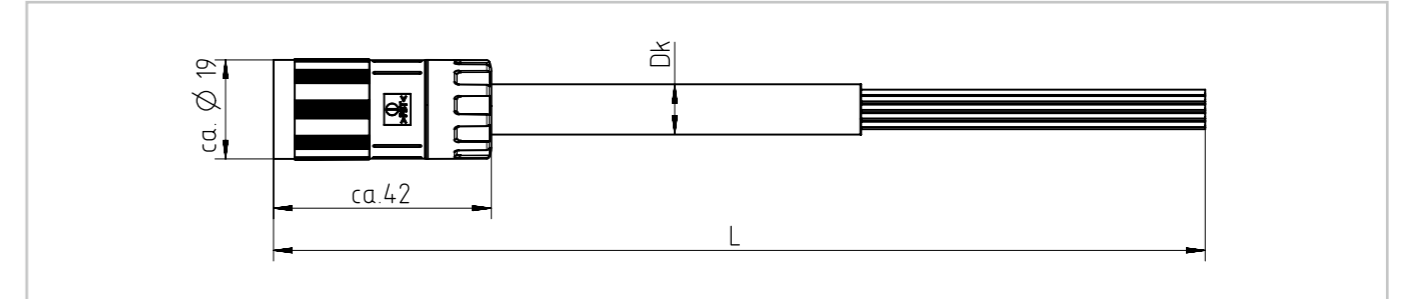


Tabelle 3.2.34

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>Spring-Tec Stecker / 9-polig, Ausführung Buchse, TE-Intercontec Serie 915</p>	A	U	U1	offene Litzen
	B	V	V2	
	C	W	W3	
	PE	PE	gn/ge	
	1	-	-	
	2	-	-	
	3	-	-	
	4	-	-	
	5	-	-	
Gehäuse	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.35

Technische Daten	APC2-10-9STC-B-00-1-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	10,3 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	7,5 x Dk
Max. Beschleunigung	10 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	11.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 21223 oder 20234, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	138 g/m

Tabelle 3.2.36

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-9STC-B-00-1-030-00	3 m	1052162
APC2-10-9STC-B-00-1-050-00	5 m	1052163
APC2-10-9STC-B-00-1-100-00	10 m	1052164
APC2-10-9STC-B-00-1-150-00	15 m	1052165

Kabel APC2-10-8M23-A-00-1-xxx-00

Leistungskabel 0,75 mm²: Geeignet für Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix Serie SF) mit 8-poligem M23 Leistungsstecker Pinbelegung des Leistungssteckers: Sonder 1 (nur für FHA-C Mini)

Kompatibel zu folgenden Aktuatoren: FHA-C Mini mit 8-poligem Stecker M23

Abbildung 3.2.37

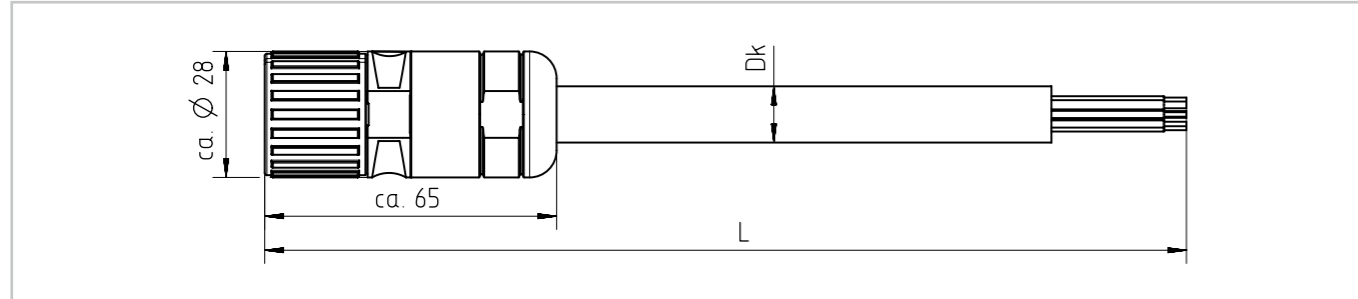


Tabelle 3.2.38

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 8-polig, Ausführung Buchse Phoenix Serie SF</p>	1	U	U1	offene Litzen
	2	PE	gn/ge	
	3	W	V2	
	4	V	W3	
	A	-	-	
	B	-	-	
	C	-	-	
	D	-	-	
	Gehäuse	Schirm	-	

Tabelle 3.2.39

Technische Daten	APC2-10-8M23-A-00-1-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	600 V (in Anlehnung an VDE 0298-3) / 1000 V (in Anlehnung an UL)
Bemessungsstrom	10,4 A eff
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei, FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	10,3 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	28 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	7,5 x Dk
Max. Beschleunigung	10 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	10.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 21223 oder 20234, 1000 V, 80 °C
Kabelgewicht	138 g/m

Tabelle 3.2.40

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
APC2-10-8M23-A-00-1-030-00	3 m	1052166
APC2-10-8M23-A-00-1-050-00	5 m	1052167
APC2-10-8M23-A-00-1-100-00	10 m	1052168
APC2-10-8M23-A-00-1-150-00	15 m	1052169

Bestellbezeichnung

- Encoderkabel AFC2 (Actuator Feedback Cable)

Tabelle 3.2.41

Bestellbezeichnung	AFC2 - H - 12M23 - A - 050 - 00		
Actuator Feedback Cable der Generation 2			
Endoder-Feedback-Leitung für:			
Encoder MZE mit Batteriebox		BE	
BiSS, SSI oder EnDat volldigital oder mit SinCos + Sense		F	
Hiperface®		H	
Resolver		R	
SinCos		S	
TTL-Encoder		T	
Stecker motorseitig			
M23 Stecker 17-polig; Ausführung Buchse			17M23
M23 Stecker 12-polig; Ausführung Buchse			12M23
M17 Stecker 17-polig; Ausführung Buchse			17M17
Spring-Tec Stecker 12-polig; Ausführung Buchse (Gegenstecker für Y-TEC)			12STC
D-SUB Stecker 15-polig (3-reihig); Anschluss Batteriebox => Regler			15DS3
Steckertyp			
Phoenix: Serie RF (M23), ST (M17)			A
TE-Intercontec: Serie 623 (M23), 617 (M17), 615 Spring-Tec (M15)			B
Anderer Steckertyp (z.B. motorseitiger D-SUB Stecker (15DS3))			X
Kabellänge in Dezimeter			
3 m			030
5 m			050
10 m			100
15 m			150
Kabelende reglerseitig konfektioniert für...			
offene Kabellitzen; nicht vorkonfektioniert => Standard			00
YukonDrive oder Batteriebox; Stecker gerade abgehend			01
YukonDrive; Stecker 45° abgewinkelt			02
Verlängerungskabel (Motorstecker und Motorbuchse - nur auf Anfrage)			03
...			...
Bosch Rexroth (Stecker gerade) auf Anfrage			10
Beckhoff (Stecker 45°) auf Anfrage			12
ELMO Gold Cello auf Anfrage			14
... weitere kundenspezifische Konfektionierungen werden auf Anfrage hochgezählt			...

Hinweis:

Die obige Tabelle zeigt nicht alle verfügbaren Kombinationen, sondern stellt lediglich die Bestellbezeichnung dar. Die verfügbaren Leitungen für die entsprechenden Aktuatoren sind auf den folgenden Seiten aufgelistet.

Achtung:

Um eine sichere Kontaktverbindung zu gewährleisten, müssen kabelseitig wie auch motorseitig immer Steckverbinder desselben Herstellers verwendet werden. Daher sind die Kabel in zwei verschiedene Steckertypen (A oder B) untergliedert. Typ A steht für die Phoenix-Serie; Typ B steht für den Hersteller TE-Intercontec.

Kabel AFC2-F-17M23-B-xxx-00

Encoderkabel FlexFeedback: Geeignet für BISS-Encoder, EnDat-Encoder volldigital sowie EnDat- bzw. SSI-Encoder mit SinCos-Spuren an Aktuatoren mit Steckern des Typs B (TE-Intercontec); z. B. BHA. Ebenso ist dieses Kabel zu verwenden bei Einsatz des MHS Encoders am CanisDrive®.

Kompatibel zu folgenden Encodern: SZE, MZE, SZB, MZB, MHS (Baureihe BHA), MHS (Baureihe CanisDrive®)

Abbildung 3.2.42

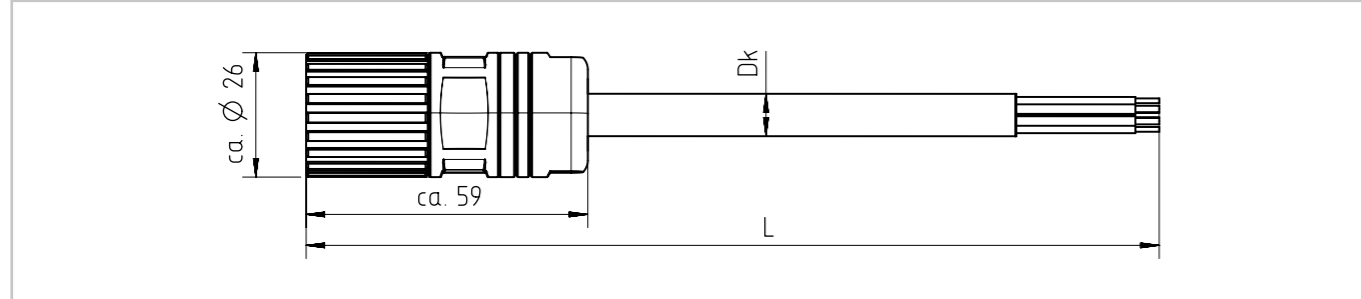


Tabelle 3.2.43

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal EnDat / SSI	Signal Biss	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 17-polig, Ausführung Buchse, Verschraubung Speedtec, TE-Intercontec Serie 623</p>	1	Cos+/A+	-	bn	offene Litzen
	2	Cos-/A-	-	sw	
	3	Data+	SLO+	or	
	4	-	-	-	
	5	Clock+	MA+	gr	
	6	-	-	-	
	7	GND	GND	bn/bl	
	8	Temp+	Temp+	gn/sw	
	9	Temp-	Temp-	gn/rt	
	10	Up	Up	bn/rt	
	11	Sin+/B+	-	ge	
	12	Sin-/B-	-	gn	
	13	Data-	SLO-	rt	
	14	Clock-	MA-	bl	
	15	Sense-	Sense-	ge/bn	
	16	Sense+	Sense+	gr/bn	
	17	-	-	-	
Gehäuse	Schirm	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.44

Technische Daten	AFC2-F-17M23-B-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	50 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	26 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.45

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-F-17M23-B-030-00	3 m	1052170
AFC2-F-17M23-B-050-00	5 m	1052171
AFC2-F-17M23-B-100-00	10 m	1052172
AFC2-F-17M23-B-150-00	15 m	1052173

Kabel AFC2-H-12M23-B-xxx-00

Encoderkabel Hiperface®: Geeignet für Hiperface® Encoder an Aktuatoren mit Steckern des Typs B (TE-Intercontec); z. B. BHA.

Kompatibel mit folgenden Encodern: MIH, SIH

Abbildung 3.2.46

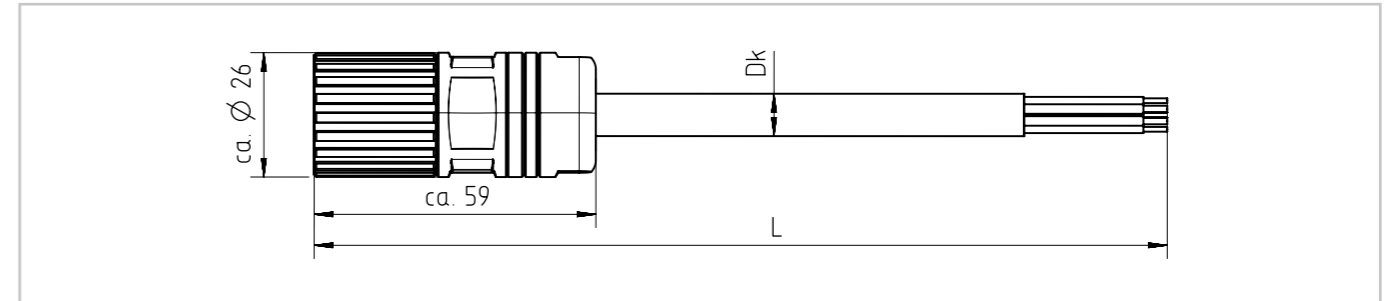


Tabelle 3.2.47

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 12-polig, Ausführung Buchse Verschraubung Speedtec, TE-Intercontec Serie 623</p>	1	Up = 7-12 V	sw1	offene Litzen
	2	GND	sw2	
	3	Sin+	ws	
	4	Refsin	br	
	5	Data+	bl	
	6	Data-	rt	
	7	Cos+	gn	
	8	Refcos	ge	
	9	Temp+	gr	
	10	Temp-	rs	
	11	-	-	
	12	-	-	
Gehäuse	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.48

Technische Daten	AFC2-H-12M23-B-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	50 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	10,5 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	26 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	5 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	30 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	124 g/m

Tabelle 3.2.49

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-H-12M23-B-030-00	3 m	1052174
AFC2-H-12M23-B-050-00	5 m	1052175
AFC2-H-12M23-B-100-00	10 m	1052176
AFC2-H-12M23-B-150-00	15 m	1052177

Kabel AFC2-H-12M23-A-xxx-0x

Encoderkabel Hiperface®: Geeignet für Hiperface® Encoder an Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix Serie RF); z.B. CanisDrive® oder LynxDrive. Dieses Encoderkabel Hiperface® ist in drei Varianten verfügbar: 00: mit reglerseitig offenen Litzen, 01: reglerseitig mit gerade abgehendem D-Sub-Stecker konfektioniert für YukonDrive, 02: reglerseitig mit 45° abgewinkeltem D-Sub-Stecker konfektioniert für YukonDrive.

Kompatibel mit folgenden Encodern: MIH, SIH, MHH, SHH (Baureihe CanisDrive®) und MGH (Baureihe LynxDrive)

Abbildung 3.2.50

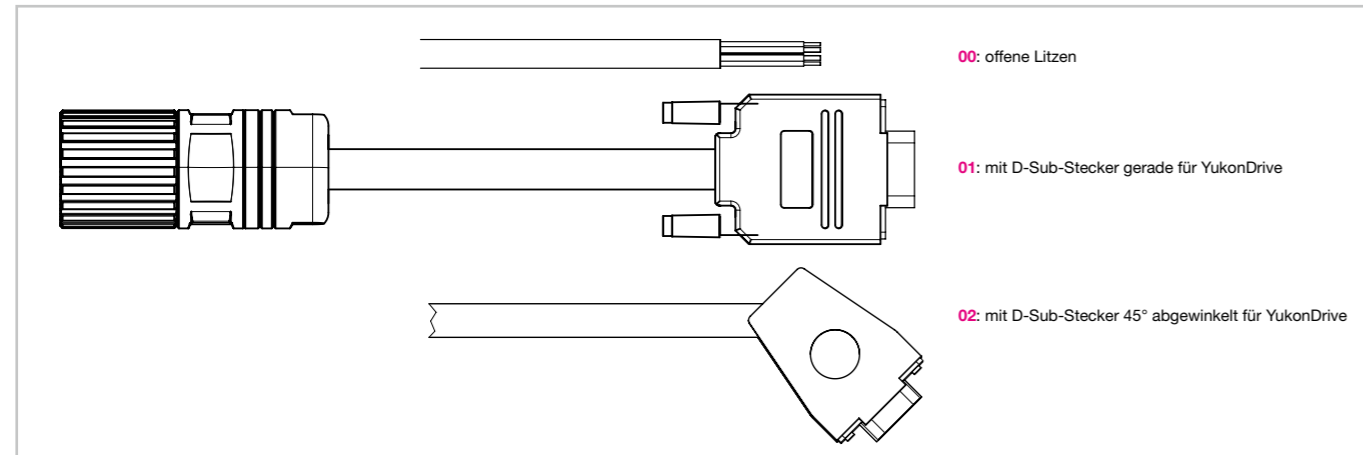


Tabelle 3.2.51

Stecker motorseitig (A-Seite)	Pin A-Seite	Signal	Pin B-Seite -01 / -02	Farbe B-Seite -00	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 12-polig, Ausführung Buchse, Phoenix Serie RF</p>	1	Up = 7-12 V	3	sw1	<p>D-Sub-Stecker Ausführung Stift oder offene Litzen</p>
	2	GND	8	sw2	
	3	Sin+	11	ws	
	4	Refsin	6	br	
	5	Data+	4	bl	
	6	Data-	5	rt	
	7	Cos+	2	gn	
	8	Refcos	1	ge	
	9	Temp+	10	gr	
	10	Temp-	9	rs	
	11	-	-	-	
	12	-	-	-	
Gehäuse	Schirm	Gehäuse	-	-	

Tabelle 3.2.52

Technische Daten	AFC2-H-12M23-A-xxx-0x
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	50 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	10,5 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	26 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	5 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	12,5 x Dk
Max. Beschleunigung	30 m/s²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 10467 und 20233, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	124 g/m

Tabelle 3.2.53

Bestellbezeichnung mit offenen Litzen reglerseitig	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-H-12M23-A-030-00	3 m	1052178
AFC2-H-12M23-A-050-00	5 m	1052179
AFC2-H-12M23-A-100-00	10 m	1052180
AFC2-H-12M23-A-150-00	15 m	1052181

Tabelle 3.2.54

Bestellbezeichnung mit geradem Stecker	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-H-12M23-A-030-01	3 m	1052182
AFC2-H-12M23-A-050-01	5 m	1052183
AFC2-H-12M23-A-100-01	10 m	1052184
AFC2-H-12M23-A-150-01	15 m	1052185

Tabelle 3.2.55

Bestellbezeichnung mit abgewinkeltem Stecker 45°	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-H-12M23-A-030-02	3 m	1052186
AFC2-H-12M23-A-050-02	5 m	1052187
AFC2-H-12M23-A-100-02	10 m	1052188
AFC2-H-12M23-A-150-02	15 m	1052189

Anschlusskabel für die Batteriebox

Für den Betrieb der volldigitalen Multiturn-Encoder des Typs MZE (EnDat) wird der Anschluss an die Batteriebox benötigt. Diese versorgt den Encoder im ausgeschalteten Zustand mit Spannung und sorgt somit für den Erhalt der Absolutposition.

Abbildung 3.2.56

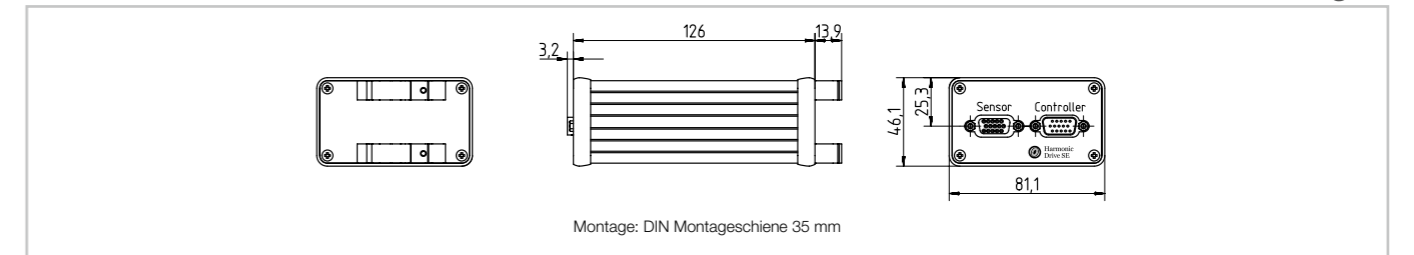
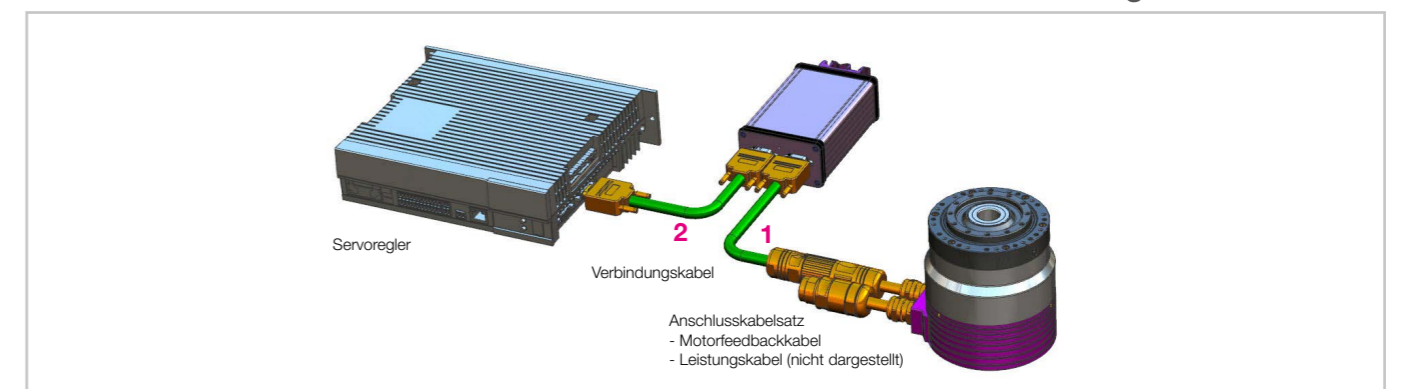


Abbildung 3.2.57



1. Anschlusskabel für CanisDrive®: **AFC2-BE-17M23-A-xxx-01**
Anschlusskabel für FHA-C Mini: **AFC2-BE-12STC-B-xxx-01**
2. Anschlusskabel Batteriebox zum Antriebsregler: **AFC2-BE-15DS3-xxx-0x**

Kabel AFC2-BE-17M23-A-xxx-01

Encoderleitung EnDat mit externer Batteriebox: Geeignet für EnDat Encoder volldigital an Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix). Verbindungskabel von CanisDrive® zur Batteriebox.

Kompatibel mit folgenden Encodern: MZE (Baureihe CanisDrive®)

Abbildung 3.2.58

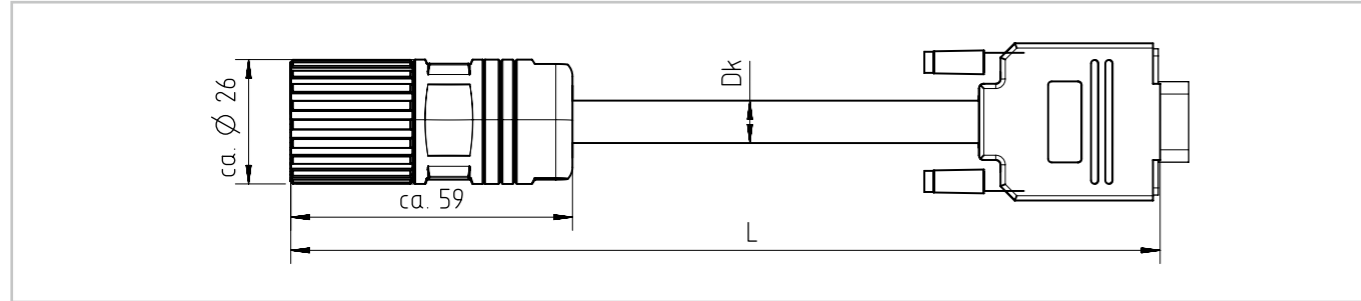


Tabelle 3.2.59

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal EnDat	Pin B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>M23 Stecker / 17-polig, Ausführung Buchse, Phoenix-Serie RF</p>	1	-	-	<p>D-Sub High Density Ausführung Stift</p>
	2	-	-	
	3	Data+	4	
	4	Ubat+	7	
	5	Clock+	14	
	6	Ubat-	8	
	7	GND	8	
	8	Temp+	10	
	9	Temp-	9	
	10	Ub	3	
	11	-	-	
	12	-	-	
	13	Data-	5	
	14	Clock-	15	
	15	Sense-	13	
	16	Sense+	12	
	17	Innenschirm	1	
	Gehäuse	Schirm	Gehäuse	

Tabelle 3.2.60

Technische Daten	AFC2-BE-17M23-A-xxx-01
Temperaturbereich in Schleppkette	-30 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	30 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	öl-, hydrolyse- und mikrobebeständig
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	8,9 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	26 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	6 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	11.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233 und 20236, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	120 g/m

Tabelle 3.2.61

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-BE-17M23-A-030-01	3 m	1052190
AFC2-BE-17M23-A-050-01	5 m	1052191
AFC2-BE-17M23-A-100-01	10 m	1052192
AFC2-BE-17M23-A-150-01	15 m	1052193

Kabel AFC2-BE-12STC-B-xxx-01

Encoderleitung EnDat mit externer Batteriebox: Geeignet für EnDat-Encoder volldigital an Aktuatoren mit Steckern des Typs B (Spring-Tec von TE). Verbindungskabel von FHA-C Mini zur Batteriebox.

Kompatibel mit folgenden Encodern: MZE (Baureihe FHA-C Mini)

Abbildung 3.2.62

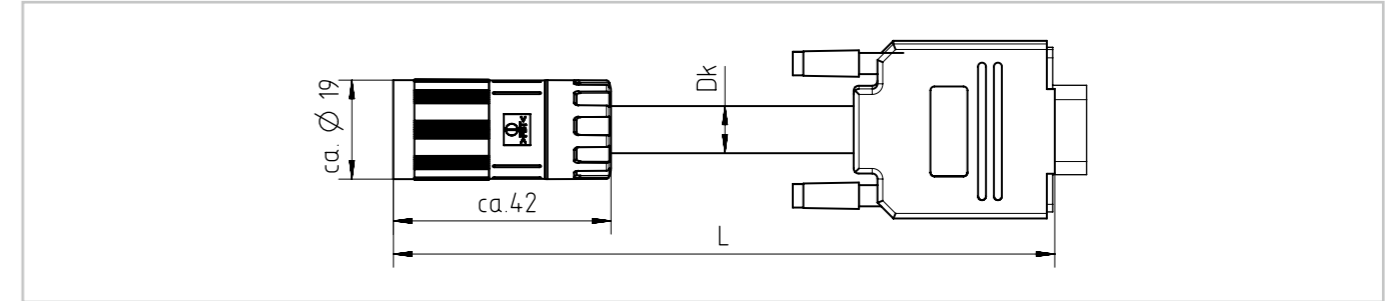


Tabelle 3.2.63

Stecker motorseitig (A-Seite)	Pin A-Seite	Signal EnDat	Pin B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>Spring-Tec Stecker / 12-polig, Ausführung Buchse, TE-Intercontec</p>	1	Ub	3	<p>D-Sub High Density Ausführung Stift</p>
	2	Data+	4	
	3	Data-	5	
	4	Clock+	14	
	5	Clock-	15	
	6	Ubat-	8	
	7	GND	8	
	8	-	-	
	9	-	-	
	10	-	-	
	11	-	-	
	12	Ubat+	7	
	Gehäuse	Schirm	Gehäuse	

Tabelle 3.2.64

Technische Daten	AFC2-BE-12STC-B-xxx-01
Temperaturbereich in Schleppkette	-30 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	30 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	öl-, hydrolyse- und mikrobebeständig
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	8,9 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	19 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	6 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	11.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233 und 20236, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	120 g/m

Tabelle 3.2.65

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-BE-12STC-B-030-01	3 m	1052194
AFC2-BE-12STC-B-050-01	5 m	1052195
AFC2-BE-12STC-B-100-01	10 m	1052196
AFC2-BE-12STC-B-150-01	15 m	1052197

Kabel AFC2-BE-15DS3-X-xxx-0x

Encoderkabel EnDat volldigital für die Verbindung von Batteriebox und Servoregler. Längen 0,5 m, 1 m, 2 m; batterieseitig konfektioniert mit D-SUB-Stecker.

Reglerseitig ohne Konfektionierung = offene Litzen: **Bestellcode AFC2-BE-15DS3-xxx-00**

Reglerseitig konfektioniert mit D-SUB-Stecker für YukonDrive: **Bestellcode AFC2-BE-15DS3-xxx-01**

Kompatibel zu folgenden Encodern: MZE

Abbildung 3.2.66

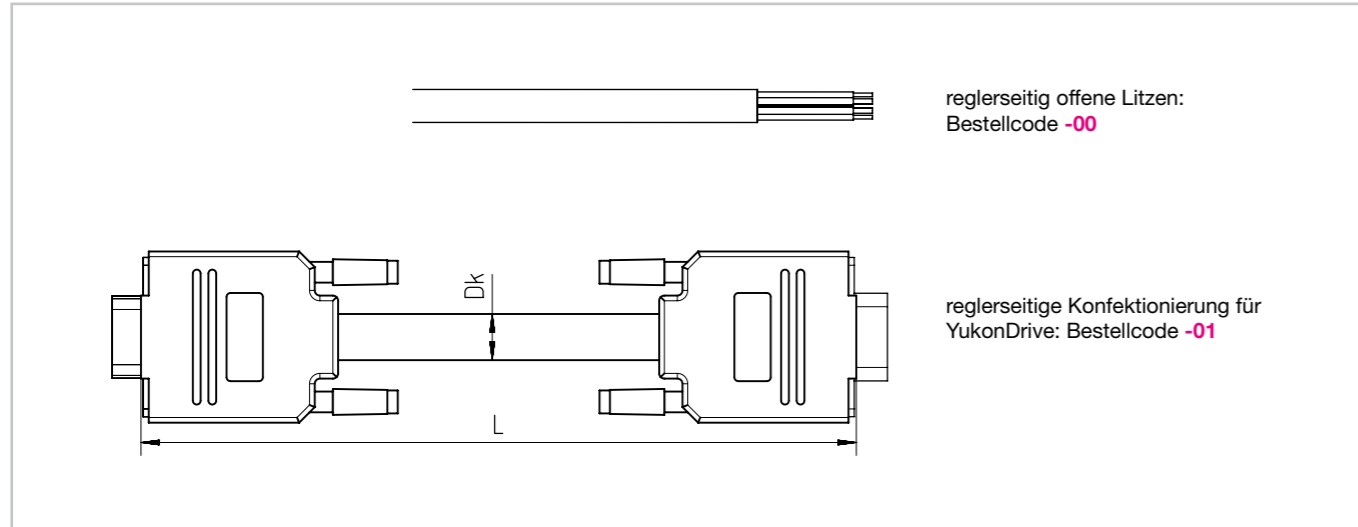


Tabelle 3.2.67

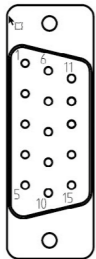
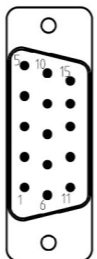
Stecker motorseitig (A-Seite)	Pin A-Seite	Signal EnDat	Pin B-Seite -01	Farbe B-Seite -00	Ausführung B-Seite
	1	Innenschirm	1	-	
	2	-	2	-	
	3	Ub	3	br/rt	
	4	Data+	4	gn	
	5	Data-	5	ge	
	6	-	6	-	
	7	-	7	-	
	8	GND	8	br/bl	
	9	Temp-	9	bl	
	10	Temp+	10	gr	
	11	-	11	-	
	12	Sense+	12	ws/ge	
	13	Sense-	13	ws/sw	
	14	Clock+	14	rt	
	15	Clock-	15	or	
Gehäuse	Schirm	Schirm	-		

Tabelle 3.2.68

Technische Daten	AFC2-BE-15DS3-X-xxx-0x
Temperaturbereich in Schleppkette	-30 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP20
Bemessungsspannung	30 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	öl-, hydrolyse- und mikrobienbeständig
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	8,9 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	6 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	11.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233 und 20236, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	120 g/m

Tabelle 3.2.69

Bestellbezeichnung mit offenen Litzen reglerseitig	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-BE-15DS3-X-005-00	0,5 m	1052213
AFC2-BE-15DS3-X-010-00	1 m	1052214
AFC2-BE-15DS3-X-020-00	2 m	1052215

Tabelle 3.2.70

Bestellbezeichnung mit geradem Stecker reglerseitig	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-BE-15DS3-X-005-01	0,5 m	1052216
AFC2-BE-15DS3-X-010-01	1 m	1052217
AFC2-BE-15DS3-X-020-01	2 m	1052218

Kabel AFC2-F-17M23-A-xxx-0x

Encoderkabel FlexFeedback: Geeignet für EnDat- bzw. SSI-Encoder mit SinCos-Spuren, Sense- und Temp-Litzen an Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix Serie RF); z.B. CanisDrive® oder LynxDrive

Dieses Encoderkabel ist in zwei Varianten verfügbar:

-00: mit reglerseitig offenen Litzen

-01: reglerseitig mit gerade abgehendem D-Sub-Stecker konfektioniert für YukonDrive

Kompatibel zu folgenden Encodern:

SIE (Baureihe CanisDrive-20 ... 40)

SZE (Baureihe CanisDrive-20 ... 58)

MGSi (Baureihe CanisDrive-14 ... 20 in der 560 V-Ausführung)

MEE, MKE (Baureihe LynxDrive)

Abbildung 3.2.71

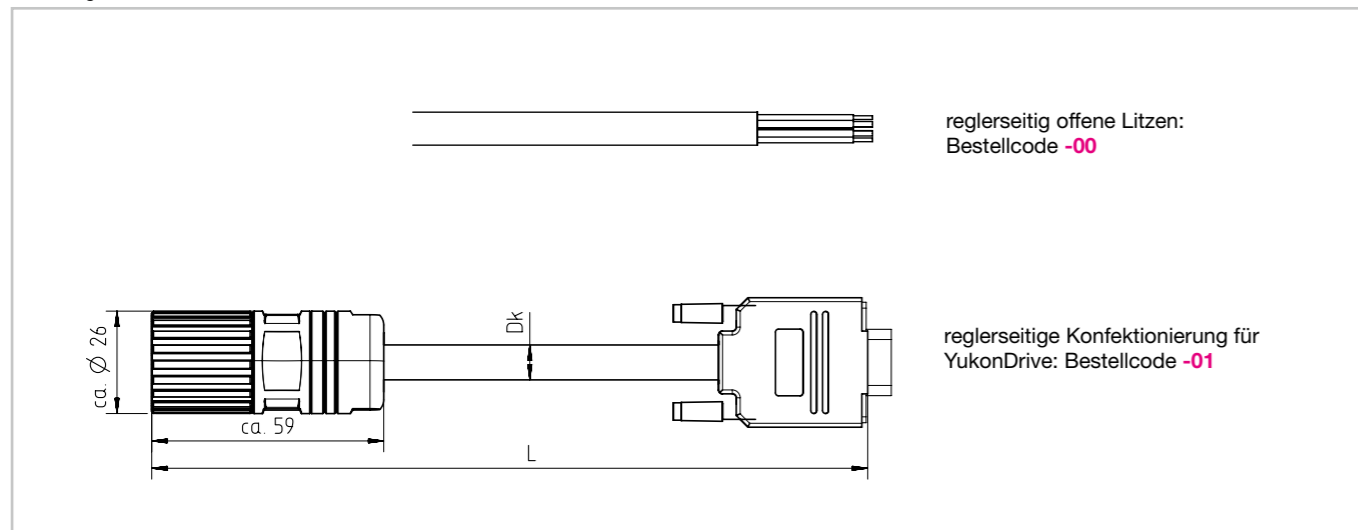


Tabelle 3.2.72

Stecker motorseitig (A-Seite)	Pin A-Seite	Signal EnDat / SSI	Pin B-Seite -01	Farbe B-Seite -00	Ausführung B-Seite
 <p>Stecker M23 / 17-polig, Ausführung Buchse, Phoenix-Serie RF</p>	1	Cos+/A+	2	bn	 <p>D-Sub High Density Ausführung Stift oder offene Litzen</p>
	2	Cos-/A-	1	sw	
	3	Data+	4	or	
	4	-	-	-	
	5	Clock+	14	gr	
	6	-	-	-	
	7	GND	8	bn/bl	
	8	Temp+	10	gn/sw	
	9	Temp-	9	gn/rt	
	10	Up	3	bn/rt	
	11	Sin+/B+	11	ge	
	12	Sin-/B-	6	gn	
	13	Data-	5	rt	
	14	Clock-	15	bl	
	15	Sense-	13	ge/bn	
	16	Sense+	12	gr/bn	
	17	-	-	-	
Gehäuse	Schirm	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.73

Technische Daten	AFC2-F-17M23-A-xxx-0x
Temperaturbereich in Schleppkette	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	50 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	26 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.74

Bestellbezeichnung mit offenen Litzen reglerseitig	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-F-17M23-A-030-00	3 m	1052250
AFC2-F-17M23-A-050-00	5 m	1052251
AFC2-F-17M23-A-100-00	10 m	1052252
AFC2-F-17M23-A-150-00	15 m	1052253

Tabelle 3.2.75

Bestellbezeichnung mit geradem Stecker reglerseitig	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-F-17M23-A-030-01	3 m	1052254
AFC2-F-17M23-A-050-01	5 m	1052255
AFC2-F-17M23-A-100-01	10 m	1052256
AFC2-F-17M23-A-150-01	15 m	1052257

Kabel AFC2-F-17M17-A-xxx-00

Encoderkabel FlexFeedback: Geeignet für EnDat- bzw. SSI-Encoder mit SinCos-Spuren, Sense- und Temp-Litzen an Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix-Serie ST); z.B. CanisDrive® in 48 V-Ausführung

Kompatibel zu folgenden Encodern: MGSi (Baureihe CanisDrive® in der 48 V-Ausführung)

Abbildung 3.2.76

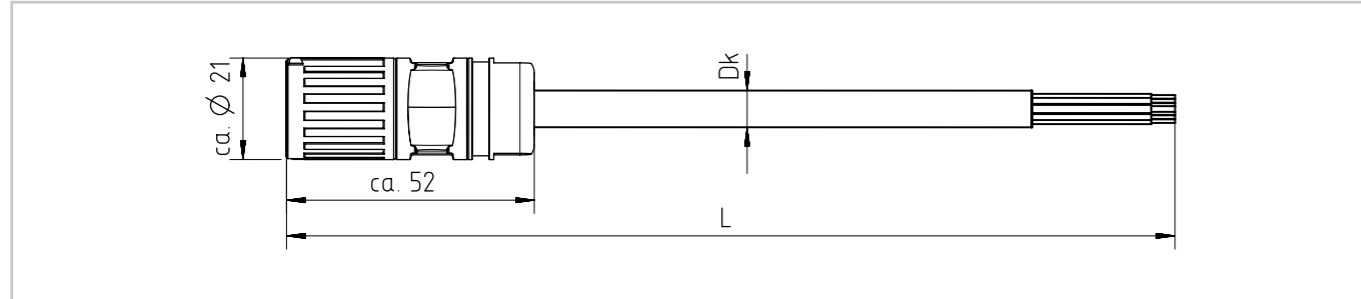


Tabelle 3.2.77

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal EnDat / SSI	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>Stecker M17 / 17-polig, Ausführung Buchse, Phoenix-Serie ST</p>	1	Cos+/A+	bn	offene Litzen
	2	Cos-/A-	sw	
	3	Data+	or	
	4	-	-	
	5	Clock+	gr	
	6	-	-	
	7	GND	bn/bl	
	8	Temp+	gn/sw	
	9	Temp-	gn/rt	
	10	Up	bn/rt	
	11	Sin+/B+	ge	
	12	Sin-/B-	gn	
	13	Data-	rt	
	14	Clock-	bl	
	15	Sense-	ge/bn	
	16	Sense+	gr/bn	
	17	-	-	
Gehäuse	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.78

Technische Daten	AFC2-F-17M17-A-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppe	-25 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-50 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	50 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogenfrei, silikonfrei FCKW-frei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	in Anlehnung an DIN EN 50363-10-2, Class 3
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	12 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	26 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	4 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	5.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	192 g/m

Tabelle 3.2.79

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-F-17M17-A-030-00	3 m	1052258
AFC2-F-17M17-A-050-00	5 m	1052259
AFC2-F-17M17-A-100-00	10 m	1052260
AFC2-F-17M17-A-150-00	15 m	1052261

Kabel AFC2-T-17M17-A-xxx-00

Encoderkabel TTL: Geeignet für TTL-Encoder an Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix-Serie ST); z.B. CanisDrive® in 48 V-Ausführung und 560 V-Ausführung bis Baugröße 20.

Kompatibel zu folgenden Encodern: DCO (Baureihe CanisDrive-14 ... 20)

Abbildung 3.2.80

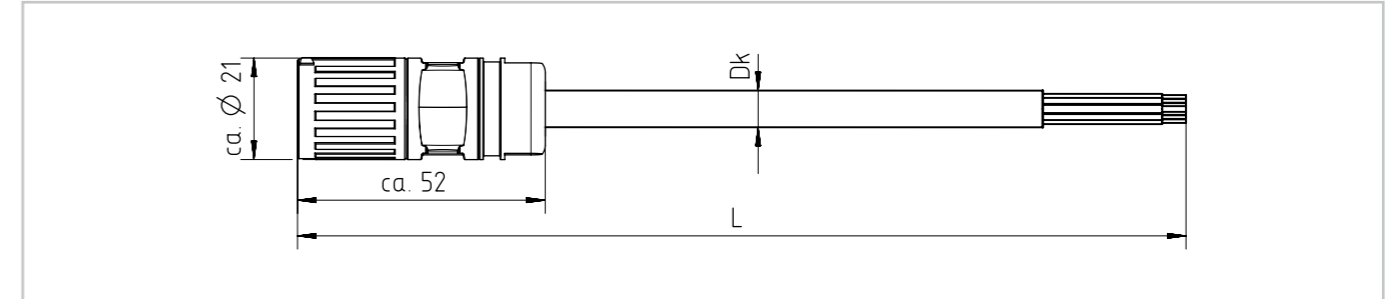


Tabelle 3.2.81

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>Stecker M17 / 17-polig, Ausführung Buchse, Phoenix-Serie ST</p>	1	U+	br/gr	offene Litzen
	2	U-	br/ge	
	3	V+	bl	
	4	V-	gr	
	5	W+	ws/sw	
	6	W-	ws/ge	
	7	GND	br/bl	
	8	+5V	br/rt	
	9	Z+ (Index+)	rt	
	10	Z- (Index-)	or	
	11	A+	ge	
	12	A-	gn	
	13	B+	sw	
	14	B-	br	
	15	Temp+	gn/sw	
	16	Temp-	gn/rt	
	17	-	-	
Gehäuse	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.82

Technische Daten	AFC2-T-17M17-A-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppe	-30 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	30 V
Umweltverträglichkeit	RoHS konform, halogen-, silikon- und cadmiumfrei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	öl-, hydrolyse- und mikrobenbeständig
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	9,6 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	21 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	6 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	11.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233 und 20236, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	138 g/m

Tabelle 3.2.83

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-T-17M17-A-030-00	3 m	1052262
AFC2-T-17M17-A-050-00	5 m	1052263
AFC2-T-17M17-A-100-00	10 m	1052264
AFC2-T-17M17-A-150-00	15 m	1052265

Kabel AFC2-S-17M23-A-xxx-00

Encoderkabel SinCos: Geeignet für inkrementellen Sinus/Cosinus-Encoder mit Kommutierungssignalen und Referenzsignal an Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix-Serie ST); z. B. LynxDrive.

Kompatibel zu folgenden Encodern: CCO (Baureihe LynxDrive)

Abbildung 3.2.84

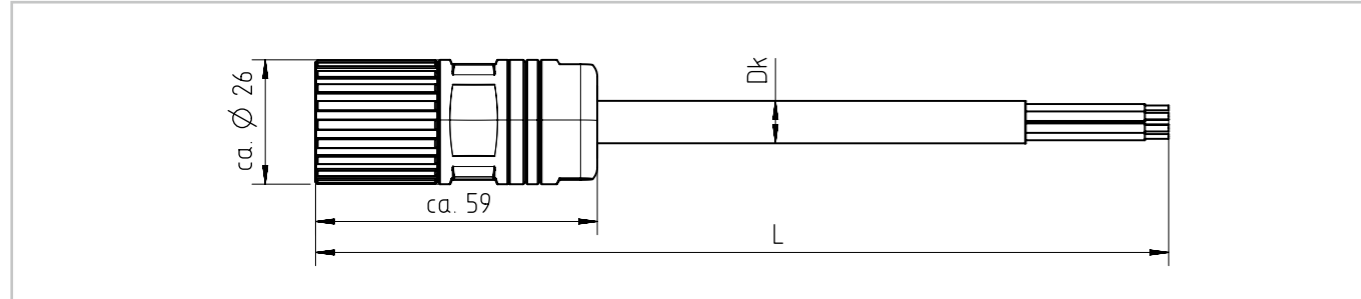


Tabelle 3.2.85

Stecker motorseitig (A-Seite)	PIN A-Seite	Signal	Farbe B-Seite	Ausführung B-Seite
<p>Stecker M23 / 17-polig, Ausführung Buchse, Phoenix-Serie ST</p>	1	A+	ge	offene Litzen
	2	A-	gn	
	3	R+	rt	
	4	D-	ws/ge	
	5	C+	bl	
	6	C-	gr	
	7	GND	br/bl	
	8	Temp+	gn/sw	
	9	Temp-	gn/rt	
	10	Ub 5V	br/rt	
	11	B+	sw	
	12	B-	bn	
	13	R-	or	
	14	D+	ws/sw	
	15	Sense-	br/ge	
	16	Sense+	br/gr	
	17	-	-	
Gehäuse	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.86

Technische Daten	AFC2-S-17M23-A-xxx-00
Temperaturbereich in Schleppkette	-30 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	gesteckt IP66 (Stecker A-seitig)
Bemessungsspannung	30 V
Umweltverträglichkeit	RoHS-konform, halogen-, silikon- und cadmiumfrei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	öl-, hydrolyse- und mikrobenbeständig
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	9,6 mm
Durchmesser Stecker A-seitig	21 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	6 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	11.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233 und 20236
Kabelgewicht	138 g/m

Tabelle 3.2.87

Bestellbezeichnung	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-T-17M23-A-030-00	3 m	1052266
AFC2-T-17M23-A-050-00	5 m	1052267
AFC2-T-17M23-A-100-00	10 m	1052268
AFC2-T-17M23-A-150-00	15 m	1052269

Kabel AFC2-R-12M23-A-xxx-0x

Encoderkabel Resolver: Geeignet für Resolver an Aktuatoren mit Steckern des Typs A (Phoenix-Serie ST); z. B. LynxDrive. Dieses Resolverkabel ist in zwei Varianten verfügbar: **-00**: mit reglerseitig offenen Litzen, **-01**: reglerseitig mit gerade abgehendem D-Sub-Stecker konfektioniert für YukonDrive.

Kompatibel zu folgenden Encodern: ROO (Baureihe LynxDrive)

Abbildung 3.2.88

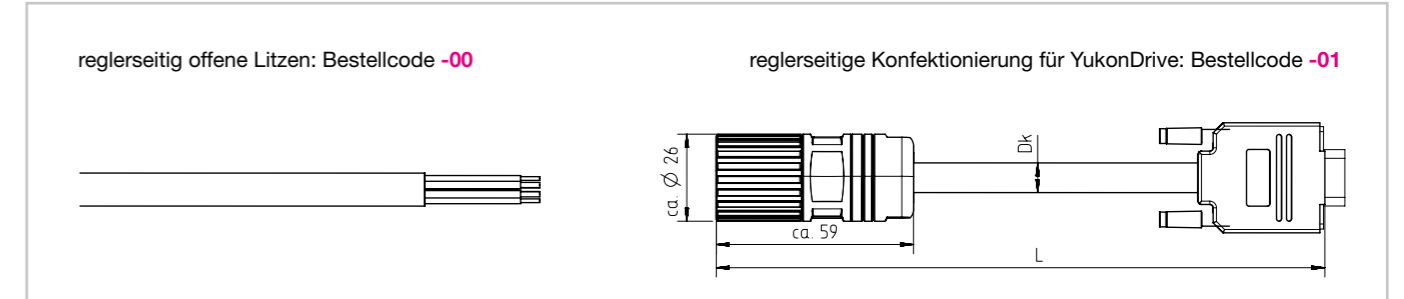


Tabelle 3.2.89

Stecker motorseitig (A-Seite)	Pin A-Seite	Signal	Pin B-Seite -01	Farbe B-Seite -00	Ausführung B-Seite
<p>Stecker M23 / 12-polig, Ausführung Buchse, Phoenix-Serie ST</p>	1	Sin+ (S2)	1	ge	<p>D-Sub High Density Ausführung Stift oder offene Litzen</p>
	2	Sin- (S4)	2	gn	
	3	-	-	bn/bl	
	4	-	-	bn/rt	
	5	-	-	bl	
	6	-	-	gr	
	7	VSS- (R2)	7	or	
	8	Temp+	5	ws/ge	
	9	Temp-	9	ws/sw	
	10	VSS+ (R1)	6	rt	
	11	Cos+ (S1)	3	sw	
	12	Cos- (S3)	8	br	
Gehäuse	Schirm	Schirm	-	-	

Tabelle 3.2.90

Technische Daten	AFC2-R-12M23-A-xxx-0x
Temperaturbereich in Schleppkette	-30 °C ... +80 °C
Temperaturbereich unbewegter Zustand	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP20
Bemessungsspannung	30V
Umweltverträglichkeit	RoHS konform, halogenfrei, silikonfrei
Flammwidrig	gemäß IEC 60332-1-2
Außenmaterial Mantel	PUR
Ölbeständigkeit Mantel	öl-, hydrolyse- und mikrobenbeständig
Schleppkettenfähig	ja
Durchmesser Kabel (Dk)	8,9 mm
Min. Biegeradius feste Verlegung	6 x Dk
Min. Biegeradius bei flexibler Verlegung	10 x Dk
Max. Beschleunigung	50 m/s ²
Anzahl der Biegezyklen	11.000.000
Torsion	keine Torsion zulässig
Zulassungen	CE; UL/CSA AWM Style 20233 und 20236, 300 V, 80 °C
Kabelgewicht	120 g/m

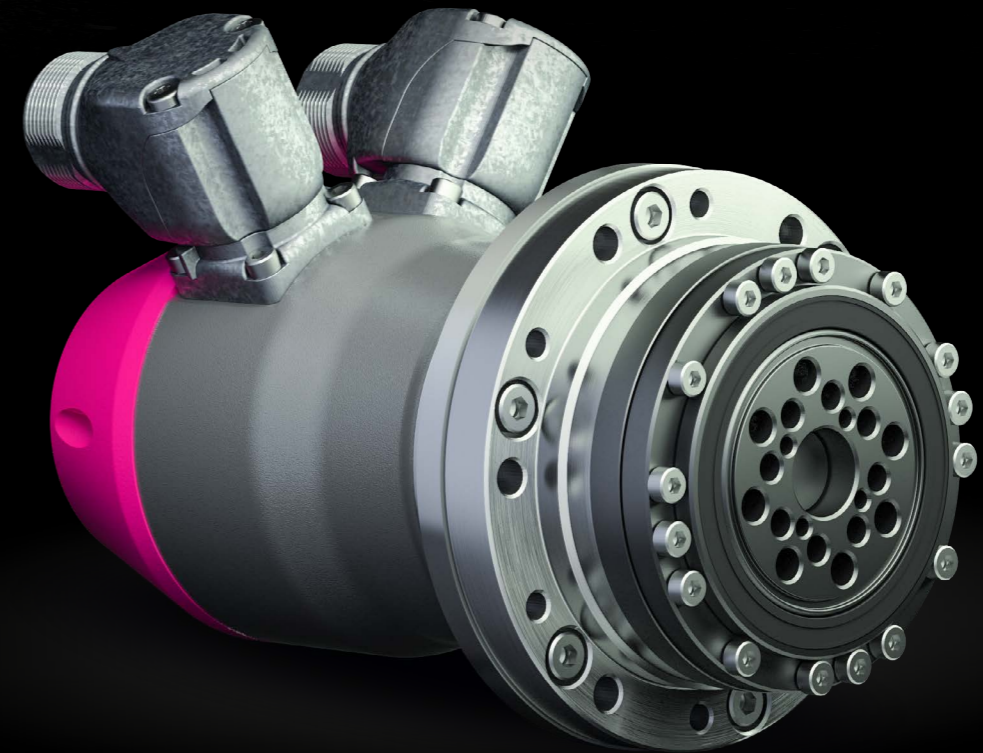
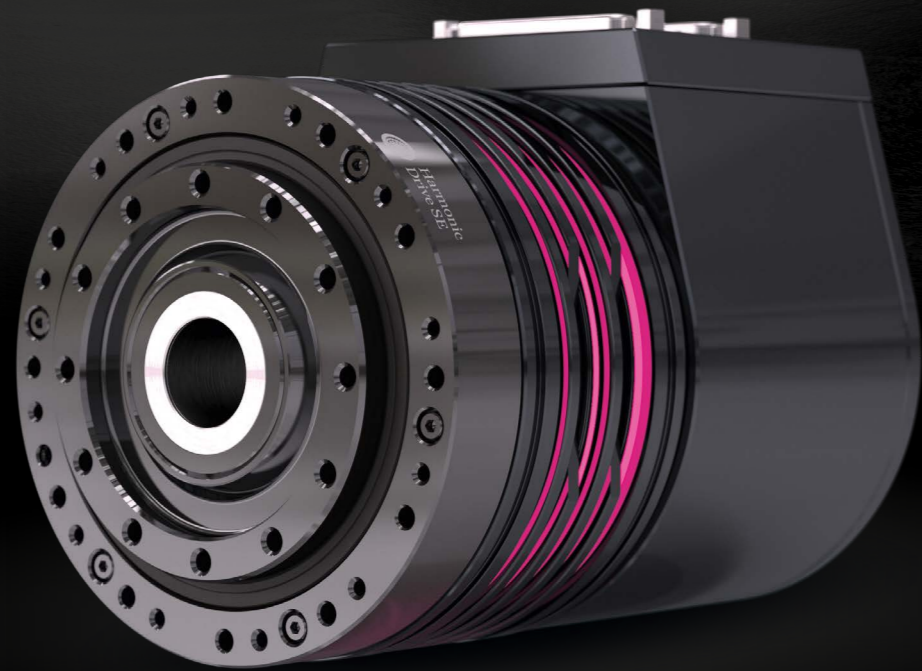
Tabelle 3.2.91

Bestellbezeichnung mit offenen Litzen reglerseitig	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-R-12M23-A-030-00	3 m	1052272
AFC2-R-12M23-A-050-00	5 m	1052274
AFC2-R-12M23-A-100-00	10 m	1052275
AFC2-R-12M23-A-150-00	15 m	1052276

Tabelle 3.2.92

Bestellbezeichnung mit geradem Stecker reglerseitig	Länge (L) Toleranz: +0,1 m / -0	Materialnummer
AFC2-R-12M23-A-030-01	3 m	1052277
AFC2-R-12M23-A-050-01	5 m	1052278
AFC2-R-12M23-A-100-01	10 m	1052279
AFC2-R-12M23-A-150-01	15 m	1052280

Projektierung Harmonic Drive® Servoaktuatoren



$$n_{in\ av} = i \cdot n_{out\ av}$$

Inhalt

Allgemeines	260	Kennzeichnung, Richtlinien und Verordnungen 265
Sicherheitshinweise	261	CE-Kennzeichnung.....
Erläuterung der verwendeten Symbolik	261	RoHS EG-Richtlinie
Gefahren	262	Einordnung der Harmonic Drive® Mechatronikprodukte in die geltenden Richtlinien und Verordnungen
Bestimmungsgemäße Verwendung	264	
Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	264	Aktuatorauslegung
Verwendung in besonderen Anwendungsbereichen.....	264	Aktuatorauslegung mit SERVOSOFT®
		Auslegungsschema
Konformitätserklärung	264	Drehmomentbasierte Auslegung
Servoaktuatoren	264	Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers
Integrierte Systeme	265	Steifigkeitsbasierte Auslegung
		Berechnung des Torsionswinkels
		Auslegung des Abtriebslagers.....
		Schmierung
		Glossar
		282

Allgemeines

Hinweise für den Anwender

Zu Beginn der Projektierung ihrer Antriebsachse mit Harmonic Drive® Produkten möchten wir auf allgemeine technische Randbedingungen und besondere Sicherheitsvorschriften hinweisen sowie Empfehlungen zur Auslegung geben. Ebenso finden sie im Anschluss das Glossar zur Erläuterung der technischen Produktparameter.

Diese Dokumentation wendet sich an Planer und Projektoren der Maschinenhersteller. Sie kann bei der Auswahl und Berechnung von Getrieben, Servoaktuatoren und Systemen sowie des Zubehörs unterstützen.

Hinweise zur Aufbewahrung

Bitte bewahren Sie diese Dokumentation während der gesamten Einsatz- bzw. Lebensdauer bis zur Entsorgung des Produktes auf.

Weiterführende Dokumentation

Zur Projektierung von Antriebssystemen der Harmonic Drive SE benötigen Sie nach Bedarf weitere Dokumentationen. Die Harmonic Drive SE stellt für ihre Produkte die gesamte Dokumentation auf ihrer Website im PDF-Format zur Verfügung.

www.harmonicdrive.de

Fremdsysteme

Dokumentationen für externe, mit Harmonic Drive® Komponenten verbundene Systeme sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs und müssen von diesen Herstellern direkt angefordert werden.











Vor der Inbetriebnahme von Servoaktuatoren der Harmonic Drive SE an Regelgeräten anderer Hersteller ist die spezifische Inbetriebnahmedokumentation des jeweiligen Gerätes zu beachten.

Sicherheitshinweise

Die Angaben und Anweisungen in diesem Dokument sind zu beachten. Sonderausführungen können in technischen Details von den nachfolgenden Ausführungen abweichen! Bei eventuellen Unklarheiten wird empfohlen, unter Angabe von Typbezeichnung und Seriennummer, beim Hersteller anzufragen.

- Erläuterung der verwendeten Symbolik

Tabelle 4.1

Symbol	Bedeutung
 GEFAHR	Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.
 WARNUNG	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.
 VORSICHT	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.
INFO	Dies ist kein Sicherheitssymbol. Das Symbol weist auf wichtige Informationen hin.
	Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung und deren Wirkung.
	Warnung vor heißer Oberfläche.
	Warnung vor hängenden Lasten.
	Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung elektrostatisch empfindlicher Bauelemente beachten.
	Warnung vor elektromagnetischer Umweltverträglichkeit.
	Quetschgefahr und mögliche Handverletzungen.

• Gefahren



Elektrische Servoaktuatoren und Motoren haben gefährliche, spannungsführende und rotierende Teile. Alle Arbeiten während des Anschlusses, der Inbetriebnahme, der Instandsetzung und der Entsorgung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen. EN 50110-1 und IEC 60364 sind zu beachten!

Vor Beginn jeder Arbeit, besonders aber vor dem Öffnen von Abdeckungen, muss der Aktuator vorschriftsmäßig freigeschaltet sein. Neben den Hauptstromkreisen ist dabei auch auf eventuell vorhandene Hilfsstromkreise zu achten.

Einhalten der fünf Sicherheitsregeln:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Die zuvor genannten Maßnahmen dürfen erst zurückgenommen werden, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind und der Aktuator vollständig montiert ist. Unsachgemäßes Verhalten kann Personen- und Sachschäden verursachen. Die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagespezifischen Bestimmungen und Erfordernisse sind zu gewährleisten.



Die Oberflächentemperatur der Produkte kann im Betrieb über 55 °C betragen. Die heißen Oberflächen dürfen nicht berührt werden!

Anschlusskabel dürfen nicht in direkten Kontakt mit heißen Oberflächen kommen.



Betriebsbedingt auftretende elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder stellen im Besonderen für Personen mit Herzschrittmachern, Implantaten oder ähnlichem eine Gefährdung dar. Gefährdete Personengruppen dürfen sich daher nicht in unmittelbarer Nähe des Produktes aufhalten.



Aktuatoren in Bewegung können zu ernststen Handverletzungen führen und es besteht Quetschgefahr.



Eingebaute Haltebremsen sind nicht funktional sicher. Insbesondere bei hängender Last kann die funktionale Sicherheit nur mit einer zusätzlichen, externen mechanischen Bremse erreicht werden.



Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Batterien.

Einhalten der Sicherheitsregeln für Batterien:

- Nicht verpolen, Polzeichen + und - auf Batterie und Gerät beachten
- Nicht kurzschließen
- Nicht wiederaufladen
- Nicht gewaltsam öffnen oder beschädigen
- Nicht mit Feuer, Wasser oder hohen Temperaturen in Kontakt bringen
- Erschöpfte Batterien gleich entfernen und entsorgen
- Von Kindern fernhalten, bei Verschlucken sofort einen Arzt aufsuchen



Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt einen sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie eine sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.

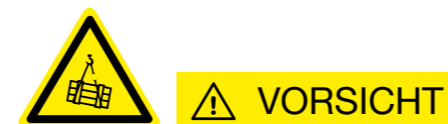
Verletzung durch bewegliche und herausgeschleuderte Teile:

Das Berühren beweglicher Teile oder Abtriebsselemente und das Herausschleudern sich lösender Teile, z. B. Passfedern, können schwere Verletzungen oder Tod verursachen.

- Entfernen oder sichern Sie lose Teile gegen Herausschleudern
- Berühren Sie keine beweglichen Teile
- Sichern Sie bewegliche Teile mit einem Berührungsschutz

Unerwartete Bewegung von Maschinen durch inaktive Sicherheitsfunktionen:

- Inaktive oder nicht angepasste Sicherheitsfunktionen können unerwartete Bewegungen an Maschinen auslösen, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.
- Beachten Sie vor der Inbetriebnahme die Informationen in der zugehörigen Produktdokumentation
- Führen Sie für sicherheitsrelevante Funktionen eine Sicherheitsbetrachtung des Gesamtsystems inklusive aller sicherheitsrelevanten Komponenten durch
- Stellen Sie durch entsprechende Parametrierung sicher, dass die angewendeten Sicherheitsfunktionen an Ihre Antriebs- und Automatisierungsaufgabe angepasst und aktiviert sind
- Führen Sie einen Funktionstest durch
- Setzen Sie Ihre Anlage erst dann produktiv ein, nachdem Sie den korrekten Ablauf der sicherheitsrelevanten Funktionen sichergestellt haben



Bewegen und heben Sie Produkte mit einem Gewicht > 20 kg ausschließlich mit dafür geeigneten Hebevorrichtungen.

INFO

Sonderausführungen der Produkte können in ihrer Spezifikation vom Standard abweichen. Mitgeltende Angaben aus Datenblättern, Katalogen und Angeboten der Sonderausführungen sind zu berücksichtigen.

• **Bestimmungsgemäße Verwendung**

Harmonic Drive® Produkte sind für industrielle oder gewerbliche Anwendungen bestimmt.

Typische Anwendungsbereiche sind Robotik und Handhabung, Werkzeugmaschinen, Semiconductor, Medizingeräte, Holzbearbeitung, mobile Systeme, Verpackungs- und Lebensmittelmaschinen und ähnliche Maschinen.

Die Produkte dürfen nur innerhalb der in der Dokumentation angegebenen Betriebsbereiche und Umweltbedingungen (Aufstellhöhe, Schutzart, Temperaturbereich usw.) betrieben werden.

Vor Inbetriebnahme von Anlagen und Maschinen, in welche Harmonic Drive® Produkte eingebaut werden, ist die Konformität der Anlage oder Maschine zur Maschinenrichtlinie herzustellen.

• **Nicht bestimmungsgemäße Verwendung**

Die Verwendung der Produkte außerhalb der vorgenannten Anwendungsbereiche oder unter anderen als in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbereichen und Umweltbedingungen gilt als nicht bestimmungsgemäßer Betrieb.

Wenn ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingebaut oder verwendet werden, können unbeabsichtigte Betriebszustände in der Anwendung auftreten, die Personen verletzen können und/oder Sachschäden verursachen können. Das Produkt darf nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt werden, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert ist. Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die Harmonic Drive SE keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

• **Verwendung in besonderen Anwendungsbereichen**

Die Verwendung der Produkte in nachfolgenden Anwendungsbereichen bedarf einer Risikobewertung und Freigabe durch die Harmonic Drive SE.

- Luft- und Raumfahrt
- Explosionsgefährdete Bereiche
- Speziell für eine nukleare Verwendung konstruierte oder eingesetzte Maschinen, deren Ausfall zu einer Emission von Radioaktivität führen kann
- Vakuum
- Geräte für den häuslichen Gebrauch
- Medizinische Geräte
- Geräte, die in direkten Kontakt mit dem menschlichen Körper kommen
- Maschinen oder Geräte zum Transport und Heben von Personen
- Spezielle Einrichtungen für die Verwendung auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks

Konformitätserklärung

• **Servoaktuatoren**

Für die in der Projektierungsanleitung beschriebenen Harmonic Drive® Servoaktuatoren besteht Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie.

Gemäß der Maschinenrichtlinie sind Harmonic Drive® Servoaktuatoren elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen nach Niederspannungsrichtlinie und somit vom Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie ausgenommen. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Maschinenrichtlinie festgestellt ist.

Im Sinne der EMV-Richtlinie gelten Harmonic Drive® Servoaktuatoren als unkritische Betriebsmittel, die weder elektromagnetische Störungen verursachen noch durch diese beeinträchtigt werden.

Die Konformität zu den gültigen EU-Richtlinien von Betriebsmitteln, Anlagen und Maschinen, in welche Harmonic Drive® Servoaktuatoren eingebaut sind, ist durch den Nutzer vor der Inbetriebnahme herzustellen.

Betriebsmittel, Anlagen und Maschinen mit umrichter gespeisten Drehstrommotoren müssen den Schutzanforderungen der EMV-Richtlinie genügen. Die Durchführung der sachgerechten Installation liegt in der Verantwortung des Nutzers.

• **Integrierte Systeme**

Gemäß der Maschinenrichtlinie sind Harmonic Drive® Integrierte Systeme unvollständige Maschinen. Die dazu notwendigen Dokumente (z.B. Einbauerklärung) sind auf Anfrage verfügbar. Ebenso besteht für die integrierten Systeme Konformität zu der EMV-Richtlinie.

Die Konformität zu den gültigen EU-Richtlinien von Betriebsmitteln, Anlagen und Maschinen, in welche Harmonic Drive® Integrierte Systeme eingebaut sind, ist durch den Nutzer vor der Inbetriebnahme herzustellen.

Kennzeichnung, Richtlinien und Verordnungen

• **CE-Kennzeichnung**

Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller oder EU-Importeur gemäß EU-Verordnung, dass das Produkt den geltenden Anforderungen, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind, genügt.



• **RoHS EG-Richtlinie**

Die RoHS EG-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten regelt die Verwendung von Gefahrstoffen in Geräten und Bauteilen.



• **Einordnung der Harmonic Drive® Mechatronikprodukte in die geltenden Richtlinien und Verordnungen**

Tabelle 4.2

Aktuatorbaureihe	Wicklungstyp (Zwischenkreisspannung)	Richtlinie / Verordnung					
		RoHS 2011/65/EU	REACH 1907/2006/EG	Niederspannung 2014/35/EU	EMV 2014/30/EU	Maschinen 2006/42/EG	Electrical Safety (USA) UL-1004-1/6
IHD	48 V	o	o	-	• ¹⁾	•	-
BHA	560 V	o	o	•	-	-	-
BHA	48 V	o	o	-	-	-	-
CanisDrive®	560 V/100 V	o	o	•	-	-	• ²⁾
FHA-C Mini	320 V	o	o	•	-	-	-
FHA-C Mini	48 V	o	o	-	-	-	•
AlopexDrive	48 V/100 V	in Abhängigkeit der Produktkonfiguration und den technischen Anforderungen					-
LynxDrive	560 V	o	o	•	-	-	• ³⁾
FLA	48 V	o	o	-	-	-	-

• verfügbar o auf Anfrage - nicht verfügbar

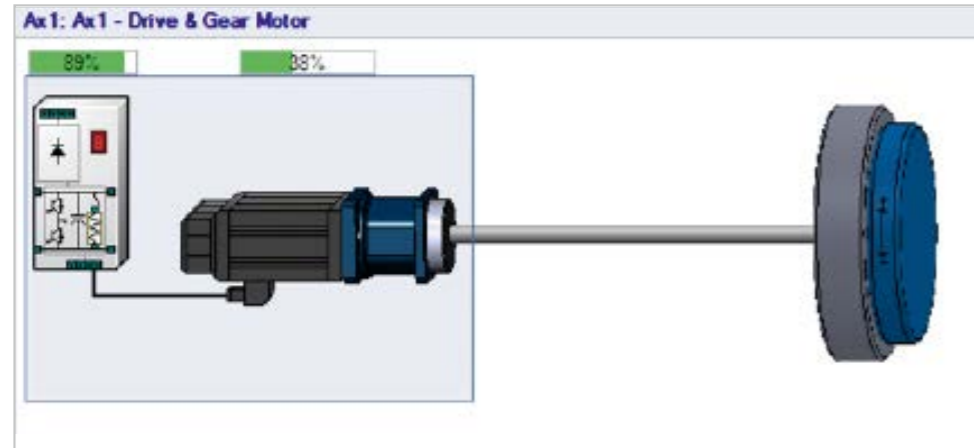
¹⁾ Geprüft wurden die Betriebsarten digitale Kommandierung über die Feldbuschnittstellen
²⁾ Nur für Baugrößen 20 ... 40 machbar
³⁾ In Vorbereitung
 • Konformitätserklärung verfügbar
 o Eine EU-Konformitätsprüfung erfolgt auf Anfrage.
 In der Regel werden bei den Standardprodukten nur RoHS- und REACH-konforme Materialien und Komponenten verwendet.

Aktuatorauslegung

- **Aktuatorauslegung mit SERVOSOFT®**

Für eine optimale Auslegung von Harmonic Drive® Wellgetrieben und Servoaktuatoren setzen unsere Vertriebs- und Projektierungsingenieure das Antriebsdimensionierungsprogramm SERVOSOFT® ein.

Abbildung 4.3



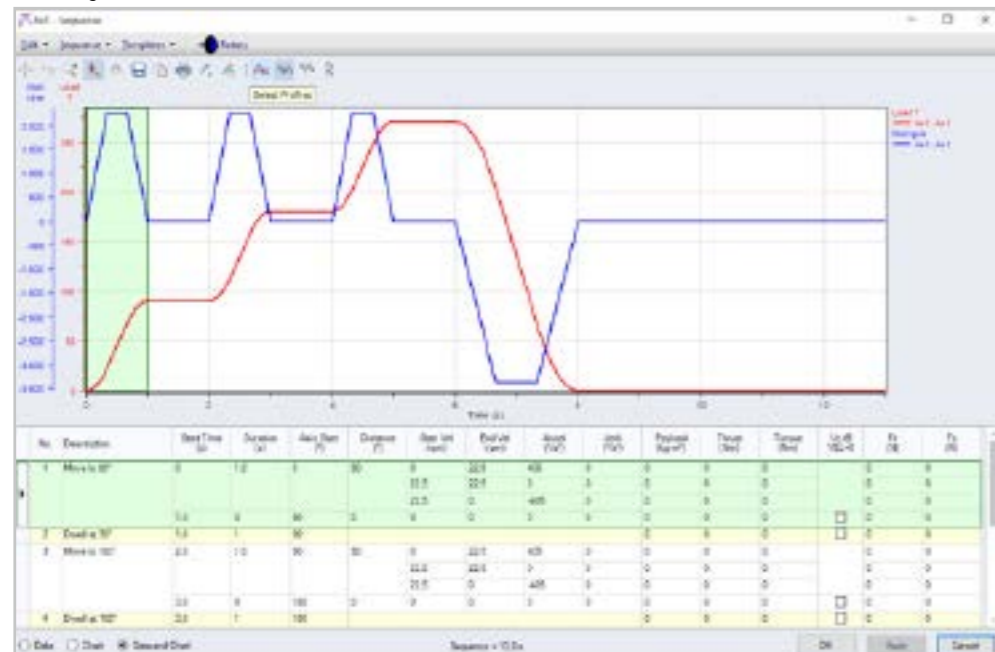
Die Berechnung mit SERVOSOFT® stellt sicher, dass alle Komponenten bezüglich mechanischer Last, aber auch aller elektrischen Daten richtig ausgelegt sind. Hierzu wurde eine Datenbank mit allen relevanten Daten unserer Getriebe, Motoren, Servoaktuatoren und Regelgeräten erstellt.

Berechnete Reserven werden ebenso leicht verständlich angezeigt wie grenzwertige Auslegungen.

Mit der Antriebsauslegung mit SERVOSOFT® stellen Sie sicher, dass Ihr System unter Berücksichtigung aller eingegebenen Lastdaten und Bewegungszyklen einerseits mit genügend Reserve ausgelegt, aber auch andererseits sinnvoll ausgelastet ist und effizient arbeitet. Den Lastzyklus Ihrer Maschine erstellen wir für Sie gemäß Ihren Vorgaben. Oder haben Sie das Lastprofil Ihrer Maschine als Excel-Datei oder als csv-Datei vorliegen? Gerne können wir Ihr Lastprofil schnell und genau in unsere Simulation einbinden.

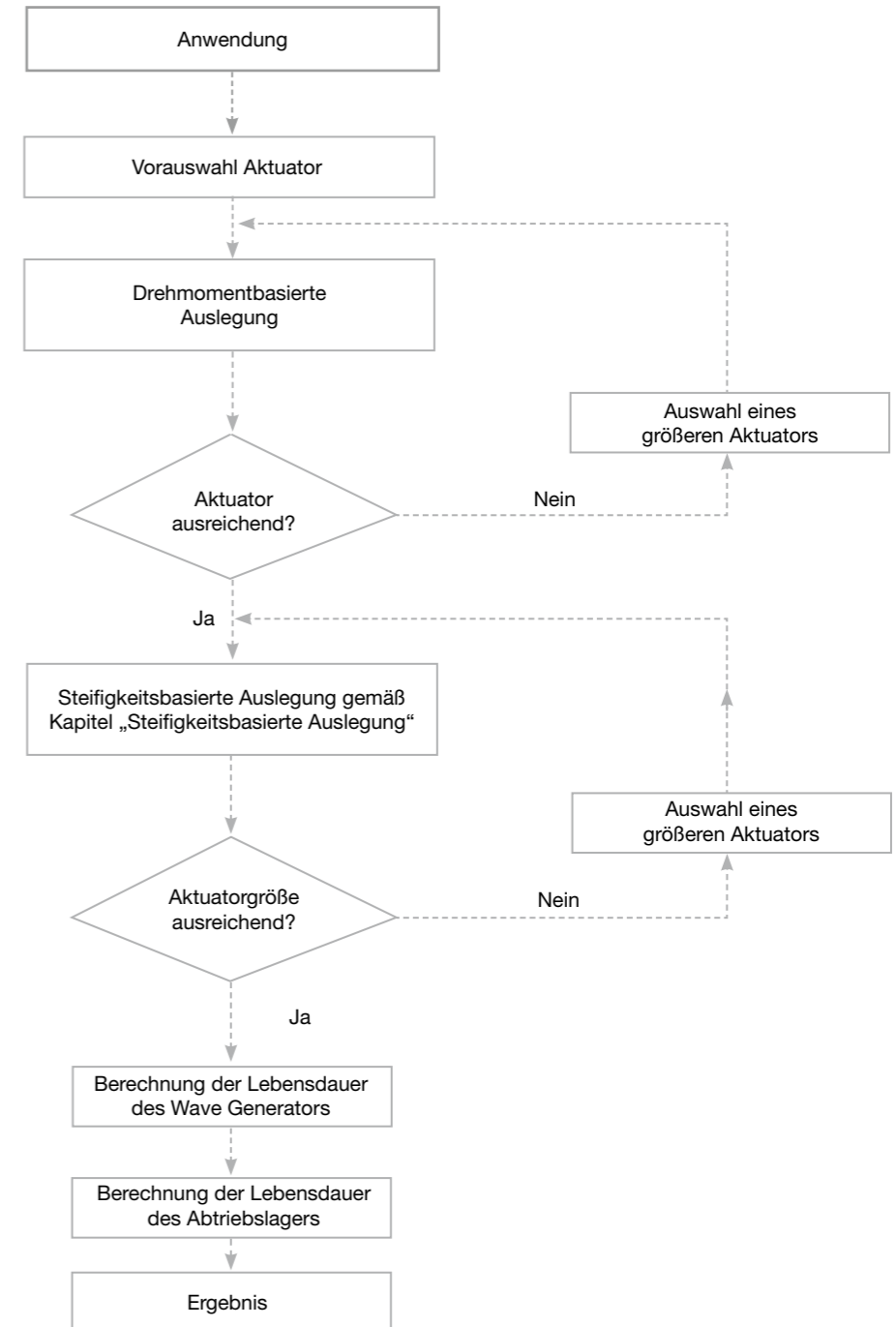
Auf Wunsch erhalten Sie eine detaillierte Auflistung aller Berechnungsergebnisse sowie die Stückliste der ausgewählten Antriebskomponenten für Ihren Anwendungsfall.

Abbildung 4.4



- **Auslegungsschema**

Bei der Auslegung sollten grundsätzlich sowohl Drehmoment- als auch Steifigkeitsanforderungen berücksichtigt werden. Während z. B. bei Robotikanwendungen eher die erforderlichen Drehmomente ausschlaggebend für die Getriebebaugröße sind, ist im Werkzeugmaschinenbau oft die prozessnotwendige Torsionssteifigkeit entscheidend. Zusätzlich sollten für die Abtriebslager sowohl die Lebensdauer, als auch die statische Sicherheit berechnet werden. Wir empfehlen daher, die Auslegung gemäß folgendem Schema durchzuführen:



Wir unterstützen Sie gerne bei Ihrer Auslegung. Bitte kontaktieren Sie unseren Vertrieb.

• Drehmomentbasierte Auslegung

Überprüfung der zulässigen Belastungen

Tabelle 4.5

Belastungsdaten der Anwendung		
Drehmoment (Stufe 1 ... n)	$T_1 \dots T_n$	[Nm]
Belastungszeit (Stufe 1 ... n)	$t_1 \dots t_n$	[s]
Betriebszyklus	t_o	[s]
Pausenzeit	t_p	[s]
Drehmoment der Last (z. B. Reibung)	T_L	[Nm]
Drehzahl der Last	n_2	[min ⁻¹]
Trägheitsmoment der Last	J_L	[kgm ²]
Geforderte Lebensdauer Wave-Generator-Lager	$L_{10erf.}$	[h]

Tabelle 4.7

Zulässige Belastung des Aktuators		
Maximales Drehmoment	T_{max}	[Nm]
Maximale Drehzahl	n_{max}	[min ⁻¹]
Massenträgheitsmoment	J_{out}	[kgm ²]

Gleichung 4.8

Vorauswahl des Servoaktuators anhand der Belastungsdaten

$$n_2 \leq n_{max}$$

$$J_L \leq K \cdot J_{out}$$

$K \leq 3$ für dynamische Anwendungen
 $K > 3 \dots \leq 10$ für weniger dynamische Anwendungen

K: Verhältnis von Massenträgheitsmoment der Last zum Massenträgheitsmoment des Aktuators.

Gleichung 4.9

Prüfung der zulässigen maximalen Drehmomentes

$$T_1 \leq T_{max}$$

Abbildung 4.11

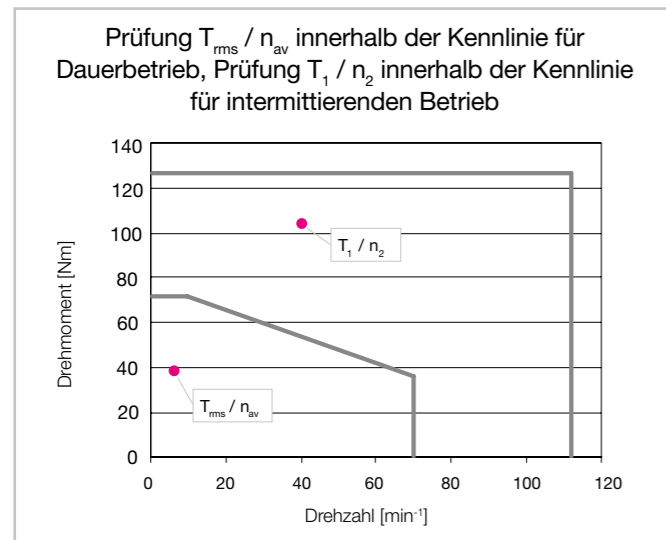
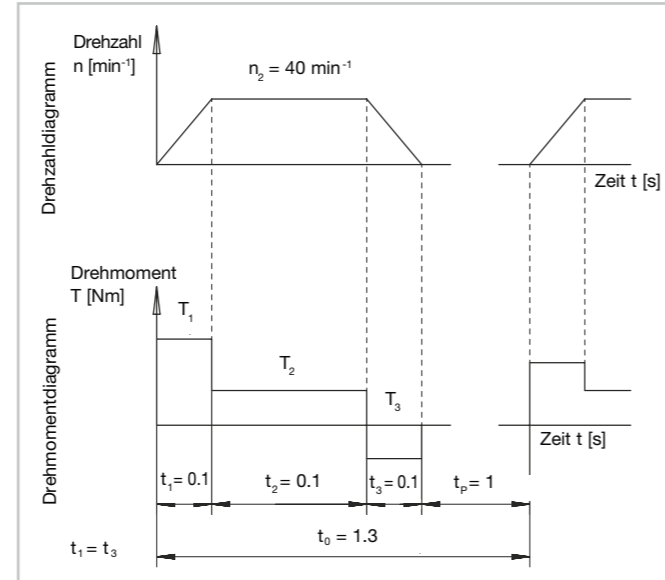


Abbildung 4.6



Gleichung 4.10

Berechnung des Beschleunigungsdrehmomentes

$$T_1 = T_L + \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{(J_{out} + J_L) \cdot n_2}{t_1}$$

Hinweis: Bei Servoaktuatoren ist das Aktuatorträgheitsmoment ebenfalls zu berücksichtigen!

Gleichung 4.12

Berechnung des Effektivdrehmomentes

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_1^2 \cdot t_1 + T_2^2 \cdot t_2 + \dots + T_n^2 \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n + t_p}}$$

Gleichung 4.13

Berechnung der durchschnittlichen Drehzahl

$$n_{av} = \frac{|n_1| \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \dots + |n_n| \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n + t_p}$$

Gleichung 4.14

Berechnung der Einschaltdauer

$$ED = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n + t_p} \cdot 100 \%$$

Gleichung 4.15

Prüfung der Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers
 Berechnete Lebensdauer $L_{10} >$ erforderliche Lebensdauer $L_{10erf.}$

Ermittlung der Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers

Rechenbeispiel

Für die drehmomentbasierte Auslegung sollte ein Referenzzyklus zugrunde gelegt werden, der eine typische Belastung des Getriebes inklusive Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen darstellt.

Belastungsdaten der Anwendung		
$J_L = 1,3 \text{ kgm}^2$	$t_o = 1,3 \text{ s}$	$n_p = 0,2 \text{ s}$
$t_1 = 0,1 \text{ s}$	$L_{10erf.} = 7000 \text{ s}$	$K \leq 3$
$t_2 = 0,1 \text{ s}$	$n_1 = 3 \text{ s}$	$T_L = 5 \text{ Nm}$
$t_3 = 0,1 \text{ s}$	$n_2 = 0,4 \text{ s}$	
$t_p = 1,0 \text{ s}$	$n_3 = 0,15 \text{ s}$	

Zulässige Belastung des Aktuators	
Vorausgewählter Aktuator	CanisDrive-25A-50
Maximales Drehmoment	$T_{max} = 127 \text{ Nm}$
Maximale Drehzahl	$n_{max} = 112 \text{ min}^{-1}$
Massenträgheitsmoment	$J_{out} = 1,02 \text{ kgm}^2$

Vorauswahl des Servoaktuators anhand der Belastungsdaten

$$n_2 = 40 \text{ min}^{-1} \leq n_{max} = 112 \text{ min}^{-1} \checkmark$$

$$J_L = 1,3 \text{ kgm}^2 \leq 3 \cdot J_{out} = 1,02 \text{ kgm}^2 \checkmark$$

$K \leq 3$ für dynamische Anwendungen geeignet

Ermittlung des Drehzahlzyklus anhand der Belastungskurve

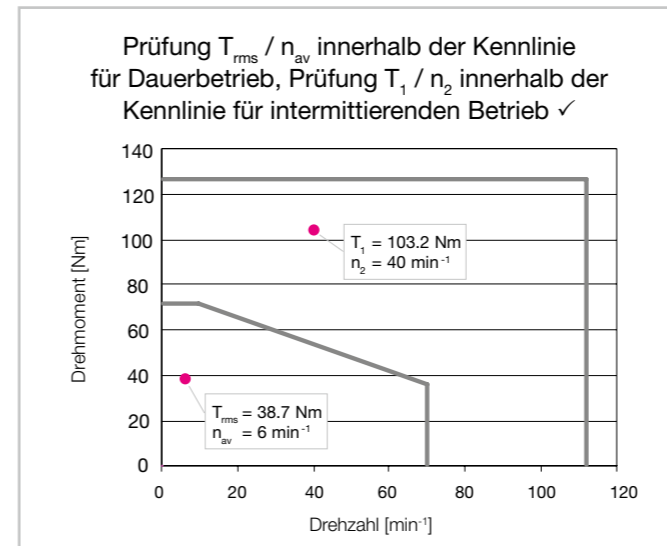
Prüfung des zulässigen maximalen Drehmomentes

$$T_1 = 103,2 \text{ Nm} \leq T_{max} = 127 \text{ Nm} \checkmark$$

Berechnung des Beschleunigungsdrehmomentes

$$T_1 = 5 + \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{(1,3 + 1,02) \cdot 40}{0,1} = 103,2 \text{ Nm}$$

Hinweis: Bei Servoaktuatoren ist das Aktuatorträgheitsmoment ebenfalls zu berücksichtigen!



Berechnung des Effektivdrehmomentes

$$T_2 = T_L = 5 \text{ Nm}$$

$$T_3 = T_L - (T_1 - T_L) = -93,2 \text{ Nm}$$

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{103,2^2 \cdot 0,1 + 5^2 \cdot 0,1 + (-93,2)^2 \cdot 0,1}{1,3}} = 38,7 \text{ Nm}$$

Berechnung der durchschnittlichen Drehzahl

$$n_{av} = \frac{|20| \cdot 0,1 + |40| \cdot 0,1 + |20| \cdot 0,1}{1,3} = 6 \text{ min}^{-1}$$

Berechnung der Einschaltdauer

$$ED = \frac{0,1 + 0,1 + 0,1}{1,3} \cdot 100 \% = 23 \%$$

Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers inklusive Rechenbeispiel

Die Lebensdauerberechnung von Getrieben und Servoaktuatoren auf Basis des Wellgetriebepinzips bezieht sich auf die Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers. Die in den Leistungsdatentabellen angegebenen Nenndrehmomente bei Nenndrehzahl basieren auf der nominellen Lebensdauer L_n des Wave-Generator-Kugellagers.

Die zu erwartende Lebensdauer kann bei gegebener durchschnittlicher Eingangsdrehzahl $n_{in,av}$ und gegebenem durchschnittlichen Abtriebsdrehmoment T_{av} mit Gleichung 4.16 ermittelt werden. Die Lebensdauer L_{10} gibt die rechnerische Lebensdauer, L_{10} bei 10 % Ausfallwahrscheinlichkeit an.

Gleichung 4.16

$$L_{10} = L_n \frac{n_n}{n_{in,av}} \left(\frac{T_{av}}{T_n} \right)^3$$

Prüfung der Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers

$L_{10} = 21477 \text{ h} > L_{erf.} = 7000 \text{ h} \checkmark$

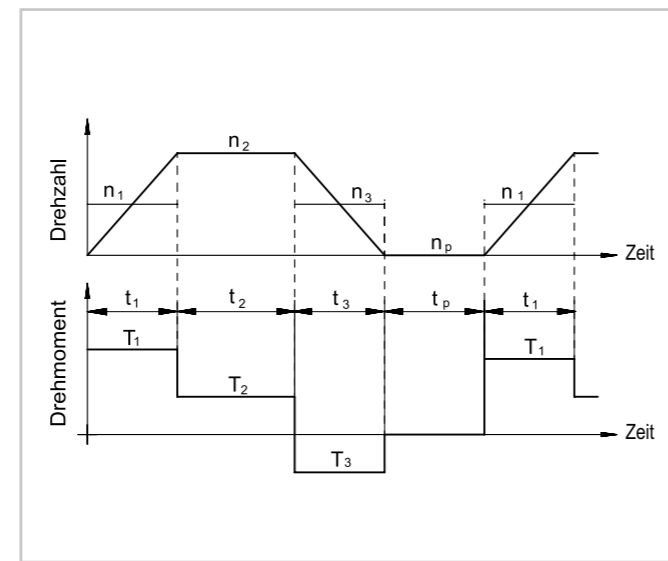
Tabelle 4.17

Harmonic Drive® Baureihen	Nominelle Lebensdauer L_n [h]	Nenndrehzahl n_n [min ⁻¹]
CanisDrive®, AlopexDrive®, BHA, IHD	10000	2000
FHA-C Mini, LynxDrive	7000	2000

Das durchschnittliche Abtriebsdrehmoment kann mit Gleichung 4.19 und die durchschnittliche Aktuatordrehzahl mit Gleichung 4.20 berechnet werden.

Belastungsdaten der Anwendung		
Drehmoment (Stufe 1 ... n)	$T_1 \dots T_n$	[Nm]
Belastungszeit (Stufe 1 ... n)	$t_1 \dots t_n$	[s]
Pausenzeit	t_p	[s]
Abtriebsdrehzahl (Stufe 1 ... n)	$n_1 \dots n_n$	[min ⁻¹]
Maximales Drehmoment	T_{max}	[Nm]
Durchschnittliches Drehmoment	T_{av}	[Nm]
Maximale Abtriebsdrehzahl	$n_{out,max}$	[min ⁻¹]
Maximale Antriebsdrehzahl	$n_{in,max}$	[min ⁻¹]
Daten des Getriebes (Aktuators)		
Nenndrehmoment	T_n	[Nm]
Nenndrehzahl	n_n	[min ⁻¹]
Nominelle Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers	L_n	[h]

Abbildung 4.18



Gleichung 4.19

$$T_{av} = \sqrt[3]{\frac{|n_1 \cdot T_1^3| \cdot t_1 + |n_2 \cdot T_2^3| \cdot t_2 + \dots + |n_n \cdot T_n^3| \cdot t_n}{|n_1| \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \dots + |n_n| \cdot t_n}}$$

Gleichung 4.20

$$n_{out,av} = \frac{|n_1| \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \dots + |n_n| \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n + t_p}$$

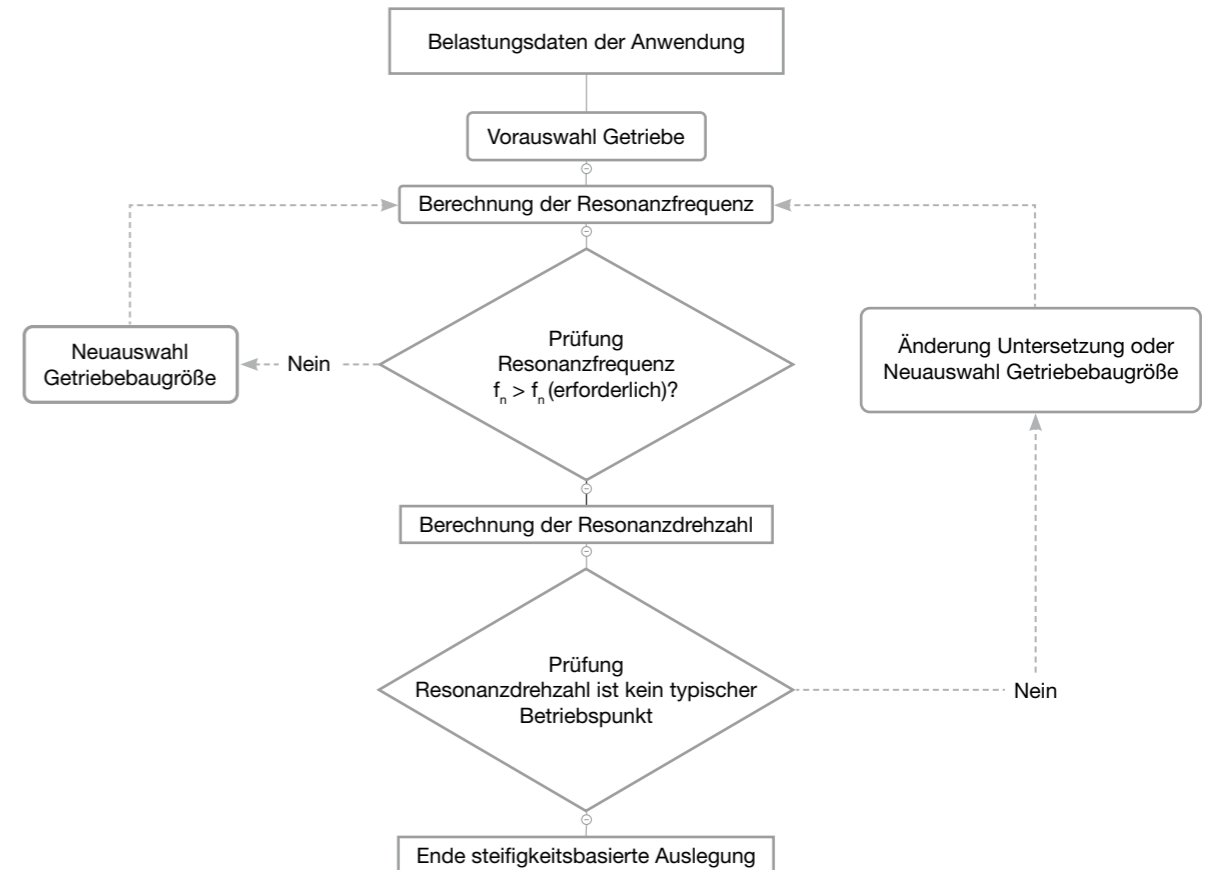
Gleichung 4.21

$$n_{in,av} = i \cdot n_{out,av}$$

Steifigkeitsbasierte Auslegung

Auslegungsschema

Zusätzlich zum Auswahlschema „Drehmomentbasierte Auslegung“ empfehlen wir die Durchführung einer steifigkeitsbasierten Auslegung, die das Verhältnis des Massenträgheitsmomentes der Last zur Steifigkeit des Getriebes bewertet und mit den Anforderungen der Anwendung vergleicht.



Berechnung der Resonanzfrequenz

Unter der Annahme, dass die Steifigkeit der Getriebeanbindung hoch ist im Vergleich zur Getriebesteifigkeit, kann mit folgender Formel die Eigenfrequenz des Systems abgeschätzt werden.**

Gleichung 4.22

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_t}{J}}$$

Tabelle 4.23

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
f_n	[Hz]	Resonanzfrequenz	
K_t	[Nm/arcmin]	Getriebe Torsionssteifigkeit K_t	Siehe jeweiliges Produktkapitel „Torsionssteifigkeit“
J	[kgm ²]	Massenträgheitsmoment der Last	Aus Anwendung

Um Schwingungen des Systems zu verringern, sollte die berechnete Resonanzfrequenz in Abhängigkeit der Anwendung folgende empfohlenen minimalen Resonanzfrequenzen nicht unterschreiten.

** Wenn die Steifigkeit der Getriebeanbindung einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf das Schwingungsverhalten hat, oder das Massenträgheitsmoment der Last zeitlich veränderlich ist (z. B. bei mechanisch gekoppelten Achsen), kontaktieren Sie bitte Ihren Ansprechpartner der Harmonic Drive SE. Mithilfe der Mehrkörper-Simulation können diese Einflüsse auf das Schwingungsverhalten Ihres Antriebsstranges abgebildet werden.

Tabelle 4.24

Anwendung	Empfohlene minimale Resonanzfrequenz f_n [Hz]
Langsam drehende Drehtische, langsam drehende Schweißroboter Grundachsen (kein Laserschweißen), langsam drehende Schweiß- und Schwenktische, Palettierroboter-Achsen	≥ 4
Knickarmroboter Grundachsen, Knickarmroboter Handachsen mit geringen Dynamikanforderungen, Werkzeugrevolver, Werkzeugmagazine, Schwenk- und Positionierachsen in medizinischen Geräten und Messgeräten	≥ 8
Standardanwendungen im allgemeinen Maschinenbau, Schwenkachsen, Palettenwechsler, hochdynamische Werkzeugwechsler, -revolver, und -magazine, Knickarmroboter Handachsen, Scara Roboter, Portalroboter, Polierroboter, dynamische Schweißwender, Schweißroboter Grundachsen (Laserschweißen), Schwenk- und Positionierachsen in medizinischen Geräten	≥ 15
B-/C-Achsen in 5-Achs Schleifmaschinen, Schweißroboter Handachsen (Laserschweißen), Fräsköpfe Kunststoffbearbeitung	≥ 20
C-Achsen in Drehmaschinen, Fräsköpfe Leichtmetallbearbeitung, Fräsköpfe Holzbearbeitung (Spanplatten etc.)	≥ 25
Fräsköpfe Holzbearbeitung (Hartholz etc.)	≥ 30

Berechnung der Resonanzdrehzahl

Die Resonanzfrequenz des Antriebssystems ist die Frequenz, bei der das System zu Schwingungen neigt. Das Harmonic Drive® Getriebe selbst regt je Wave-Generator-Umdrehungen zu zwei Schwingungsamplituden an. Hiermit lässt sich die Resonanzdrehzahl des Systems berechnen.

Gleichung 4.25

$$n_n [\text{min}^{-1}] = \frac{f_n [\text{Hz}]}{2} \cdot 60$$

Tabelle 4.26

Symbol	[Einheit]	Bedeutung
n_n	[min ⁻¹]	Resonanzdrehzahl
f_n	[Hz]	Resonanzfrequenz

Die Resonanzdrehzahl sollte im Betrieb entweder nicht überschritten oder zügig durchfahren werden, siehe Abbildung 4.27. Betriebspunkte der Anlage im Bereich der Resonanzdrehzahl sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Mithilfe der Getriebeuntersetzung oder der Getriebebaugröße kann die Resonanzdrehzahl beeinflusst werden.

Abbildung 4.27



Auslegungsbeispiel

Nachfolgend wird ein Auslegungsbeispiel für eine Fräskopf-Anwendung in der Holzbearbeitung dargestellt.

Tabelle 4.28

Vorausgewählter Aktuator (Drehmomentbasierte Auslegung)	CanisDrive-40A-120-2A-GR
Verdrehsteifigkeit K_t des Aktuators	$130 \cdot 10^3 \text{ Nm/rad}$
Geplante Anwendung	Fräskopf Holzbearbeitung
Abtriebsseitiges Massenträgheitsmoment	7 kgm^2
Empfohlene min. Resonanzfrequenz (aus Tabelle 4.24)	30 Hz

Gleichung 4.29

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{130 \cdot 10^3 \text{ Nm/rad}}{7 \text{ kgm}^2}} = 21,7 \text{ Hz}$$

Gemäß steifigkeitsbasierter Auslegung ist diese Baugröße für die Anwendung zu klein. Bei Auswahl des größeren Aktuators CanisDrive-50A-120-2A-GR ergibt sich folgende Resonanzfrequenz.

Gleichung 4.30

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{250 \cdot 10^3 \text{ Nm/rad}}{7 \text{ kgm}^2}} = 30,1 \text{ Hz}$$

Aufgrund der steifigkeitsbasierten Auslegung wird der Aktuator CanisDrive-50A-120 empfohlen.

Die Resonanzdrehzahl am Antrieb (Motor) beträgt:

Gleichung 4.31

$$n_n [\text{min}^{-1}] = \frac{30,1}{2} \cdot 60 = 903 \text{ min}^{-1}$$

Diese Drehzahl sollte während des Beschleunigens und Verzögerns zügig durchfahren werden oder außerhalb des genutzten Drehzahlbereiches liegen.

• Berechnung des Torsionswinkels

In Abhängigkeit des Drehmoments T kann der Torsionswinkel des Getriebes unter Last wie folgt berechnet werden:

Gleichung 4.32

$$\text{Für } T \leq T_1: \quad \varphi = \frac{T}{K_1}$$

Gleichung 4.33

$$\text{Für } T_1 < T \leq T_2: \quad \varphi = \frac{T_1}{K_1} + \frac{T - T_1}{K_2}$$

Gleichung 4.34

$$\text{Für } T > T_2: \quad \varphi = \frac{T_1}{K_1} + \frac{T_2 - T_1}{K_2} + \frac{T - T_2}{K_3}$$

Tabelle 4.35

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
φ	[rad]	Torsionswinkel	
T	[Nm]	Drehmoment der Last	
T_1	[Nm]	Grenzdrehmoment 1	Siehe Kapitel „Torsionssteifigkeit“ zum jeweiligen Produkt
T_2	[Nm]	Grenzdrehmoment 2	Siehe Kapitel „Torsionssteifigkeit“ zum jeweiligen Produkt
K_1	[Nm/rad]	Torsionssteifigkeit bis Grenzdrehmoment T_1	Siehe Kapitel „Torsionssteifigkeit“ zum jeweiligen Produkt
K_2	[Nm/rad]	Torsionssteifigkeit bis Grenzdrehmoment T_2	Siehe Kapitel „Torsionssteifigkeit“ zum jeweiligen Produkt
K_3	[Nm/rad]	Torsionssteifigkeit oberhalb des Grenzdrehmoments T_2	Siehe Kapitel „Torsionssteifigkeit“ zum jeweiligen Produkt

Rechenbeispiel

Tabelle 4.36

Aktuator	CanisDrive-32A-100-2UH
Belastungsdrehmoment T	60 Nm
T_1	29 Nm
T_2	108 Nm
K_1	$67 \cdot 10^3$ Nm/rad
K_2	$110 \cdot 10^3$ Nm/rad
K_3	$120 \cdot 10^3$ Nm/rad

Gleichung 4.37

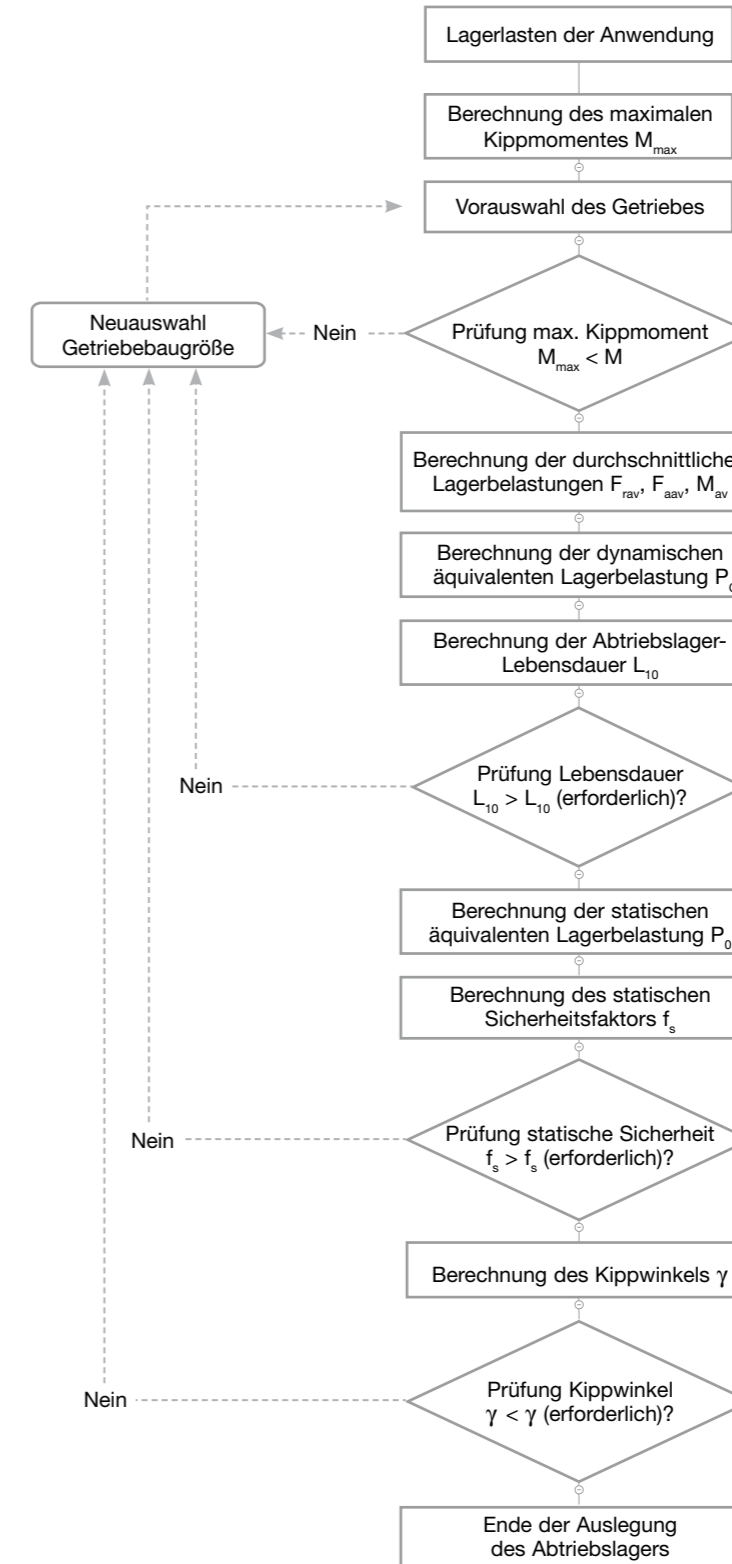
$$\text{Für } T_1 < T \leq T_2: \quad \varphi = \frac{29 \text{ Nm}}{67 \cdot 10^3 \text{ Nm/rad}} + \frac{60 \text{ Nm} - 29 \text{ Nm}}{110 \cdot 10^3 \text{ Nm/rad}} = 7,15 \cdot 10^{-4} \text{ rad} = 2,5 \text{ arcmin}$$

mit

$$\varphi [\text{arcmin}] = \varphi [\text{rad}] \cdot \frac{180}{\pi} \cdot 60$$

• Auslegung des Abtriebslagers

Auslegungsschema



Dynamische Tragfähigkeit

Berechnung des maximalen Kippmomentes

Das Kippmoment wird aus der Radialkraft und der Axialkraft, die am Abtriebslager angreifen, berechnet. Das zulässige dynamische Kippmoment des Lagers ergibt sich aus dem zulässigen Verkipfungswinkel des Getriebe-Einbausatzes im Betrieb.

Abbildung 4.38

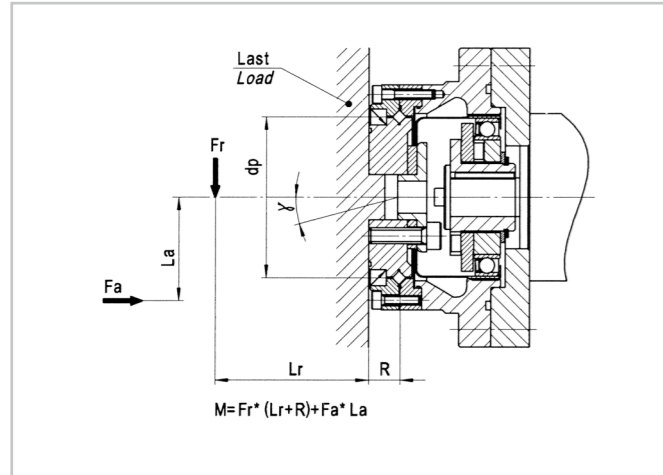


Tabelle 4.39

Symbol	[Einheit]	Bedeutung
M_{max}		Max. dynamisches Kippmoment
$F_{r(max)}$	[N]	Max. dynamische Radialkraft
$F_{a(max)}$	[N]	Max. dynamische Axialkraft
L_r, L_a	[mm]	Abstände gemäß Abbildung 4.38
R	[mm]	Abstand Lagermitte / Abtriebsflansch, siehe „Leistungsdaten Abtriebslager“

Gleichung 4.40

$$M_{max} = F_{r(max)} \cdot (L_r + R) + F_{a(max)} \cdot L_a$$

Berechnung der durchschnittlichen Lagerbelastungen

Abbildung 4.41

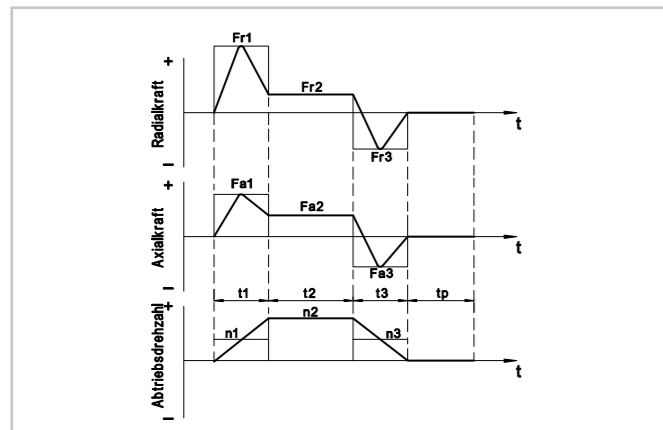


Tabelle 4.42

Symbol	[Einheit]	Bedeutung
$F_{r(av)}$	[N]	Durchschnittliche Radialkraft
$F_{a(av)}$	[N]	Durchschnittliche Axialkraft
M_{av}	[Nm]	Durchschnittliches Kippmoment
$t_{1...n}$	[s]	Dauer der Phase 1...n
$F_{r1...n}$	[N]	Radialkraft in Phase 1...n
$F_{a1...n}$	[N]	Axialkraft in Phase 1...n
$n_{1...n}$	[min ⁻¹]	Drehzahl in Phase 1...n

Bestimmung der durchschnittlichen Radialkraft

Gleichung 4.43

$$F_{r(av)} = \left(\frac{n_1 \cdot t_1 (|F_{r1}|)^B + n_2 \cdot t_2 (|F_{r2}|)^B + \dots + n_n \cdot t_n (|F_{rn}|)^B}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{B}}$$

Bestimmung der durchschnittlichen Axialkraft

Gleichung 4.44

$$F_{a(av)} = \left(\frac{n_1 \cdot t_1 (|F_{a1}|)^B + n_2 \cdot t_2 (|F_{a2}|)^B + \dots + n_n \cdot t_n (|F_{an}|)^B}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{B}}$$

Bestimmung des durchschnittlichen Kippmomentes

Gleichung 4.45

$$M_{av} = \left(\frac{n_1 \cdot t_1 (|M_1|)^B + n_2 \cdot t_2 (|M_2|)^B + \dots + n_n \cdot t_n (|M_n|)^B}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{B}}$$

Berechnung der dynamischen äquivalenten Lagerbelastung

Axial- und Radialkraftfaktoren

Die Axial- und Radialkraftfaktoren bewerten den Einfluss der Axialkraft auf die Lagerbelastung.

Tabelle 4.46

Symbol	x	y
$\frac{F_{a(av)}}{F_{r(av)} + 2 \cdot M_{av}/d_p} \leq 1,5$	1	0,45
$\frac{F_{a(av)}}{F_{r(av)} + 2 \cdot M_{av}/d_p} \leq 1,5$	0,67	0,67

Tabelle 4.47

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
$F_{r(av)}$	[N]	Durchschnittliche Radialkraft	Siehe Kapitel „Berechnung der durchschnittlichen Lagerbelastungen“
$F_{a(av)}$	[N]	Durchschnittliche Axialkraft	Siehe Kapitel „Berechnung der durchschnittlichen Lagerbelastungen“
M_{av}	[Nm]	Durchschnittliches Kippmoment	Siehe Kapitel „Berechnung der durchschnittlichen Lagerbelastungen“
d_p	[mm]	Teilkreisdurchmesser Abtriebslager	Siehe jeweiliges Produktkapitel, „Daten Abtriebslager“

Dynamische äquivalente Lagerbelastung

Zusammengesetzte Radial-, Axial- und Kippmomentbelastungen werden durch die dynamische äquivalente Lagerbelastung ersetzt, die im Lager die gleiche Beanspruchung hervorruft.

Gleichung 4.48

$$P_C = x \cdot \left(F_{r(av)} + \frac{2M_{av}}{d_p} \right) + y \cdot F_{a(av)}$$

Tabelle 4.49

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
P_C	[N]	Dynamische äquivalente Lagerbelastung	Siehe Formel
$F_{r(av)}$	[N]	Durchschnittliche Radialkraft	Siehe Kapitel „Berechnung der durchschnittlichen Lagerbelastungen“
$F_{a(av)}$	[N]	Durchschnittliche Axialkraft	Siehe Kapitel „Berechnung der durchschnittlichen Lagerbelastungen“
M_{av}	[Nm]	Durchschnittliches Kippmoment	Siehe Kapitel „Berechnung der durchschnittlichen Lagerbelastungen“
d_p	[mm]	Teilkreisdurchmesser Abtriebslager	Siehe jeweiliges Produktkapitel, „Daten Abtriebslager“

Berechnung der Abtriebslager-Lebensdauer

Lebensdauer bei kontinuierlichem Betrieb

Bei kontinuierlichem Betrieb, aber auch bei dynamischen Zyklen, bei denen die dynamischen Lagerbelastungen in eine durchschnittliche Lagerbelastung umgerechnet wurde, kann folgende Formel für die Berechnung der Lebensdauer des Abtriebslagers verwendet werden.

Gleichung 4.50

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot n_{av}} \cdot \left(\frac{C}{f_w \cdot P_C} \right)^B$$

Tabelle 4.51

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
L_{10}	[h]	Rechnerische Lebensdauer des Abtriebslagers für 10 % Ausfallwahrscheinlichkeit	Siehe Gleichung 4.50
n_{av}	[N]	Durchschnittliche Abtriebsdrehzahl	Aus Anwendung
C	[N]	Dynamische Tragzahl	Siehe jeweiliges Produktkapitel „Abtriebslager“
f_w	-	Betriebsfaktor	Siehe Tabelle 4.55
P_C	[N]	Dynamische äquivalente Lagerbelastung	Siehe Gleichung 4.48
B	-	Lagertyp-Exponent	Siehe Tabelle 4.56

Berechnung der Abtriebslager-Lebensdauer

Lebensdauer bei Schwenkbewegung

Bei reinen Schwenkbewegungen mit unveränderlichem Schwenkzyklus kann folgende Formel verwendet werden.

Gleichung 4.52

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot n_1} \cdot \frac{180}{\varphi} \cdot \left(\frac{C}{f_w \cdot P_c} \right)^B$$

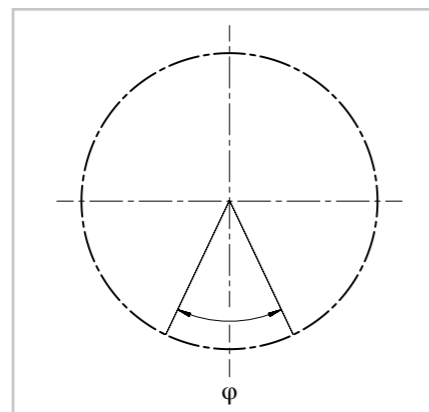
Tabelle 4.53

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
L_{10}	[h]	Rechnerische Lebensdauer des Abtriebslagers für 10% Ausfallwahrscheinlichkeit	Siehe Tabelle 4.56
n_1	[N]	Anzahl der Schwingungen pro Minute	Aus Anwendung
φ	[°]	Schwenkwinkel	Aus Anwendung
C	[N]	Dynamische Tragzahl	Siehe jeweiliges Produktkapitel "Abtriebslager"
f_w	-	Betriebsfaktor	Siehe Tabelle 4.55
P_c	[N]	Dynamische Äquivalentlast	Siehe Gleichung 4.48
B	-	Lagertyp-Exponent	Siehe Tabelle 4.56

Schwenkwinkel

Bei Schwenkwinkeln $< 5^\circ$ kann infolge Mangelschmierung Reibkorrosion auftreten. Wir bitten ggf. um Rücksprache.

Abbildung 4.54



Betriebsfaktor

Der Betriebsfaktor berücksichtigt den Einfluss der Lastbedingungen auf die Lagerlebensdauer.

Tabelle 4.55

Lastbedingungen	Betriebsfaktor f_w []
Keine Stöße oder Schwingungen	1,0 ... 1,2
Normale Belastung	1,2 ... 1,5
Stöße oder Schwingungen	1,5 ... 3,0

Lagertyp-Exponent

Der Lagertyp-Exponent berücksichtigt die Art des Abtriebslagers auf die Lagerlebensdauer.

Tabelle 4.56

Lagertyp	Lagertyp-Exponent B []
Kreuzrollenlager	$\frac{10}{3}$
Vierpunktlager	3

Statische Tragfähigkeit

Im Fall einer statischen Belastung des Abtriebslagers oder zur Bewertung eines Überlastfalls bei stillstehender oder langsam drehender Last wird der statische Sicherheitsfaktor mit folgender Gleichung berechnet:

Gleichung 4.57

$$f_s = \frac{C_0}{P_0}$$

Tabelle 4.58

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
f_s	-	Statischer Sicherheitsfaktor	Siehe Tabelle 4.61
C_0	[N]	Statische Tragzahl	Siehe jeweiliges Produktkapitel „Abtriebslager“
P_0	[N]	Statische äquivalente Lagerbelastung	Siehe Gleichung 4.59

Gleichung 4.59

$$P_0 = F_{r \max} + \frac{2M_{\max}}{d_p} + 0,44 F_{a \max}$$

Tabelle 4.60

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
P_0	[N]	Statische äquivalente Lagerbelastung	Siehe Gleichung 4.48
$F_{r \max}$	[N]	Statische Radialkraft	Aus Anwendung
M_{\max}	[Nm]	Statisches Kippmoment	Aus Anwendung
d_p	[m]	Rollenteilkreisdurchmesser Abtriebslager	Siehe jeweiliges Produktkapitel „Abtriebslager“
$F_{a \max}$	[N]	Statische Axialkraft	Aus Anwendung

Tabelle 4.61

Betriebsbedingungen des Lagers	Empfohlener statischer Sicherheitsfaktor f_s []
Normale Betriebsbedingungen	$\geq 1,5$
Wenn Schwingungen oder Stöße erwartet werden	≥ 2
Bei höchsten Anforderungen an Übertragungsgenauigkeit	≥ 3

Kippwinkel am belasteten Abtriebslager

Das Abtriebslager kann unter Einwirkung eines Kippmomentes verkippen. Aus den Anforderungen der Anwendung kann sich ein Grenzwert für die zulässige Verkipfung ergeben. In diesen Fällen sollte der zu erwartende Kippwinkel berechnet werden. Wenn der erwartete Kippwinkel zu hoch für die Anwendung ist, sollte eine größere Getriebebaugröße mit höherer Kippsteifigkeit des Abtriebslagers gewählt werden.

Gleichung 4.62

$$\gamma = \frac{M}{K_B}$$

Tabelle 4.63

Symbol	[Einheit]	Bedeutung	Hinweis
γ	[arcmin]	Kippwinkel am belasteten Abtriebslager	Siehe Gleichung 4.52
M	[Nm]	Kippmoment auf das Abtriebslager	Aus Anwendung
K_B	[Nm/arcmin]	Kippsteifigkeit des Abtriebslagers	Siehe jeweiliges Produktkapitel „Abtriebslager“

- Schmierung

Einfluss des Schmierstoffs auf die Leistungsdaten

Harmonic Drive® Produkte erzielen mit den im Katalog genannten Schmierstoffen im Standard-Umgebungstemperaturbereich (0 °C bis 40 °C) die spezifizierten Leistungsdaten und Eigenschaften. Eine Gewährleistung für die im Katalog genannten Daten kann von der Harmonic Drive SE nur dann übernommen werden, wenn die für das jeweilige Produkt freigegebenen Harmonic Drive® Schmierfette oder die genannten Mineralöle verwendet werden. Andere als die von der Harmonic Drive SE empfohlenen Schmierstoffe und Schmierstoffmengen sollten bei Bedarf mittels Prototypentests qualifiziert werden.

Beim Einsatz von Schmierstoffen, die nicht im Katalog empfohlen oder für die Anwendung schriftlich freigegeben sind, geht der Gewährleistungsanspruch verloren.

Je nach Aktuator, Baugröße und Temperaturbereich der Anwendung sollte das passende Harmonic Drive® Schmierfett gewählt werden. Der zugeordnete Standard-Schmierstoff ist im jeweiligen Produktkapitel angegeben.

Harmonic Drive® Fett SK-2

Dieses Fett wurde als Standard-Schmierfett speziell für die kleineren Aktuatoren entwickelt.

Harmonic Drive® Fett Flexolub®-A1

Dieses Fett zeichnet sich durch eine hervorragende Verschleißfestigkeit und Wirkungsgrad aus und ist gut geeignet für den Betrieb bei tieferen Betriebstemperaturen. Es ist der Standard-Schmierstoff für die CanisDrive®-Baureihe.

Harmonic Drive® Fett 4B No.2

Dieses Fett zeichnet sich durch eine hohe Lasttragfähigkeit und einen guten Wirkungsgrad aus und kann innerhalb eines weiten Betriebstemperaturbereiches eingesetzt werden. Es ist ein Spezienschmierstoff, der bei hohen Lebensdauernforderungen bei den leistungsgesteigerten Aktuatoren BHA und IHD eingesetzt wird.

Achtung!

Die Harmonic Drive® Fette Flexolub®-A1 und 4B No.2 werden im Betrieb relativ dünnflüssig. Beim Einsatz dieser Fette muss die Konstruktion daher öldicht ausgeführt werden. Wegen der besonderen Eigenschaften dieser Fette kann ein geringer Grundölaustritt an den Radialwellendichtungen nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Tabelle 4.64

Eigenschaft	SK-2	Flexolub®-A1	4B No.2
Betriebstemperaturbereich	0 °C ... +40 °C	-40 °C ... +70 °C	-10 °C ... +70 °C
Grundöl	Mineralöl	PAO/ Esteröl	Synthetisches Öl
Verdicker	Lithium-Seife	Lithium-Seife	Polyharnstoff
Konsistenzklasse (NLGI)	2	1	1,5
Grundöl-Viskosität (40 °C; 100 °C)	37 ; 5,9 mm ² /s	25 ; 5,2 mm ² /s	50 ; 12 mm ² /s
Tropfpunkt	198 °C	180 °C	247 °C
Farbe	grün	beige	hellgelb
Max. Lagerzeit im luftdicht abgeschlossenen Behälter	5 Jahre		
Lebensdauer	o	•	•
Verschleißfestigkeit	o	•	•
Tieftemperaturverhalten	Δ	•	o
Hochtemperaturverhalten	Δ	o	•
Leckage-Sicherheit	•	Δ	o

• hervorragend o gut Δ sollte je nach Anwendungsfall geprüft werden

Sicherheitsdatenblätter und technische Datenblätter sind auf unserer Webseite im Bereich Downloads verfügbar.

Hinweise für die Anwendung von Harmonic Drive® Fetten

Die Harmonic Drive® Fette sind ideal für die Schmierung von Harmonic Drive® Produkten geeignet. Die folgenden Maßnahmen können die Lebensdauer des Schmiermittels verbessern:

- Beim Schmieren
Die Konsistenz der Harmonic Drive® Fette ist während der Lagerung fester als im Betrieb. Beachten Sie jedoch, dass die Konsistenz durch die Lagerzeit variieren kann. Vor dem Schmieren sollten Sie das Fett umrühren, um die Konsistenz weicher zu machen.
- Einlaufprozess
Der Einlaufprozess vor dem Vollauslasten des Getriebes lässt das Fett weicher werden und fördert eine ideale Verteilung des Fettes im Getriebe und den zu schmierenden Kontaktflächen. Gerade für das Harmonic Drive(R) Fett 4B No.2 ist der Einlaufprozess wichtig.

Daher wird der folgende Einlaufprozess empfohlen:

- Betreiben Sie das Getriebe für eine Zeitspanne von etwa 20 Minuten oder länger lastfrei oder mit sehr geringer Belastung. Wählen Sie einen möglichst großen Ausgangsdrehwinkel.
- Wählen Sie hierfür eine Eingangsdrehzahl von idealerweise etwa 1000 min⁻¹ (maximal jedoch nicht höher als 3000 min⁻¹).
- Halten Sie die interne Betriebstemperatur unter 80 °C. Achten Sie darauf, einen steilen Anstieg der Temperatur während des Einlaufprozesses zu vermeiden. Ein Anflanschen des Getriebes an die Umgebungsstruktur begünstigt die Ableitung entstehender Wärme und vermeidet ein zu starkes Erhitzen des Schmierstoffs.

Kontaktieren Sie uns gerne, wenn Sie Fragen zum Umgang mit den Harmonic Drive® Fetten haben.

Glossar

Abstand R [m] oder [mm]

Distanz zwischen Abtriebslagermitte und Angriffspunkt der Last.

AC-Spannungskonstante k_{EM} [V_{eff} / 1000 min⁻¹]

Effektivwert der induzierten Motorklemmenspannung bei einer Drehzahl von 1000 min⁻¹ und einer Antriebstemperatur von 20 °C.

Baugröße

Die Baugröße ist abgeleitet vom Teilkreisdurchmesser der Verzahnung in Zoll multipliziert mit 10.

Bremsenspannung U_{Br} [VDC]

Anschlussspannung der Haltebremse.

Buckling-Drehmoment

Wenn ein übermäßig hohes Drehmoment (etwa 16- bis 17-faches Nenndrehmoment) auf das Getriebe aufgebracht wird, während das Getriebe stillsteht, kann es zu einer plastischen Verformung, unter Umständen auch zu einem Abriss des Flexspline-Bodens kommen. Nach dem Auftreten von Buckling ist das Getriebe immer defekt und muss ausgetauscht werden. Die Werte des Buckling-Drehmomentes sind auf Anfrage bei der Harmonic Drive SE verfügbar.

Drehfeldinduktivität L_d [mH]

Summe aus Hauptinduktivität und Streuinduktivitäten im einphasigen Ersatzschaltbild der Permanentmagneterregten Synchronmaschine ermittelt aus Leerlauf- und Kurzschlussversuch.

Drehmomentkonstante (Motor) k_{TM} [Nm/A_{eff}]

Quotient aus Stillstands Drehmoment und Stillstandsstrom.

Dynamische Axiallast $F_{A dyn (max)}$ [N]

Bei rotierendem Lager maximal zulässige Axiallast, wobei keine zusätzlichen Kippmomente oder Radialkräfte wirken dürfen.

Dynamisches Kippmoment $M_{dyn (max)}$ [Nm]

Bei rotierendem Lager maximal zulässiges Kippmoment, wobei keine Axial- oder Radialkräfte wirken dürfen. Der Wert basiert nicht auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers, sondern auf der maximal zulässigen Verkippung des Harmonic Drive® Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauerberechnung des Lagers höhere Werte zulässt.

Dynamische Radiallast $F_{R dyn (max)}$ [N]

Bei rotierendem Lager maximal zulässige Radiallast, wobei keine zusätzlichen Kippmomente oder Axialkräfte wirken dürfen.

Dynamische Tragzahl C [N]

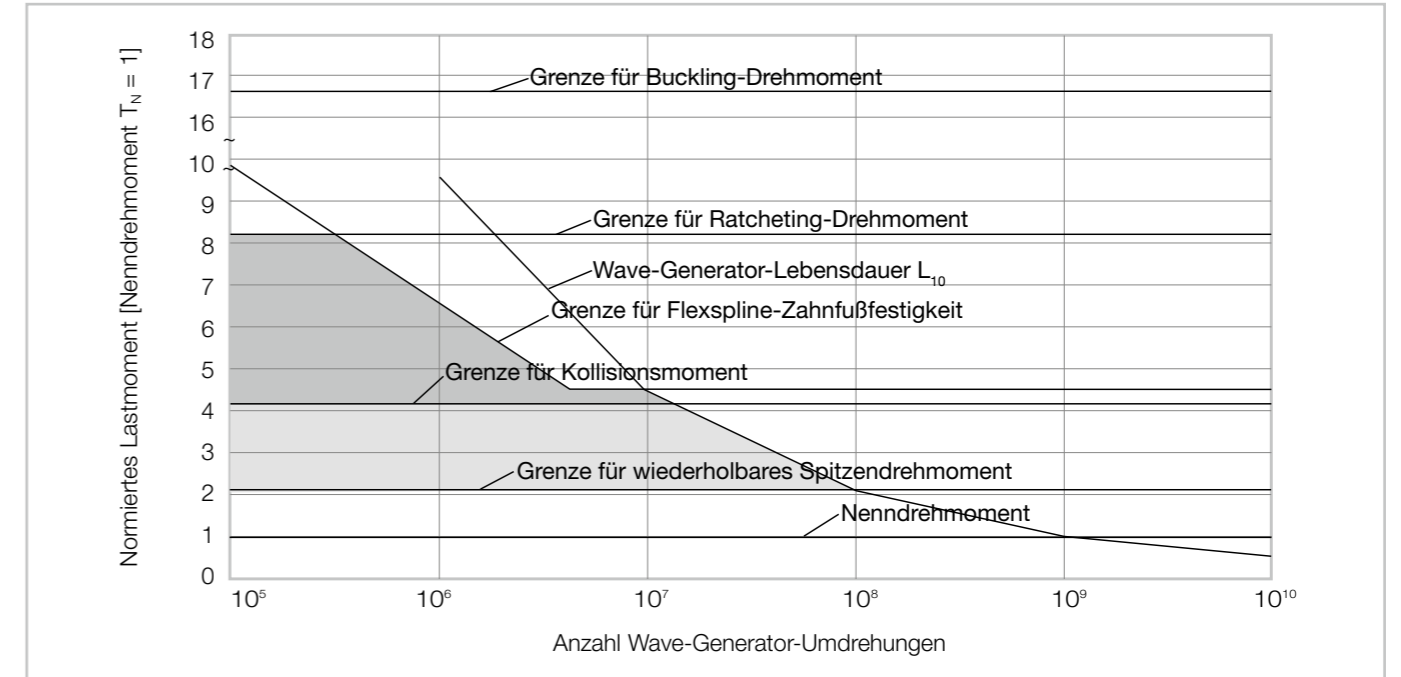
Maß für die Last, die ein Abtriebslager aufnimmt, bevor es bei dynamischer Dauerbelastung einen bleibenden Schaden erleidet.

Elektrische Zeitkonstante τ_e [s]

Die Zeitkonstante gibt an, in welcher Zeit der Strom 63 % des maximal möglichen Wertes bei konstanter Klemmenspannung erreicht.

Erläuterungen zu technischen Daten

Abbildung 4.65



Gewicht m [kg]

Das angegebene Gewicht ist das Nettogewicht ohne Verpackung und gilt nur für Standardausführungen.

Haltemoment der Bremse T_{Br} [Nm]

Drehmoment, bezogen auf den Abtrieb, das der Antrieb bei geschlossener Bremse halten kann.

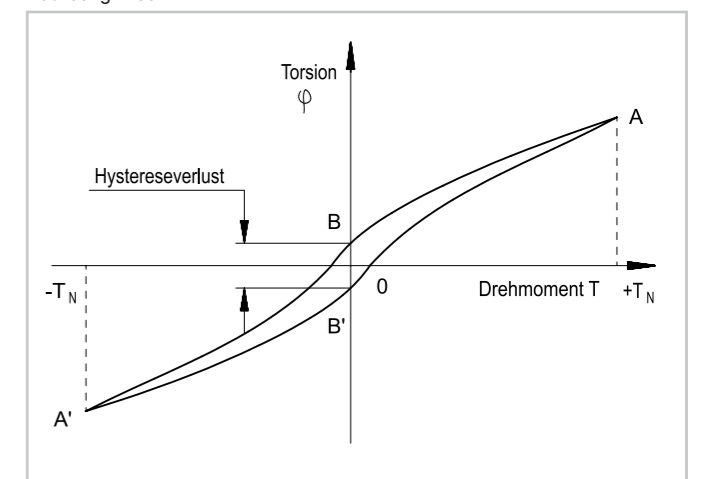
Hohlwellendurchmesser d_H [mm]

Freier Innendurchmesser der axialen, durchgängigen Hohlwelle.

Hystereseverlust (Harmonic Drive® Getriebe)

Harmonic Drive® Getriebe zeigen bei Beaufschlagung mit einem Drehmoment die in der Hysteresekurve dargestellte Charakteristik. Zur Ermittlung der Hysteresekurve wird bei blockierter Eingangswelle ein Drehmoment an der Abtriebswelle eingeleitet. Ausgehend vom 0-Punkt werden nacheinander die Punkte A-B-A'-B'-A angefahren (siehe Abbildung). Der Betrag B-B' wird als Hystereseverlust bezeichnet.

Abbildung 4.66



TN = Nenndrehmoment
φ = Abtriebsdrehwinkel

Induktivität (L-L) L_{L-L} [mH]

Anschlussinduktivität zwischen 2 Klemmen.

Kippsteifigkeit K_B [Nm/arcmin]

Beschreibt das Verhältnis zwischen anliegendem Kippmoment und dem Kippwinkel am Abtriebslager.

Leerlaufstrom

Der Leerlaufstrom berechnet sich aus folgender Gleichung und hängt ab von der Betriebstemperatur des Aktuators:

$I_{NLRC} = I_{NLSC} + K_{INL} \cdot n_{OUT}$ d.h.: Lastfreier Anlaufstrom + drehzahlabhängige Stromaufnahme

mit:

I_{NLRC} = Leerlaufstrom in A_{rms}

K_{INL} = Leerlaufstromkonstante bei einer definierten Temperatur in A_{rms}/min^{-1}

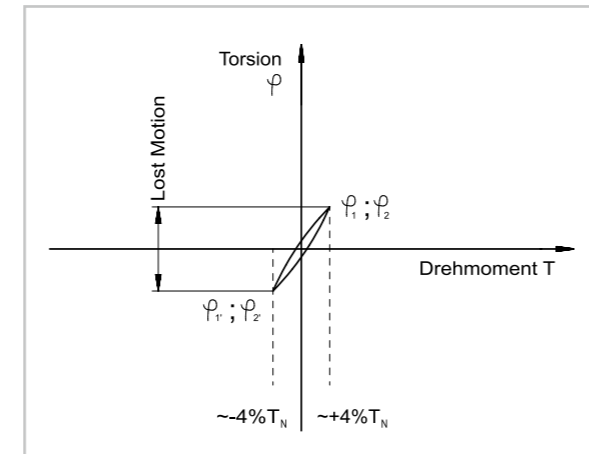
n_{OUT} = Abtriebsdrehzahl in min^{-1}

Lost Motion (Harmonic Drive® Getriebe) [arcmin]

Harmonic Drive® Getriebe weisen kein Spiel in der Verzahnung auf. Der Begriff Lost Motion wird verwendet, um die Torsionssteifigkeit im Bereich kleiner Drehmomente zu charakterisieren.

Die Abbildung zeigt den Verdrehwinkel ϕ in Abhängigkeit des anliegenden Abtriebsdrehmomentes als Hysteresekurve bei fixiertem Wave Generator. Die Lost-Motion-Messung wird mit einem Abtriebsdrehmoment von ca. $\pm 4\%$ des Nenndrehmomentes des Getriebes durchgeführt.

Abbildung 4.67

**Massenträgheitsmoment J [kgm²]**

Massenträgheitsmoment motorseitig (am Getriebeeingang).

Massenträgheitsmoment J_{out} [kgm²]

Massenträgheitsmoment bezogen auf den Abtrieb.

Maximale Drehzahl n_{max} [min⁻¹]

Die maximal zulässige Abtriebsdrehzahl. Diese darf aus Erwärmungsgründen nur kurzzeitig während des Arbeitszyklus wirken. Die maximale Abtriebsdrehzahl kann beliebig oft auftreten, solange die kalkulierte Durchschnittsdrehzahl über dem Zyklus im zulässigen Dauerbetrieb der Kennlinie liegt.

Maximales Drehmoment T_{max} [Nm]

Gibt die maximal zulässigen Beschleunigungs- und Bremsdrehmomente an. Für hochdynamische Vorgänge steht das maximale Drehmoment kurzfristig zur Verfügung. Das maximale Drehmoment kann durch den im Regelgerät parametrisierten maximalen Strom begrenzt werden. Das maximale Drehmoment kann beliebig oft aufgebracht werden, solange das durchschnittliche Drehmoment innerhalb des zulässigen Dauerbetriebes liegt.

Maximale stationäre Zwischenkreisspannung $U_{DC(max)}$ [VDC]

Gibt die für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Antriebes maximal zulässige stationäre Zwischenkreisspannung an. Während des Bremsbetriebes kann diese kurzfristig überschritten werden.

Maximalstrom I_{max} [A]

Der Maximalstrom ist der kurzzeitig zulässige Strom.

Mechanische Zeitkonstante τ_m [s]

Die Zeitkonstante gibt an, in welcher Zeit die Drehzahl 63 % des maximal möglichen Wertes bei konstanter Klemmenspannung ohne Last erreicht.

Motor Bemessungsdrehzahl n_N [min⁻¹]

Drehzahl, welche bei Belastung des Motors mit Nenndrehmoment T_N kontinuierlich auftreten darf. Dabei muss der Motor, abhängig von der Baugröße, auf eine definierte Kühlfläche montiert werden.

Motorklemmenspannung (nur Grundwelle) $U_M [V_{eff}]$

Erforderliche Grundwellenspannung zum Erreichen der angegebenen Performance. Zusätzliche Spannungsverluste können zur Einschränkung der maximal erreichbaren Drehzahl führen.

Motor maximale Drehzahl n_{max} [min⁻¹]

Die maximal zulässige Motordrehzahl.

Nenndrehmoment T_N [Nm], Getriebe

Das Nenndrehmoment ist ein Referenzdrehmoment für die Berechnung der Getriebelebensdauer L_{10h} .

Nenndrehzahl n_N [min⁻¹], Getriebe

Die Nenndrehzahl ist eine Referenzdrehzahl für die Berechnung der Getriebelebensdauer L_{10h} .

Nominelle Lebensdauer L_{10h} [h]

Lebensdauer des Wave-Generator-Kugellagers bei Nenndrehmoment und Nenndrehzahl für eine Ausfallwahrscheinlichkeit von 10 %.

Leistung der Bremse P_{BR} [W]

Leistung zum Öffnen der Bremse.

Öffnungszeit der Bremse t_o [ms]

Verzögerungszeit zum Öffnen der Bremse.

Polpaarzahl p []

Anzahl der Paare von magnetischen Polen innerhalb von rotierenden elektrischen Maschinen.

Ratcheting-Drehmoment

Wenn ein übermäßig hohes Drehmoment (etwa acht- bis neunfaches Nenndrehmoment) auf das Getriebe aufgebracht wird, während es in Bewegung ist, kann es zu einem Übereutschen der Verzahnung zwischen Circular Spline und Flexspline kommen. Dieses Phänomen wird Ratcheting und der zugehörige Wert Ratcheting-Drehmoment genannt. Ratcheting kann unter Umständen einen unsymmetrischen Zahneingriff (Dedoidal) des Getriebes provozieren (siehe auch Kapitel Montagehinweise). Ein weiterer Betrieb in diesem Zustand führt zu einer starken Verkürzung der Lebensdauer sowie schlimmstenfalls zu einem Flexspline-Bruch. Die Werte des Ratcheting-Drehmomentes sind auf Anfrage bei der Harmonic Drive SE verfügbar.

Schließzeit der Bremse t_c [ms]

Verzögerungszeit zum Schließen der Bremse (bezogen auf Betrieb mit DC-Spannung).

Schutzart IP

Die Schutzart nach EN 60034-5 gibt die Eignung für verschiedene Umgebungsbedingungen an.

Statische Tragzahl C_0 [N]

Maß für die Last, die ein Abtriebslager aufnimmt, bevor es bei statischer Belastung bleibenden Schaden erleidet.

Statisches Kippmoment M_0 [Nm]

Bei stillstehendem Lager maximal zulässiges Kippmoment, wobei keine Axial- oder Radialkräfte wirken dürfen.

Stillstands Drehmoment T_0 [Nm]

Zulässiges Drehmoment bei stillstehendem Antrieb.

Stillstandsstrom $I_0 [A_{eff}]$

Effektivwert des Motorstrangstroms zur Erzeugung des Stillstands Drehmomentes.

Teilkreisdurchmesser d_p [m]

Teilkreisdurchmesser der Wälzkörperlaufbahn des Abtriebslagers.

Torsionssteifigkeit (Harmonic Drive® Getriebe) K_1, K_2, K_3 [Nm/rad]

Das Maß der elastischen Verdrehung am Abtrieb bei einem bestimmten Drehmoment und blockiertem Wave Generator. Für die Ermittlung der Torsionssteifigkeit wird die Drehmoment-Torsions-Kurve in drei Bereiche aufgeteilt und die Torsionssteifigkeiten K_1, K_2 und K_3 durch Linearisierung ermittelt.

- K_1 : Bereich kleiner Drehmomente $0 \sim T_1$
- K_2 : Bereich mittlerer Drehmomente $T_1 \sim T_2$
- K_3 : Bereich höherer Drehmomente $> T_2$

Die angegebenen Werte für die Torsionssteifigkeiten K_1, K_2 und K_3 sind Durchschnittswerte, die während zahlreicher Tests ermittelt wurden. Die Grenzdrehmomente T_1 und T_2 sowie Hinweise zur Berechnung des Gesamtverdrehwinkels sind in den Kapiteln „Torsionssteifigkeit“ sowie „Ermittlung des Torsionswinkels“ zu finden.

Umgebungstemperatur (Betrieb) [°C]

Gibt den für den bestimmungsgemäßen Betrieb zulässigen Temperaturbereich an.

Untersetzung i []

Die Untersetzung ist das Verhältnis von Antriebsdrehzahl zu Abtriebsdrehzahl.

Hinweis für Harmonic Drive® Getriebe: Bei der Standardausführung ist der Wave Generator das Antriebsselement, der Flexspline das Abtriebsselement und der Circular Spline am Gehäuse fixiert. Da sich die Drehrichtung von Antrieb (Wave Generator) zu Abtrieb (Flexspline) umkehrt, ergibt sich eine negative Untersetzung.

Übertragungsgenauigkeit [arcmin]

Die Übertragungsgenauigkeit eines Getriebes beschreibt den absoluten Positionsfehler am Abtrieb. Die Messung erfolgt während einer vollständigen Umdrehung des Abtriebsselementes mit Hilfe eines hochauflösenden Messsystems. Eine Drehrichtungsumkehr erfolgt nicht. Die Übertragungsgenauigkeit ist definiert als die Summe der Beträge der maximalen positiven und negativen Differenz zwischen theoretischem und tatsächlichem Abtriebswinkel.

Abbildung 4.68

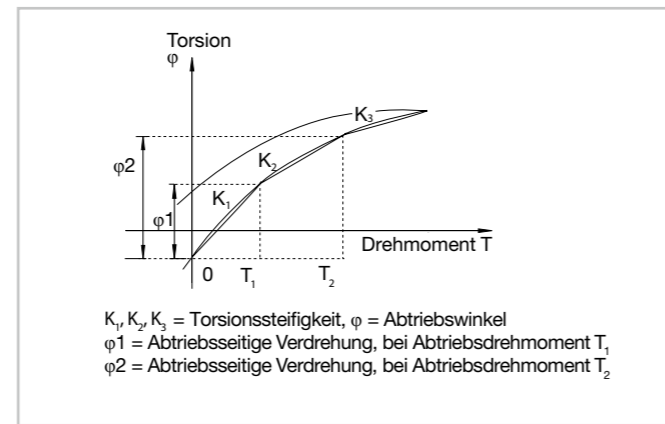
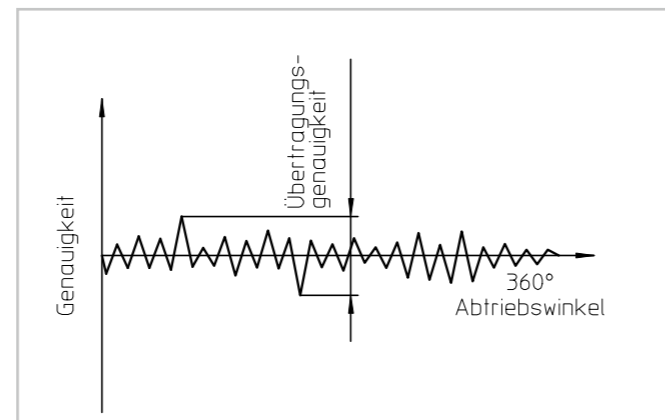


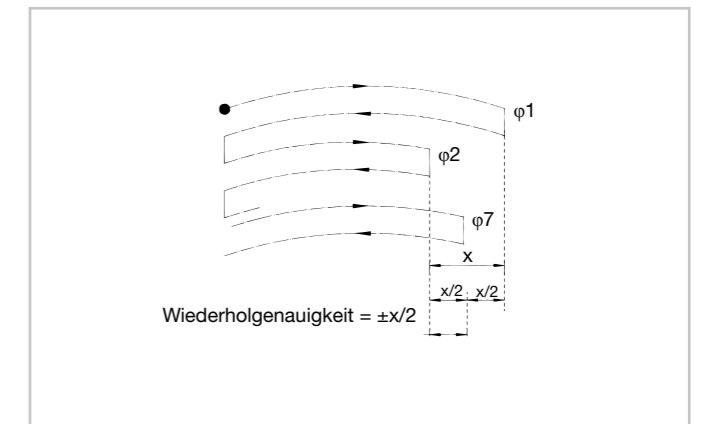
Abbildung 4.69



Wiederholgenauigkeit [arcmin]

Die Wiederholgenauigkeit eines Getriebes beschreibt die Positionsabweichung, die beim wiederholten Anfahren eines Sollwertes aus jeweils der gleichen Drehrichtung auftritt. Die Wiederholgenauigkeit ist definiert als die Hälfte der maximalen Abweichung, versehen mit einem \pm Zeichen.

Abbildung 4.70



Widerstand (L-L, 20 °C) R_{L-L} [Ω]

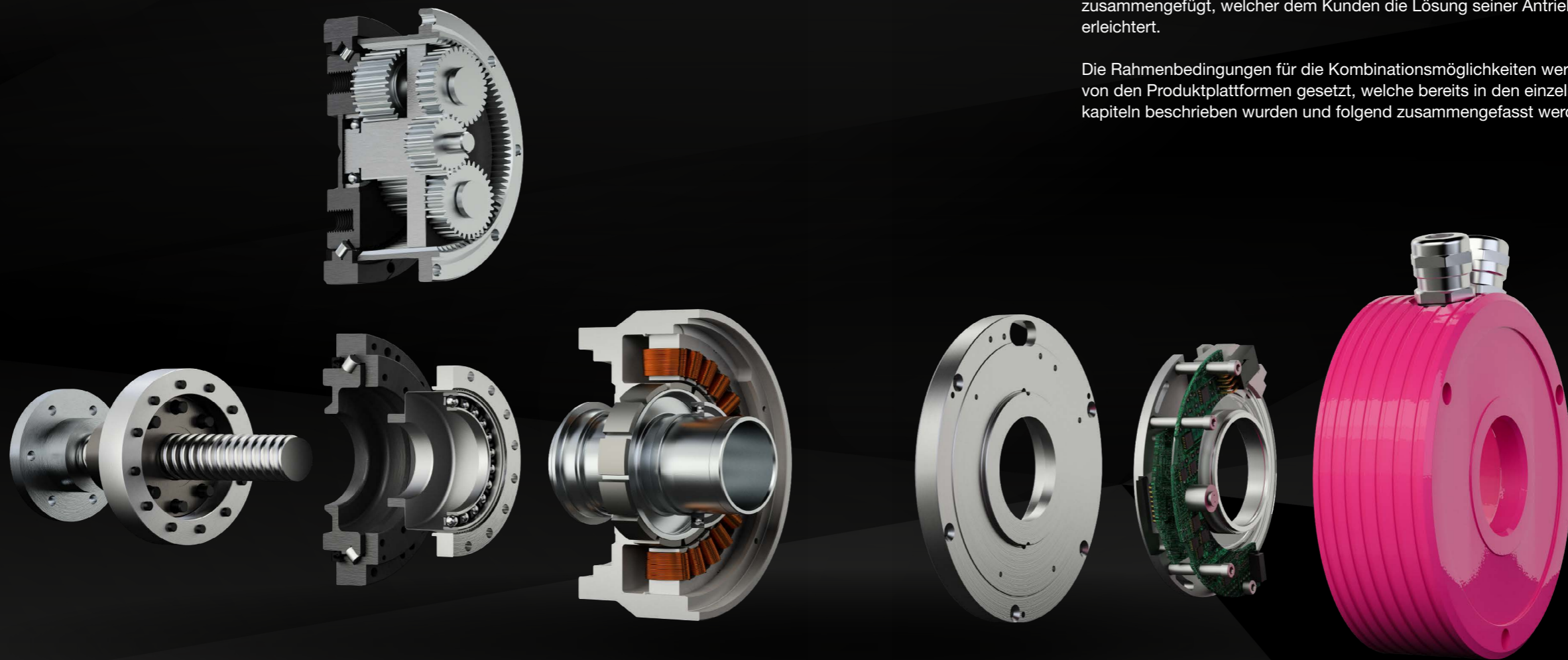
Wicklungswiderstand gemessen zwischen zwei Leitern bei einer Wicklungstemperatur von 20 °C. Die Wicklung ist in Sternschaltung ausgeführt.

Individuallösungen

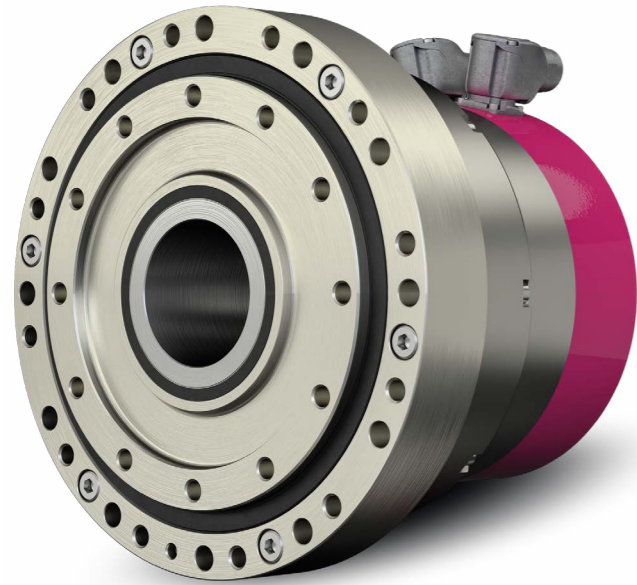
Im Rahmen einer Vielzahl kundenspezifischer Entwicklungen werden Sonderlösungen erarbeitet, welche auf die jeweiligen Applikationsanforderungen zugeschnitten wurden. Diese Lösungen werden stets in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden realisiert und im Detail abgestimmt.

Hierzu werden die vorhandenen und qualifizierten Kernkomponenten verwendet und durch individuelle Kombination bzw. Integration zu einem Aktuator zusammengefügt, welcher dem Kunden die Lösung seiner Antriebsaufgabe erleichtert.

Die Rahmenbedingungen für die Kombinationsmöglichkeiten werden dabei von den Produktplattformen gesetzt, welche bereits in den einzelnen Produktkapiteln beschrieben wurden und folgend zusammengefasst werden können.

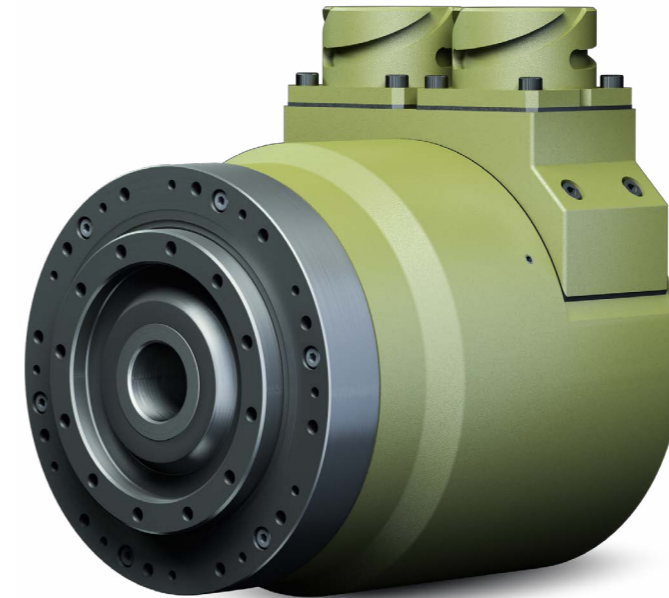


Produktplattformen für kundenspezifische Sonderlösungen



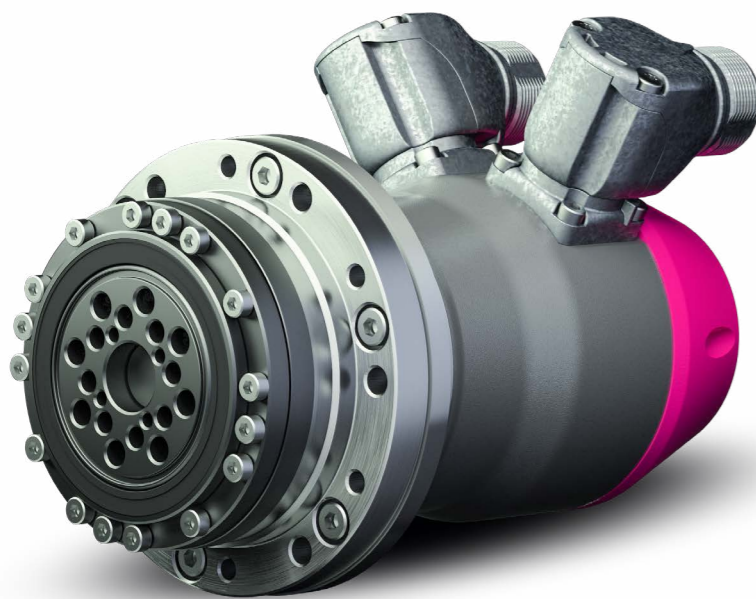
CanisDrive® – Aktuatoren mit Hohlwelle für Industrie und Automation

Die Produktplattform CanisDrive® fokussiert insbesondere den Bereich der Industrie und Automation. Durch seine hohe Flexibilität in Bezug auf die Motorfeedbacksysteme, sowie die erweiterte Korrosionsbeständigkeit ist sie für eine breite Anwendungspalette geeignet.



AlopexDrive – Aktuatoren mit Hohlwelle für Sonderumgebungen

Die Produktplattform AlopexDrive kombiniert die Leistungsstärke des Aktuators CanisDrive® mit erweiterten Qualifizierungen sowie Sonderbeschichtungen und Sondermaterialien für den Einsatz in rauen bzw. kritischen Umgebungsbedingungen. Hierzu zählen nicht nur einzelne Antriebsachsen, sondern auch systemische Anordnungen als Gesamtlösung für den Kunden.



LynxDrive – Kompakte Aktuatoren mit Vollwelle

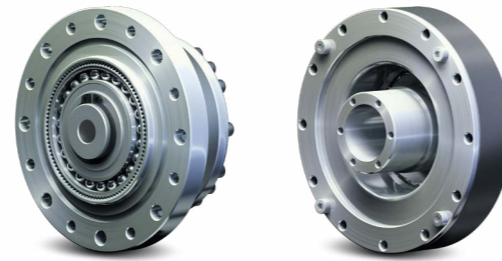
Die Produktplattform LynxDrive zeichnet sich durch herausragende Kompaktheit, sowie die höhere Dynamik aus. Der Vollwellenaktuator eignet sich zum Einsatz in industriellen Umgebungen, als auch zur Realisierung von sicherheitsgerichteten Anwendungen, durch den Anbau von entsprechend zertifizierten Encodern.

Baugruppenauswahl

• Getriebe mit Abtriebslager

Leistungsgesteigerte Getriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSG/SHG)

Die leistungsgesteigerten Getriebe decken den größten Anwendungsbereich ab und sind demnach die Standardgetriebe zur Verwendung in den Harmonic Drive® Aktuatoren. Sie überzeugen durch ihre Überlastfähigkeit sowie die besonders kippsteifen Abtriebslager.



Kurzbauende Getriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSD/SHD)

Für Anwendungen mit erhöhten Bauraumansprüchen stehen die kurzbauenden Harmonic Drive® Getriebe zur Verfügung. Sie zeichnen sich durch eine kurze axiale Länge, bei gleichzeitig hoher Leistungsdichte, aus.



Bestandsgetriebe mit Abtriebslager (Baureihen HFUC/HFUS)

Die Bestandsgetriebe mit Abtriebslager werden insbesondere bei sehr spezifischen Kundenanforderungen sowie bei Bedarf von kleinen Untersetzungen ($i = 30$) im Bereich der größeren Baugrößen eingesetzt.



• Motorwicklungen für 24/48 VDC und 325/560 VDC

Für die unterschiedlichen Anwendungen und den dort vorherrschenden Versorgungsspannungen stehen eine Vielzahl von Statorwicklungen zur Verfügung. Diese können bezüglich ihrer Isolationsfestigkeit und Spannungskonstante angepasst bzw. optimiert werden. Zusätzlich steht eine Auswahl von Temperatursensoren (z. B. PTC, KTY, PT1000) zur Verfügung.

Bitte entnehmen Sie die technischen bzw. elektrischen Parameter aus den Kapiteln der jeweiligen Produktplattformen.

• Motorfeedbacksysteme

Hier stehen im wesentlichen folgende Technologien zur Verfügung:

- Inkrementelle Encoder (TTL-Rechteck, Sinus-Cosinus)
- Singleturn-Absolute Feedbacksysteme
- Multiturn-Absolute Feedbacksysteme
- Resolver (für Sonderumgebungen)
- Dual-Feedbacksysteme (antriebs- und abtriebsseitig)
- Spezifische Systeme auf Anfrage bzw. nach technischer Prüfung

Die Schnittstellen zu den Steuerungen bzw. Antriebsreglern sind vielfältig, u.a.:

- TTL: A, B, Z inklusive Hall-Signalen
- Sinus-Cosinus
- SSI mit/ohne Sinus-Cosinus-Signalen
- HiIPERFACE®
- EnDat 2.1/2.2
- BiSS-C
- DRIVE-CLiQ

Bitte entnehmen Sie die technischen bzw. elektrischen Parameter aus den Kapiteln der jeweiligen Produktplattformen.

i Für weitere Informationen siehe Harmonic Drive® Getriebekatalog.

• Bremsen

Bei den eingesetzten Geräten handelt es sich ausschließlich um Haltebremsen bzw. Fail-Safe-Bremsen. Das bedeutet, dass die Aktuatoren nicht aktiv abgebremst, sondern im Notfall im Stillstand gehalten werden. Das Haltemoment der Bremse entspricht dabei in der Regel mindestens dem maximalen Abtriebsdrehmoment des Aktuators.

Hier stehen im Wesentlichen folgende Typen zur Verfügung:

- Haltebremsen nach dem Federdruckprinzip 24 VDC (Hohlwellen)
- Haltebremsen nach dem Federdruckprinzip 18-32 VDC (Hohlwellen)
- Haltebremsen nach dem Permanentmagnetprinzip 24 VDC (Vollwellen)
- Sonderbremsen (zum Beispiel mit Handlüftung) nach technischer Prüfung

Bitte entnehmen Sie die Eckdaten der Standard-Bremsen den jeweiligen Kapiteln.

• Antriebsregler

Grundsätzlich werden drei Integrationsmöglichkeiten des Antriebsreglers unterschieden:

Integriert

Hierbei wird der Antriebsregler in das Gehäuse des Aktuators integriert. Das Gesamtprodukt bildet somit ein geschlossenes System.

Aktuatornah

Die aktuaturnahe Platzierung ist möglich, wenn der Antriebsregler in unmittelbarer Nähe zum Aktuator an der Kundenapplikation montiert wird, um Platzvorteile auszunutzen und gleichzeitig eine dezentrale Regelung vornehmen zu können. Dabei kann die Kabelverbindung zwischen Regelgerät und Aktuator vereinfacht werden.

Extern

Bei der externen Platzierung handelt es sich um die traditionelle Montage im Schaltschrank der Maschine. Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl von geeigneten Regelgeräten für unsere Aktuatoren.

Mit folgenden Fabrikaten liegen bereits Anwendungserfahrungen vor:

- INGENIA Motion Control
- ELMO Motion Control
- Siemens, Sinamics S120
- KEBA Automation
- Beckhoff Automation
- Kollmorgen
- Bosch Rexroth
- Metronix
- B&R

etc.

• Gehäuse

Das Gehäuse der Aktuatoren ist im Rahmen der Projekte individuell anpassbar. Ausschlaggebend hierbei sind nicht nur die Form und die Außenmaße, sondern auch Anpassungswünsche wie ein Sperrluftanschluss, anwendungsspezifische Materialien sowie Sonderbeschichtungen und vieles mehr. Weiterhin besteht ebenfalls die Möglichkeit, das Gehäuse derart anzupassen, dass Systemaufbauten beispielsweise für Schwenk- und Neigesysteme möglich sind.

• Umweltbedingungen

Unsere Aktuatoren sind in der Regel nach der Schutzklasse IP 65 zertifiziert. Höhere Zertifizierungen sind nach Anfrage zu bewerten und hängen stark vom Dichtkonzept des Systems ab.

Kombinationsmöglichkeiten

Bitte nutzen Sie zur Realisierung Ihrer spezifischen Lösung unsere Beratung im Projektgeschäft. Die aufgeführten Kombinationen sind nur nach eingehender technischer Prüfung und Beratung möglich und sind nicht Bestandteil des Standardportfolios.

Tabelle 5.1

Plattform	Getriebe mit Abtriebslager	Motorwicklung Nominelle Zwischenkreis- spannung (Maximalwert) [VDC]		Feedbacksystem Motorwelle	Feedbacksystem Getriebeausgang	Bremse	Antriebsregler/ Steuerplatine	Gehäuse	Umweltbedingungen/ Korrosionsschutz	Stecker				
CanisDrive®	Leistungsgesteigerte Getriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSG/SHG)	48 (100)	560 (680)	Singleturn Absolut EnDat 2.2 (SZE)	Singleturn Absolut Endat 2.1 (EC-Option)	Haltebremsen Federdruckprinzip 24 VDC	Extern	Sperrluftanschluss	Schutzklasse IP65	Kabelausgang mit offenen Litzen				
				Singleturn Absolut EnDat 2.1 (SIE)						Standardstecker				
				Multiturn Absolut EnDat 2.2 (MZE)	Singleturn Absolut BiSS-C (SZB)					Kundenspezifische Stecker				
	Kurzbauende Getriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSD/SHD)			Multiturn Absolut HIPERFACE® (MIH) Multiturn Absolut HIPERFACE® (MHH)	Nach Anfrage und Prüfung auch weitere Feedbacksysteme möglich					Sondergehäuse	Korrosionsschutz	Kundenspezifisches Pinning		
				Multiturn Absolut BiSS-C (MZB)										
	Bestandsgetriebe mit Abtriebslager (Baureihen HFUC/HFUS)			Multiturn Absolut SSI + SinCos (MHS)	Nach Anfrage und Prüfung auch weitere Feedbacksysteme möglich					Sondergehäuse	Korrosionsschutz	Kundenspezifisches Pinning		
				Nach Anfrage und Prüfung auch weitere Feedbacksysteme möglich										
AloplexDrive	Bestandsgetriebe mit Abtriebslager (Baureihen HFUC/HFUS)	24/48	100	Singleturn Absolut Resolver (ROO)	Singleturn Absolut Encoder SSI (SXS)	Haltebremsen Federdruckprinzip 24 VDC	Integriert	Sperrluftanschluss	Schutzklasse IP65	Anwendungsspezifische Motor- und Encoderstecker (z.B. ITT/Canon, Amphenol)				
				Multiturn Absolut BiSS-C (MZB)	Nach Anfrage und Prüfung auch weitere Feedbacksysteme möglich						Sondergehäuse	Höhere Schutzklassen auf Anfrage		
	Leistungsgesteigerte Getriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSG/SHG)			Multiturn Absolut SSI + SinCos (MHS)	Dual-Feedbacksystem BiSS-C (SSI)								Antriebsnah	Sonderbeschichtung
				Dual-Feedbacksystem A B Z + U V W										
	Kurzbauende Getriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSD/SHD)			Nach Anfrage und Prüfung auch weitere Feedbacksysteme möglich	Nach Anfrage und Prüfung auch weitere Feedbacksysteme möglich								Systemaufbau (Mehrachsfähig)	Erweiterte Schock-/Schwing-Eigenschaften
LynxDrive	Bestandsgetriebe mit Abtriebslager (Baureihen HFUC/HFUS)	-	560 (680)	Multiturn Absolut EnDat 2.1 (MKE) Multiturn Absolut EnDat 2.1 (MEE)	-	Haltebremsen Permanentmagnetprinzip 24 VDC	Extern	Sondergehäuse	Schutzklasse IP65	Kabelausgang mit offenen Litzen				
				Multiturn Absolut HIPERFACE® (MGH)						Standardstecker				
	Leistungsgesteigerte Getriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSG/SHG)			Singleturn Absolut Resolver (ROO)						DRIVE-CLIQ	Kundenspezifische Stecker			
				HIPERFACE® DSL								Korrosionsschutz	Kundenspezifisches Pinning	
	Flachgetriebe mit Abtriebslager (Baureihen CSD/SHD)			Nach Anfrage und Prüfung auch weitere Feedbacksysteme möglich						Einkabellösung				

Ausgewählte Beispiele für kundenspezifische Sonderantriebe

Abbildung 5.2

Pan- and Tilt-Einheit auf Basis des Aktuators AlopexDrive



Abbildung 5.4

AlopexDrive Aktuator mit integriertem Regler, gesondertem Oberflächenschutz und Materialien für Meerwasserumgebungen

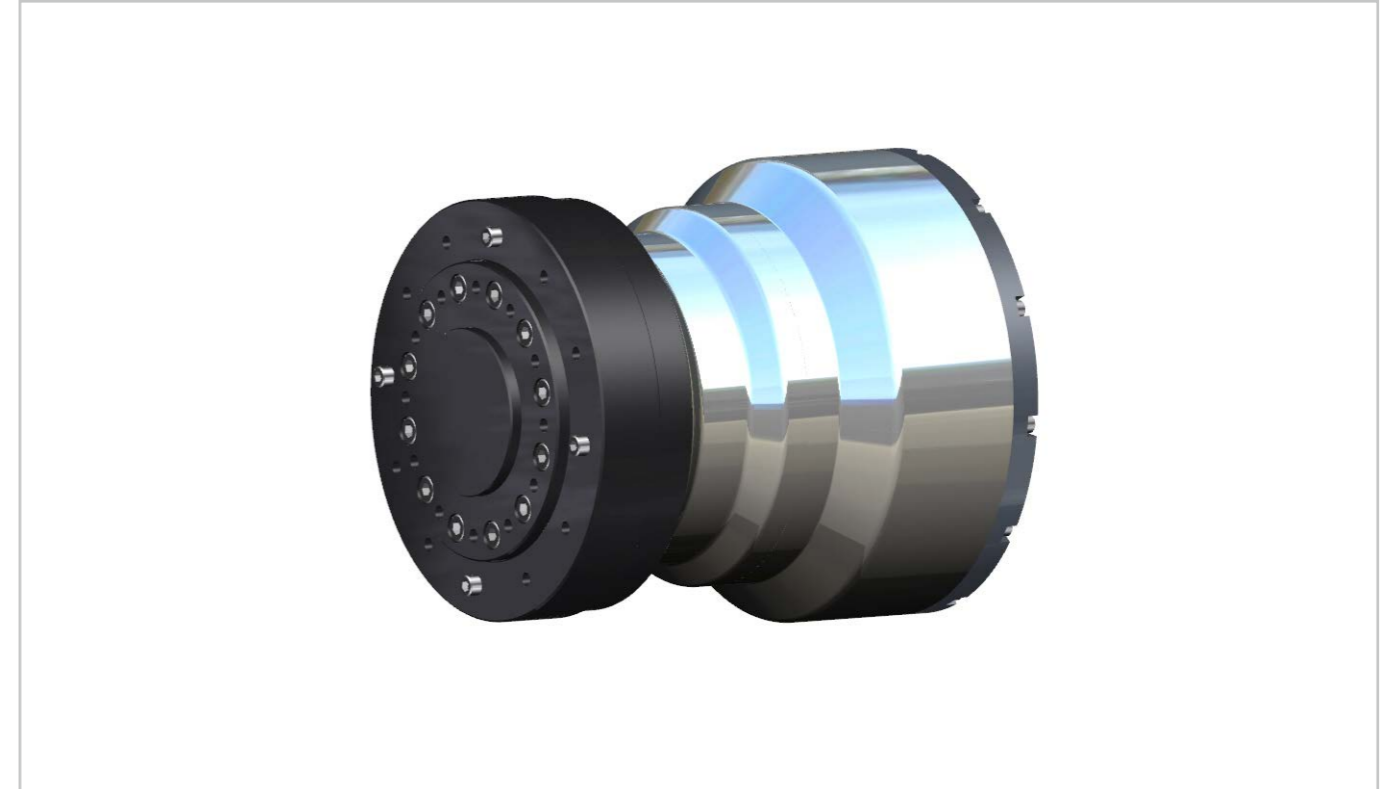


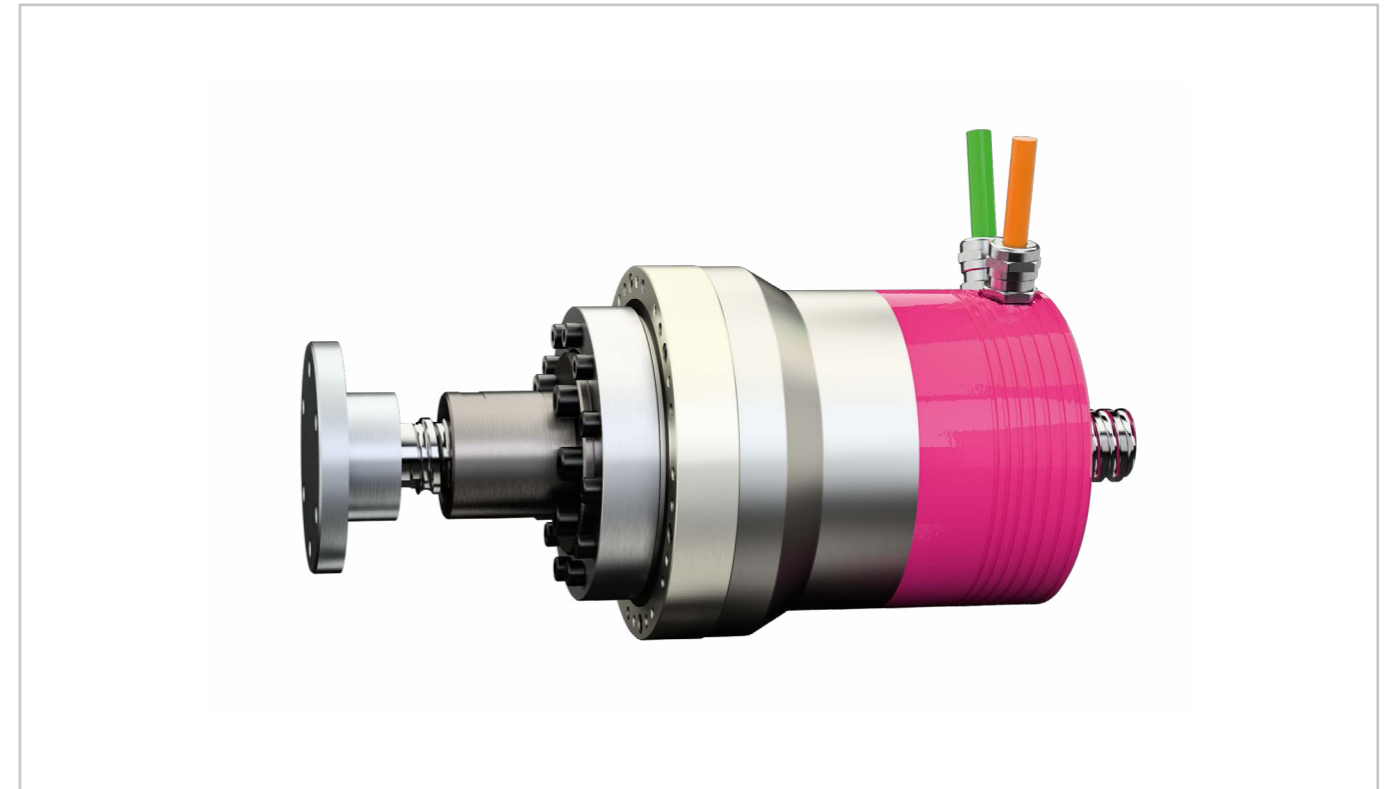
Abbildung 5.3

AlopexDrive Aktuator inklusive Schleifring und Lichtwellenleiter



Abbildung 5.5

Canis Drive® Aktuator mit Kugelumlaufspindel



Haftungsausschluss

Ab Erscheinungsdatum dieses Katalogs werden alle vorherigen Ausgaben ungültig. Dieser Katalog und die darin enthaltenen Beschreibungen sowie technischen Hinweise und Erläuterungen wurden von uns mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Trotzdem können wir eine Haftung von Satz- und Druckfehlern, technischen Änderungen an den Produkten sowie für Folgeschäden im Zusammenhang mit unseren technischen Aussagen oder unserer Lieferfähigkeit während der Kataloglaufzeit nicht übernehmen. Abbildungen und Beschreibungen in diesem Katalog stellen in keinem Fall zugesicherte Eigenschaften dar.

Die in diesem Katalog wiedergegebenen Werte basieren auf Messungen, die bei zahlreichen Tests während der Entwicklung unserer Produkte durchgeführt wurden. Zur Sicherung der Qualität unserer Produkte erfolgen laufend weitere Tests. Bitte beachten Sie, dass diese Werte, wie bei allen Messungen, von Produkt zu Produkt variieren können. Wenn diese Werte für eine spezifische Anwendung verwendet werden, sollte auch die Messgenauigkeit dieser Ergebnisse berücksichtigt werden. Soweit nicht anders angegeben, werden alle Tests, wie in diesem Katalog beschrieben, mit neuen Komponenten bei Normluftdruck und -temperatur mit Standardschmierung durchgeführt. Die Ergebnisse können unter verschiedenen Bedingungen erheblich variieren. Für weitere Details kontaktieren Sie uns bitte.

Copyright und Schutzrechte

Die in diesem Katalog enthaltenen Inhalte, Bilder und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Logos, Schriften, Firmen und Produktbezeichnungen können, über das Urheberrecht hinaus, auch marken- bzw. warenzeichenrechtlich geschützt sein (®).

Die Verwendung von Texten, Auszügen oder Grafiken bedarf der Zustimmung des Herausgebers bzw. Rechteinhabers.





HÖCHSTE QUALITÄT ENTSTEHT MIT LEIDENSCHAFT

Harmonic Drive SE
Hoenbergstraße 14
65555 Limburg/Lahn
Deutschland

T +49 6431 5008-0
info@harmonicdrive.de
www.harmonicdrive.de

Technische Änderungen vorbehalten.

1053523 11/2023