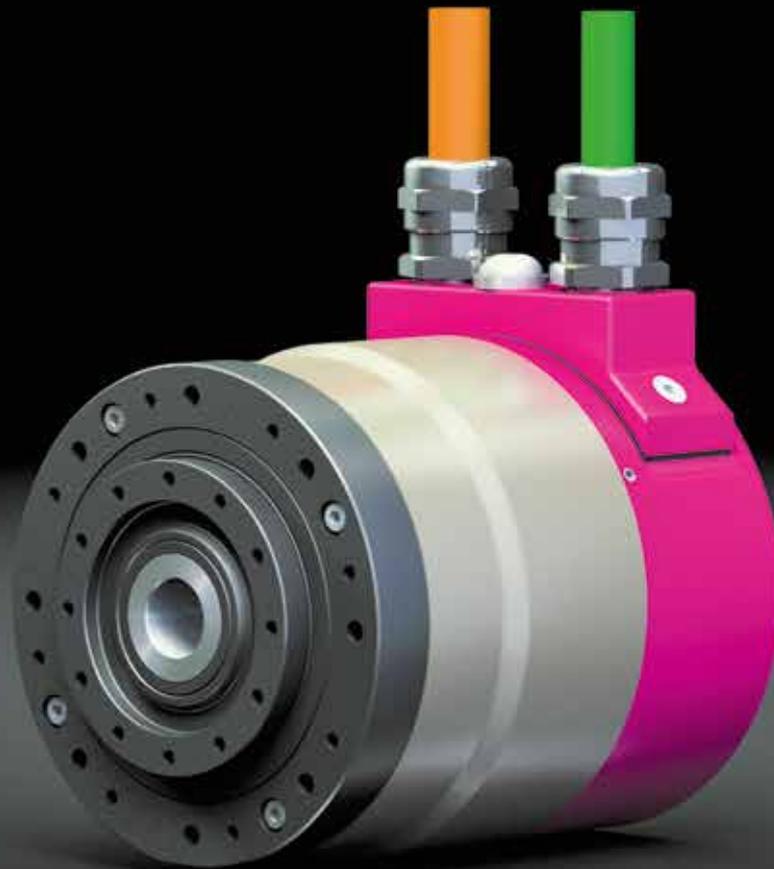


Projektierungsanleitung AC Servoantriebe CHA



Harmonic
Drive AG



Weitere Informationen zu unseren
Servoprodukten finden Sie **HIER!**

**Kontaktieren Sie
uns noch heute!**

Inhalt

1.	Allgemeines	5
1.1	Erläuterung der verwendeten Symbolik	6
1.2	Haftungsausschluss und Copyright	6
2.	Sicherheits- und Inbetriebnahmehinweise	7
2.1	Gefahren	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.4	Verwendung in besonderen Anwendungsbereichen	9
2.5	Konformitätserklärung	9
2.5.1	Getriebe	9
2.5.2	Servoantriebe und Motoren	9
3.	Produktbeschreibung	10
4.	Bestellbezeichnung	11
5.	Kombinationen	12
6.	Technische Daten	13
6.1	Allgemeine technische Daten	13
6.2	Antriebsdaten CHA-14A-E	14
6.2.1	Technische Daten	14
6.2.2	Massenträgheitsmomente	15
6.2.3	Technische Daten Motorbremse	15
6.2.4	Leistungscharakteristik	16
6.3	Antriebsdaten CHA-14A-H/N	17
6.3.1	Technische Daten	17
6.3.2	Massenträgheitsmomente	18
6.3.3	Technische Daten Motorbremse	18
6.3.4	Leistungscharakteristik	19
6.4	Antriebsdaten CHA-17A-E	20
6.4.1	Technische Daten	20
6.4.2	Massenträgheitsmomente	21
6.4.3	Technische Daten Motorbremse	21
6.4.4	Leistungscharakteristik	22
6.5	Antriebsdaten CHA-17A-H/N	23
6.5.1	Technische Daten	23
6.5.2	Massenträgheitsmomente	24
6.5.3	Technische Daten Motorbremse	24
6.5.4	Leistungscharakteristik	25
6.6	Antriebsdaten CHA-20A-C1024	26
6.6.1	Technische Daten	26
6.6.2	Massenträgheitsmomente	26
6.6.3	Technische Daten Motorbremse	26
6.6.4	Leistungscharakteristik	27
6.7	Antriebsdaten CHA-25A-C1024	28
6.7.1	Technische Daten	28
6.7.2	Massenträgheitsmomente	28
6.7.3	Technische Daten Motorbremse	28
6.7.4	Leistungscharakteristik	29
6.8	Antriebsdaten CHA-32A-C1024	30
6.8.1	Technische Daten	30
6.8.2	Massenträgheitsmomente	30
6.8.3	Technische Daten Motorbremse	30
6.8.4	Leistungscharakteristik	31

6.9	Antriebsdaten CHA-40A-C1024	32
6.9.1	Technische Daten	32
6.9.2	Massenträgheitsmomente	32
6.9.3	Technische Daten Motorbremse	32
6.9.4	Leistungscharakteristik	33
6.10	Antriebsdaten CHA-50A-C1024	34
6.10.1	Technische Daten	34
6.10.2	Massenträgheitsmomente	34
6.10.3	Technische Daten Motorbremse	34
6.10.4	Leistungscharakteristik	35
6.11	Antriebsdaten CHA-58A-C1024	36
6.11.1	Technische Daten	36
6.11.2	Massenträgheitsmomente	36
6.11.3	Technische Daten Motorbremse	36
6.11.4	Leistungscharakteristik	37
6.12	Antriebsdaten CHA-20A-M512P	38
6.12.1	Technische Daten	38
6.12.2	Massenträgheitsmomente	38
6.12.3	Technische Daten Motorbremse	38
6.12.4	Leistungscharakteristik	39
6.13	Antriebsdaten CHA-25A-M512P	40
6.13.1	Technische Daten	40
6.13.2	Massenträgheitsmomente	40
6.13.3	Technische Daten Motorbremse	40
6.13.4	Leistungscharakteristik	41
6.14	Antriebsdaten CHA-32A-M512P	42
6.14.1	Technische Daten	42
6.14.2	Massenträgheitsmomente	42
6.14.3	Technische Daten Motorbremse	42
6.14.4	Leistungscharakteristik	43
6.15	Antriebsdaten CHA-40A-M512P	44
6.15.1	Technische Daten	44
6.15.2	Massenträgheitsmomente	44
6.15.3	Technische Daten Motorbremse	44
6.15.4	Leistungscharakteristik	45
6.16	Antriebsdaten CHA-50A-M512P	46
6.16.1	Technische Daten	46
6.16.2	Massenträgheitsmomente	46
6.16.3	Technische Daten Motorbremse	46
6.16.4	Leistungscharakteristik	47
6.17	Antriebsdaten CHA-58A-M512P	48
6.17.1	Technische Daten	48
6.17.2	Massenträgheitsmomente	48
6.17.3	Technische Daten Motorbremse	48
6.17.4	Leistungscharakteristik	49
6.18	Abmessungen	50
6.19	Genauigkeit	54
6.20	Torsionssteifigkeit	54
6.21	Abtriebslager	55
6.21.1	Technische Daten	55
6.21.2	Toleranzen	55
6.22	Motorfeedbacksysteme	56
6.22.1	C1024	57
6.22.2	M512P	58
6.22.3	RES	58
6.22.4	M128S	59
6.22.5	D2048	61

6.23	Temperatursensoren	62
6.24	Elektrische Anschlüsse	63
6.24.1	CHA-xx-H-C1024 / H-M512P / H-M128S	63
6.24.2	CHA-xx-H-RES	65
6.24.3	CHA-xx-N-RES / N-M128S / N-D2048	66
6.24.4	CHA-xx-E-RES / E-M128S / E-D2048.....	67
6.25	Optionen	68
6.25.1	Positionsmesssystem Option EC.....	68
7.	Antriebsauslegung	69
7.1	Auswahlschema und Auslegungsbeispiel.....	69
7.2	Ermittlung des Torsionswinkels	73
7.3	Abtriebslager	74
7.3.1	Lebensdauer bei kontinuierlichem Betrieb.....	74
7.3.2	Lebensdauer bei Schwenkbewegungen	74
7.3.3	Zulässiges statisches Kippmoment	76
7.3.4	Kippwinkel.....	76
8.	Konstruktionshinweise	77
8.1	Hinweise zur Passungswahl	77
9.	Installation und Betrieb	78
9.1	Transport und Lagerung.....	78
9.2	Aufstellung.....	78
9.3	Mechanische Installation	79
9.4	Elektrische Installation	80
9.5	Inbetriebnahme	81
9.6	Überlastschutz	81
9.7	Schutz vor Korrosion und dem Eindringen von Fremdkörpern	82
9.8	Stillsetzen und Wartung.....	82
10.	Außerbetriebnahme und Entsorgung	84
11.	Glossar	85
11.1	Technische Daten	85
11.2	Kennzeichnung, Richtlinien und Verordnungen	92

1. Allgemeines

Über diese Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation beinhaltet Sicherheitsvorschriften, technische Daten und Betriebsvorschriften für Servoantriebe und Servomotoren der Harmonic Drive AG.

Die Dokumentation wendet sich an Planer, Projektoren, Maschinenhersteller und Inbetriebnehmer. Sie unterstützt bei Auswahl und Berechnung der Servoantriebe und Servomotoren sowie des Zubehörs.

Hinweise zur Aufbewahrung

Bitte bewahren Sie diese Dokumentation während der gesamten Einsatz- bzw. Lebensdauer bis zur Entsorgung des Produktes auf. Geben Sie bei Verkauf diese Dokumentation weiter.

Weiterführende Dokumentation

Zur Projektierung von Antriebssystemen mit Antrieben und Motoren der Harmonic Drive AG benötigen Sie nach Bedarf weitere Dokumentationen, entsprechend der eingesetzten Geräte. Die Harmonic Drive AG 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 der Servoantriebe und Servomotoren der Harmonic Drive AG an Regelgeräten ist die spezifische Inbetriebnahmedokumentation des jeweiligen Gerätes zu beachten.

Ihr Feedback

Ihre Erfahrungen sind für uns wichtig. Verbesserungsvorschläge und Anmerkungen zu Produkt und Dokumentation senden Sie bitte an:

Harmonic Drive AG
Marketing und Kommunikation
Hoenbergstraße 14
65555 Limburg / Lahn
E-Mail: info@harmonicdrive.de

1.1 Erläuterung der verwendeten Symbolik

Symbol	Bedeutung
	Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.
	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.
	Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.
	Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann die Anlage oder etwas in ihrer Umgebung beschädigt werden.
	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.

1.2 Haftungsausschluss und Copyright

Die in diesem Dokument 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.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

2. Sicherheits- und Inbetriebnahmehinweise

Zu beachten sind die Angaben und Anweisungen in diesem Dokument sowie im Katalog. Sonderausführungen können in technischen Details von den nachfolgenden Ausführungen abweichen! Bei eventuellen Unklarheiten wird empfohlen, unter Angabe von Typbezeichnung und Seriennummer beim Hersteller anzufragen.

2.1 Gefahren



GEFAHR

Elektrische Servoantriebe 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 beachten!

Vor Beginn jeder Arbeit, besonders aber vor dem Öffnen von Abdeckungen, muss der Antrieb 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 dann zurückgenommen werden, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind und der Antrieb vollständig montiert ist. Unsachgemäßes Verhalten kann Personen- und Sachschäden verursachen. Die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagespezifischen Bestimmungen und Erfordernisse sind zu gewährleisten.



VORSICHT

Die Oberflächentemperatur der Antriebe kann im Betrieb über 55 °C betragen! Die heißen Oberflächen dürfen nicht berührt werden!

HINWEIS

Anschlusskabel dürfen nicht in direkten Kontakt mit heißen Oberflächen kommen.



GEFAHR

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.



GEFAHR

Eingebaute Haltebremsen sind nicht funktional sicher. Insbesondere bei hängender Last kann die funktionale Sicherheit nur mit einer zusätzlichen externen mechanischen Bremse erreicht werden.



GEFAHR

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



WARNUNG

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Servoantriebe und Motoren setzt einen sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie eine sorgfältige Bedienung und Wartung voraus.



VORSICHT

Bewegen und heben Sie Servoantriebe und Motoren mit einem Gewicht > 20 kg ausschließlich mit dafür geeigneten Hebevorrichtungen.

INFO

Sonderausführungen der Servoantriebe und Motoren können in ihrer Spezifikation vom Standard abweichen. Mitgeltende Angaben aus Datenblättern, Katalogen und Angeboten der Sonderausführungen sind zu berücksichtigen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Harmonic Drive® Produkte sind für industrielle oder gewerbliche Anwendungen bestimmt.

Typische Anwendungsbereiche sind Robotik und Handhabung, Werkzeugmaschinen, 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.

2.3 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.

2.4 Verwendung in besonderen Anwendungsbereichen

Die Verwendung der Produkte in nachfolgenden Anwendungsbereichen bedarf einer Risikobewertung und Freigabe durch die Harmonic Drive AG.

- 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

2.5 Konformitätserklärung

2.5.1 Getriebe

Im Sinne der Maschinenrichtlinie sind Harmonic Drive® Getriebe keine unvollständigen Maschinen, sondern Maschinenkomponenten, die nicht in den Geltungsbereich der EG-Maschinenrichtlinie fallen.

Grundlegende Sicherheitsanforderungen und Gesundheitsschutzanforderungen wurden bei der Konstruktion und Fertigung der Getriebe berücksichtigt. Dies vereinfacht es dem Endanwender, die Übereinstimmung seiner Maschine oder seiner unvollständigen Maschine mit der Maschinenrichtlinie herzustellen. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der EG-Maschinenrichtlinie festgestellt ist.

2.5.2 Servoantriebe und Motoren

Für die in der Projektierungsanleitung beschriebenen Harmonic Drive® Servoantriebe und Motoren besteht Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie.

Gemäß der Maschinenrichtlinie sind Harmonic Drive® Servoantriebe und Servomotoren 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® Servoantriebe und Motoren 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® Servoantriebe und Motoren 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.

3. Produktbeschreibung

Größte Hohlwelle – Präzisionsabtriebslager

Die Servoantriebe der Baureihe CHA mit zentraler Hohlwelle bestehen aus einem Synchron-Servomotor sowie der Unit der Baureihe CPU-H. Sie sind erhältlich in acht Baugrößen und sechs Untersetzungen zwischen 30 und 160 bei einem maximalen Drehmoment zwischen 8 und 1840 Nm. Das kippsteife Abtriebslager ermöglicht die direkte Anbringung hoher Nutzlasten ohne weitere Abstützung und erlaubt so eine einfache und platzsparende Konstruktion.

Zur Anpassung an Ihre konkrete Anwendung bietet die Baureihe CHA zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten bei der Wahl der Motorwicklung, des Motorfeedbacksystems, der Bremse sowie diverser Sensor-, Kabel- und Steckeroptionen. Die Flexibilität in der Konfiguration ermöglicht die Kompatibilität zu fast allen Servoreglern auf dem Markt. Mit dem Servoregler der Baureihe YukonDrive®, der speziell auf die Bedürfnisse der Harmonic Drive® Servoantriebe abgestimmt ist, steht ein vorkonfiguriertes Antriebssystem aus einer Hand zur Verfügung – und das selbstverständlich in spezifischer Ausführung maßgeschneidert für Ihre Anwendung.

Die integrierte Hohlwelle kann zur Durchführung von Versorgungsleitungen für weiterführende Antriebssysteme genutzt werden und ermöglicht so platzsparende Konstruktionen und eine Erweiterung des Arbeitsbereiches. Durch das verstärkte Abtriebslager mit höchster Kippsteifigkeit können die Antriebe hohe Lasten einfach aufnehmen und präzise führen. Aufgrund der Positioniergenauigkeit sind stabile Maschineneigenschaften bei kurzen Taktzeiten und geringstem Platzbedarf sichergestellt. Durch die hohe Schutzart und den Korrosionsschutz ist die Baureihe ideal geeignet für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen.

4. Bestellbezeichnung

Tabelle 11.1

Baureihe	Baugröße Version	Untersetzung						Motorwicklung und Steckerkonfiguration	Motorfeed- backsystem	Bremsen	Option 1	Option 2	Sonderaus- führung
		30	50	80	100	120	160						
CHA	14A	30	50	80	100	120	E H N	C1024 M512P RES D2048 M128S	B	Sensor	Kabel/ Stecker	Nach Kunden- anforderung	
	17A	30	50	80	100	120							
	20A	30	50	80	100	120							160
	25A	30	50	80	100	120							160
	32A	30	50	80	100	120							160
	40A	30	50	80	100	120							160
	50A	50	80	100	120	160							
	58A	50	80	100	120	160							

Bestellbezeichnung

CHA - 20A - 100 - H - C1024 - B - EC - K - SP

Tabelle 11.2

Motorwicklung und Steckerkonfiguration		
Baugröße Version	Bestellbezeichnung	Maximale stationäre Zwischenkreisspannung
14A	E	48 VDC
17A		
14A	H, N	680 VDC
17A		
20A		
25A		
32A		
40A		
50A		
58A		

Tabelle 11.3

Steckerkonfiguration					
Bestellbe- zeichnung	Motor- feedback	Motor	Motor- feedback- system	Kabel- abgang	Gehäuse- stecker
H	C1024	6 pol. (M23)	17 pol. (M23)	x	
H	M512P				
H	M128S		12 pol. (M23)	x	
H	RES	8 pol. (M17)	17 pol. (M17)	x	
N	M128S			x	
N	RES			x	
N	D2048			x	
E	RES	8 pol. (M17)	17 pol. (M17)		x
E	D2048				x
E	M128S				x

Tabelle 11.4

Motorfeedbacksystem		
Bestellbezeichnung	Typ	Protokoll
C1024	Inkrementell	-
M512P	Multiturn Absolut	EnDat®
RES	Resolver	
D2048	Inkrementell	
M128S	Multiturn Absolut	SSI

Tabelle 11.5

Option 1	
Bestellbezeichnung	Beschreibung
EC	Singleturn absolutes EnDat® Encodersystem am Getriebeantrieb

Tabelle 11.6

Option 2	
Bestellbezeichnung	Beschreibung
K	Axialer Kabelabgang
R	Steckerabgang axial (nur M512P)
S	Steckerabgang radial (nur M512P)
-	Standard (radialer Kabelabgang)

Erläuterungen zu den technischen Daten finden Sie im Kapitel „Glossar“

5. Kombinationen

Tabelle 12.1

Baugröße Version		14A	17A	20A	25A	32A	40A	50A	58A
Untersetzung	30	●	●	●	●	●	-	-	-
	50	●	●	●	●	●	●	●	●
	80	●	●	●	●	●	●	●	●
	100	●	●	●	●	●	●	●	●
	120	-	●	●	●	●	●	●	●
	160	-	-	●	●	●	●	●	●
Motorwicklung und Steckerkonfiguration	E	●	●	-	-	-	-	-	-
	H	●	●	●	●	●	●	●	●
	L	-	-	●	●	●	●	●	●
	N	●	●	-	-	-	-	-	-
	C1024	-	-	●	●	●	●	●	●
	M512P	-	-	●	●	●	●	●	●
	RES	●	●	○	○	○	○	○	○
	D2048	●	●	-	-	-	-	-	-
	M128S	●	●	-	-	-	-	-	-
Bremse	B	●	●	●	●	●	●	●	●
Option 1 (Sensor)	EC	-	-	●	●	●	●	●	●
Option 2 (Kabel/Stecker)	K	○ ¹⁾	○ ¹⁾	○	○	○	○	○	○
	R	-	-	Nur in Verbindung mit M512P					
	S	-	-	Nur in Verbindung mit M512P					

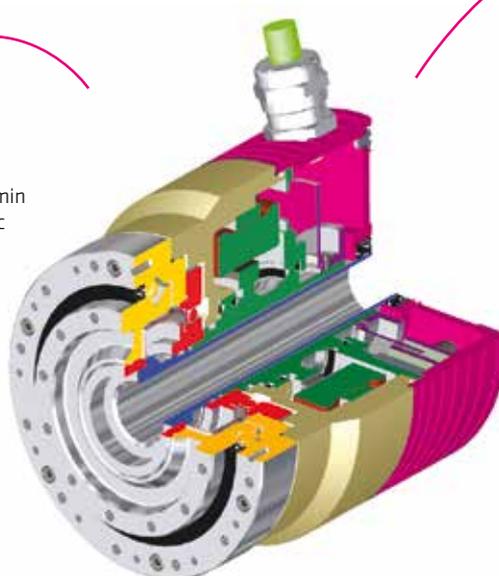
● verfügbar ○ auf Anfrage - nicht verfügbar ¹⁾ Nur für Resolver und mit vergrößerter Baulänge

Getriebeeinbausatz

- Spielfrei
- Hohlwelle
- Übertragungsgenauigkeit besser als 1 arcmin
- Wiederholungsgenauigkeit besser als ±6 arcsec

Abtriebslager

- Hoch belastbar
- Kippsteif
- Hervorragende Laufeigenschaften



Motorfeedbacksystem

- Inkrementeller Encoder
- Single- oder Multiturn Absolutencoder
- Resolver

AC-Hohlwellenmotor

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

6. Technische Daten

6.1 Allgemeine technische Daten

CHA-xxA-E

Tabelle 13.1

Isolationsklasse (EN 60034-1)		F
Isolationswiderstand (500 VDC)	MΩ	100
Isolationsspannung (10 s)	V _{eff}	600
Schmierung		Flexolub®-A1
Schutzart (EN 60034-5)		IP65
Umgebungstemperatur Betrieb	°C	0 ... 40
Umgebungstemperatur Lagerung	°C	-20 ... 60
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	%	20 ... 80
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 68 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	g	5
Schockfestigkeit (DIN IEC 68 Teil 2-27, 18 ms)	g	30
Korrosionsschutz (DIN IEC 68 Teil 2-11 Salzsprühtest)	h	4
Temperatursensoren		1 x KTY 84-130 / 1 x PTC

CHA-xxA-H/N

Tabelle 13.2

Isolationsklasse (EN 60034-1)		F
Isolationswiderstand (500 VDC)	MΩ	100
Isolationsspannung (10 s)	V _{eff}	2500
Schmierung		Flexolub®-A1
Schutzart (EN 60034-5)		IP65
Umgebungstemperatur Betrieb	°C	0 ... 40
Umgebungstemperatur Lagerung	°C	-20 ... 60
Aufstellhöhe (ü. NN)	m	< 1000
Relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	%	20 ... 80
Vibrationsbeständigkeit (DIN IEC 68 Teil 2-6, 10 ... 500 Hz)	g	5
Schockfestigkeit (DIN IEC 68 Teil 2-27, 18 ms)	g	30
Korrosionsschutz (DIN IEC 68 Teil 2-11 Salzsprühtest)	h	4
Temperatursensoren		1 x KTY 84-130 / 1 x PTC

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

Tabelle 13.3

Baureihe	Baugröße Version	Einheit	Abmessung
CHA	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

6.2 Antriebsdaten CHA-14A-E

6.2.1 Technische Daten

Tabelle 14.1

	Symbol [Einheit]	CHA-14A-E			
Motorfeedbacksystem		RES / D2048 / M128S			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	9	18	23	28
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	283	170	106	85
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	7,4	8,6	6,9	6,7
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	6,8	6,9	11	11
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	5,8	3,8	3,7	3,1
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	48			
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	0,8			
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version RES	t_m [ms]	14,0			
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version D2048	t_m [ms]	9,0			
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version M128S	t_m [ms]	23,0			
Lastfreier Anlaufstrom (+20 °C)	I_{NLS} [A _{eff}]	1,0	0,9	0,8	0,8
Lastfreier Anlaufstrom (-40 °C)	I_{NLS} [A _{eff}]	3,1	3,7	4,5	5,1
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [10^{-3} A _{eff} /min ⁻¹]	4,6	7,6	12,2	15,2
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [10^{-3} A _{eff} /min ⁻¹]	1,6	2,7	4,3	5,4
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{out} [Nm/A _{eff}]	1,2	1,8	3,0	3,5
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,04			
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	3			
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	18 ... 34			
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	-			
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	8500			
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500			
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	0,42			
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	0,35			
Polpaarzahl	p []	5			
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	1,4 (D2048) 2,0 (RES / M128S)			
Gewicht mit Bremse	m [kg]	1,7 (D2048) 2,3 (RES / M128S)			
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	12			

6.2.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 15.1

	Symbol [Einheit]	CHA-14A			
Motorfeedbacksystem		RES			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig					
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,031	0,087	0,222	0,347
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,039	0,109	0,280	0,438
Massenträgheitsmomente motorseitig					
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,347			
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,438			
Motorfeedbacksystem		D2048			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig					
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,020	0,056	0,142	0,223
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,028	0,078	0,201	0,314
Massenträgheitsmomente motorseitig					
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,223			
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,314			
Motorfeedbacksystem		M128S			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig					
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,052	0,145	0,371	0,580
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,060	0,168	0,429	0,671
Massenträgheitsmomente motorseitig					
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,580			
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,671			

6.2.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 15.2

	Symbol [Einheit]	CHA-14A			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %			
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	9	18	23	28
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	-			
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,54			
Anzahl Bremsungen bei n = 0 min ⁻¹		-			
Anzahl Notbremsungen		-			
Öffnungszeit	t_o [ms]	-			
Schließzeit	t_c [ms]	-			

6.2.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 16.1

CHA-14A-30-E

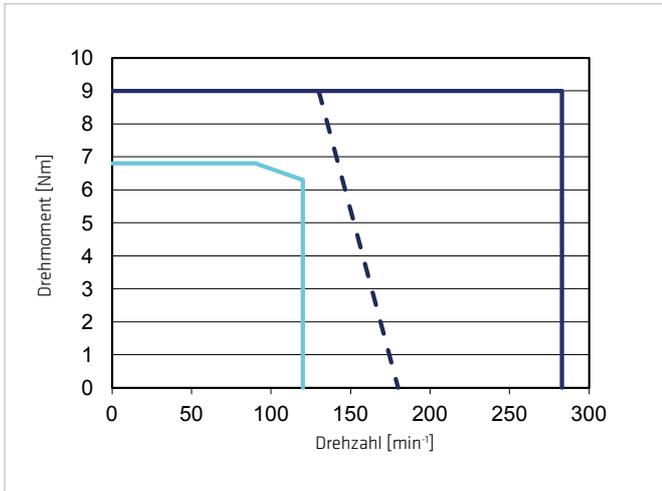


Abbildung 16.2

CHA-14A-50-E

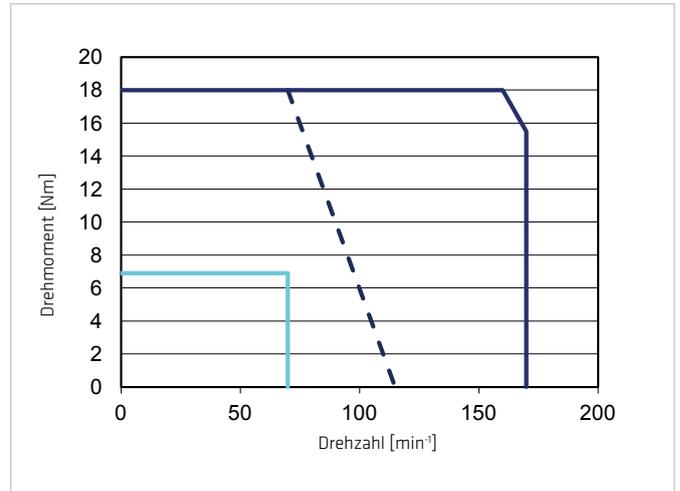


Abbildung 16.3

CHA-14A-80-E

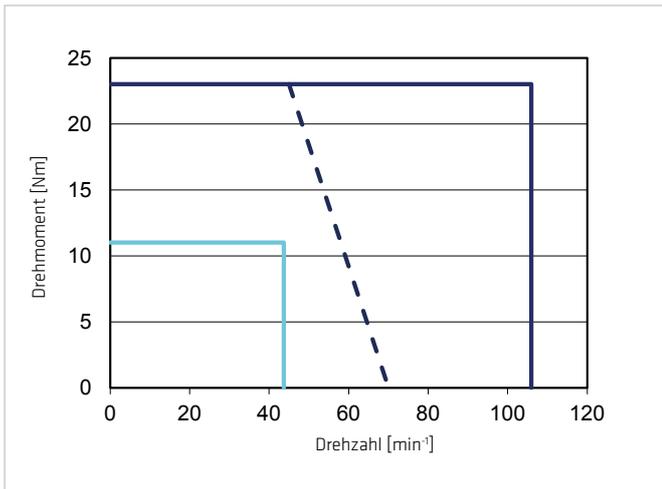
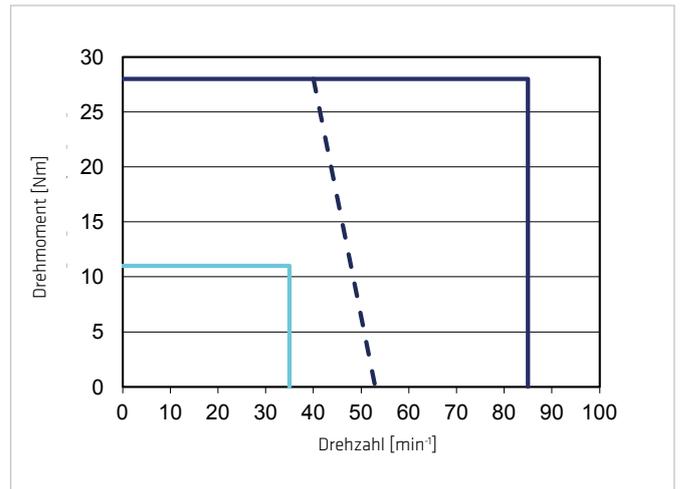


Abbildung 16.4

CHA-14A-100-E



Legende

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

6.3 Antriebsdaten CHA-14A-H/N

6.3.1 Technische Daten

Tabelle 171

	Symbol [Einheit]	CHA-14A-H/N			
Motorfeedbacksystem		RES / D2048 / M128S			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	9	18	23	28
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	283	170	106	85
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	1,1	1,3	1,0	1,0
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	6,8	6,9	11	11
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	0,9	0,6	0,6	0,5
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680			
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,9			
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version RES	t_m [ms]	4,4			
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version D2048	t_m [ms]	3,0			
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version M128S	t_m [ms]	7,4			
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,13	0,12	0,10	0,10
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	0,5	0,8	1	2
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	0,2	0,3	0,5	0,6
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{out} [Nm/A _{eff}]	9,4	14,4	24,4	31,4
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,30			
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	22			
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430			
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	-			
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	8500			
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500			
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	7,7			
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	15,0			
Polpaarzahl	p []	5			
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	1,4 (D2048) 2,0 (RES / M128S)			
Gewicht mit Bremse	m [kg]	1,7 (D2048) 2,3 (RES / M128S)			
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	12			

6.3.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 18.1

	Symbol [Einheit]	CHA-14A			
Motorfeedbacksystem		RES			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig					
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,031	0,087	0,222	0,347
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,039	0,109	0,280	0,438
Massenträgheitsmomente motorseitig					
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,347			
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,438			
Motorfeedbacksystem		D2048			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig					
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,020	0,056	0,142	0,223
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,028	0,078	0,201	0,314
Massenträgheitsmomente motorseitig					
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,223			
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,314			
Motorfeedbacksystem		M128S			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig					
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,052	0,145	0,371	0,580
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,060	0,168	0,429	0,671
Massenträgheitsmomente motorseitig					
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,580			
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,671			

6.3.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 18.2

	Symbol [Einheit]	CHA-14A			
Untersetzung	i []	30	50	80	100
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %			
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	9	18	23	28
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	-			
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,54			
Anzahl Bremsungen bei $n = 0 \text{ min}^{-1}$		-			
Anzahl Notbremsungen		-			
Öffnungszeit	t_o [ms]	-			
Schließzeit	t_c [ms]	-			

6.3.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 19.1 CHA-14A-30-H/N

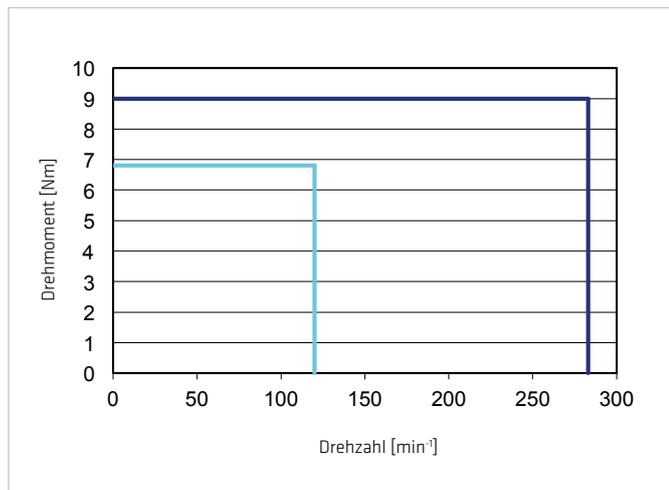


Abbildung 19.2 CHA-14A-50-H/N

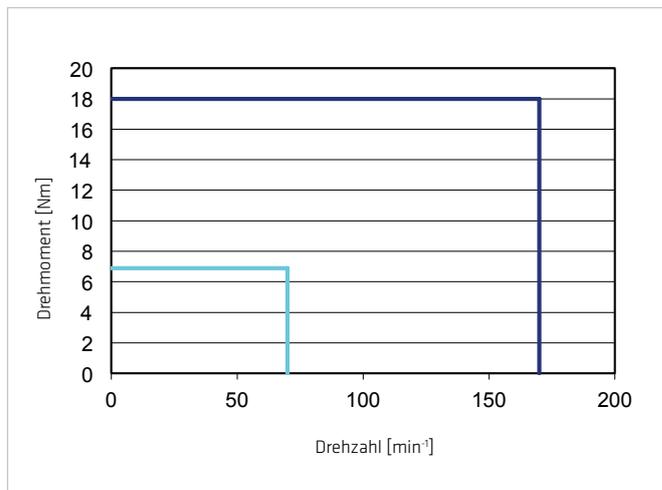


Abbildung 19.3 CHA-14A-80-H/N

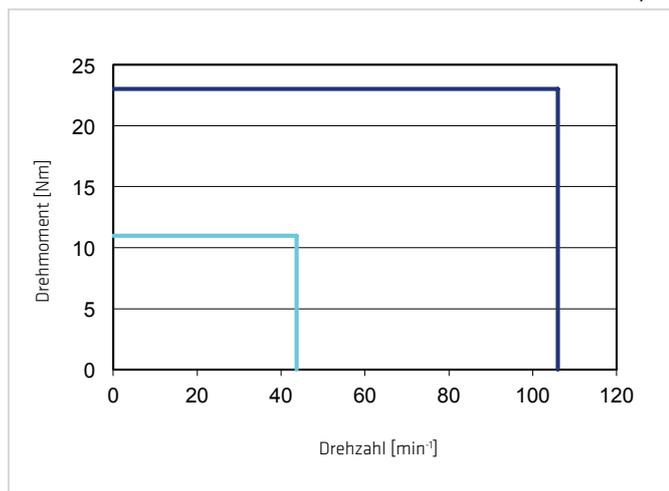
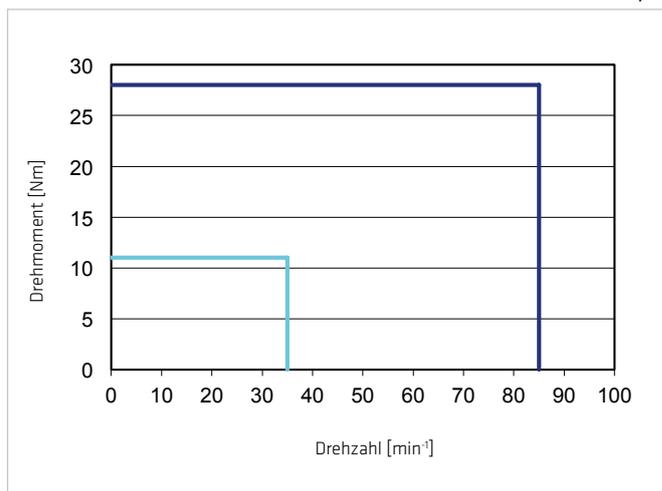


Abbildung 19.4 CHA-14A-100-H/N



Legende

Intermittierender Betrieb ——— U_M = 220 ... 430 VAC ———
 Dauerbetrieb ———

6.4 Antriebsdaten CHA-17A-E

6.4.1 Technische Daten

Tabelle 20.1

	Symbol [Einheit]	CHA-17A-E				
Motorfeedbacksystem		RES / D2048 / M128S				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	16	34	43	54	54
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	220	132	83	66	55
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	8,3	10,3	8,1	8,1	6,8
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	12	26	27	39	39
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	6,4	8,0	5,3	6,0	5,1
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	48				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,3				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version RES	t_m [ms]	10,0				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version D2048	t_m [ms]	5,0				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version M128S	t_m [ms]	9,0				
Lastfreier Anlaufstrom (+20 °C)	I_{NLS} [A _{eff}]	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6
Lastfreier Anlaufstrom (-20 °C)	I_{NLS} [A _{eff}]	2,6	3,5	3,9	4,4	4,7
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	4,6	7,7	12,3	15,4	18,5
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	1,7	2,8	4,5	5,6	6,8
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{Tout} [Nm/A _{eff}]	1,9	3,3	5,1	6,5	7,6
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,07				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	5				
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	18 ... 34				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	-				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	6600				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	0,32				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	0,42				
Polpaarzahl	p []	5				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	1,9 (D2048) 2,6 (RES / M128S)				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	2,3 (D2048) 3,0 (RES / M128S)				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	16				

6.4.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 21.1

	Symbol [Einheit]	CHA-17A				
Motorfeedbacksystem		RES				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,095	0,264	0,676	1,056	1,520
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,104	0,289	0,741	1,158	1,667
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	1,056				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	1,158				
Motorfeedbacksystem		D2048				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,047	0,131	0,355	0,523	0,753
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,060	0,160	0,400	0,630	0,900
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,523				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,625				
Motorfeedbacksystem		M1285				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,078	0,218	0,557	0,871	1,254
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,088	0,243	0,623	0,973	1,401
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,871				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,973				

6.4.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 21.2

	Symbol [Einheit]	CHA-17A				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	15	25	40	50	54
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	-				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,54				
Anzahl Bremsungen bei $n = 0 \text{ min}^{-1}$		-				
Anzahl Notbremsungen		-				
Öffnungszeit	t_o [ms]	-				
Schließzeit	t_c [ms]	-				

6.4.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 22.1

CHA-17A-30-E

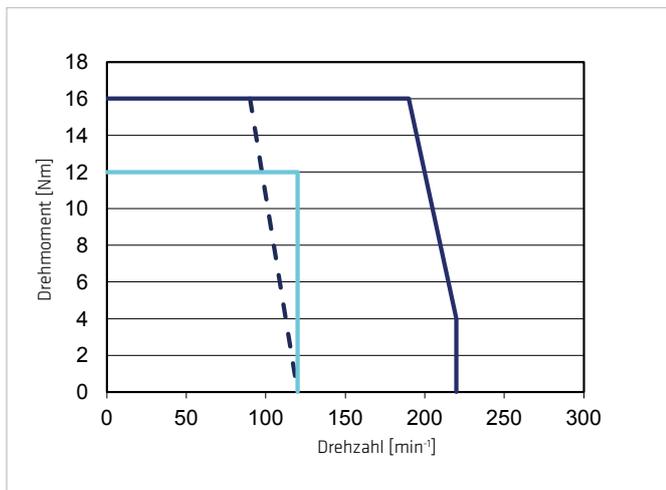


Abbildung 22.2

CHA-17A-50-E

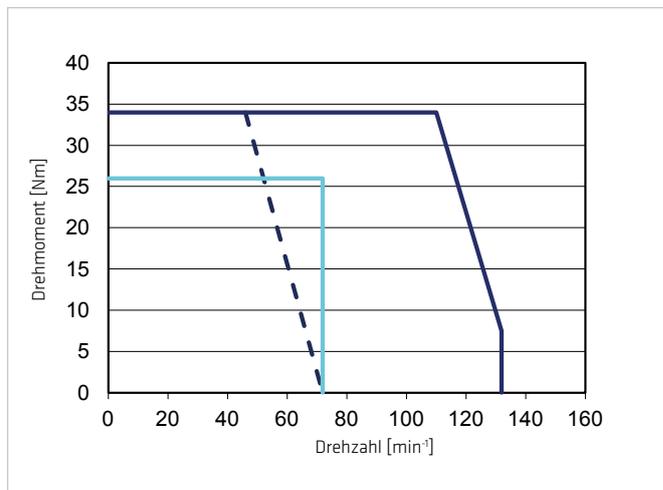


Abbildung 22.3

CHA-17A-80-E

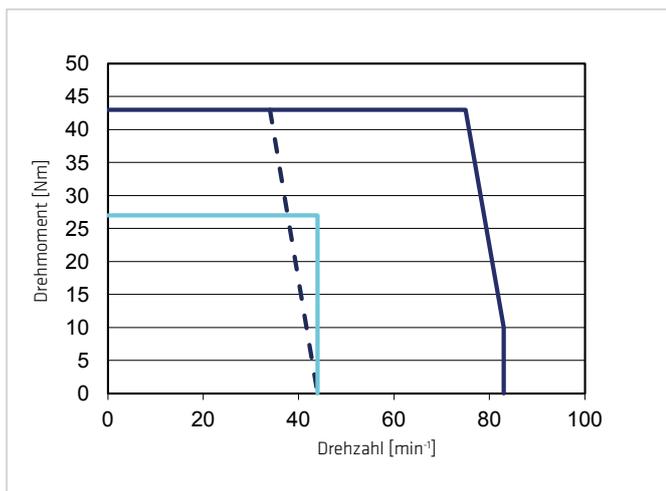


Abbildung 22.4

CHA-17A-100-E

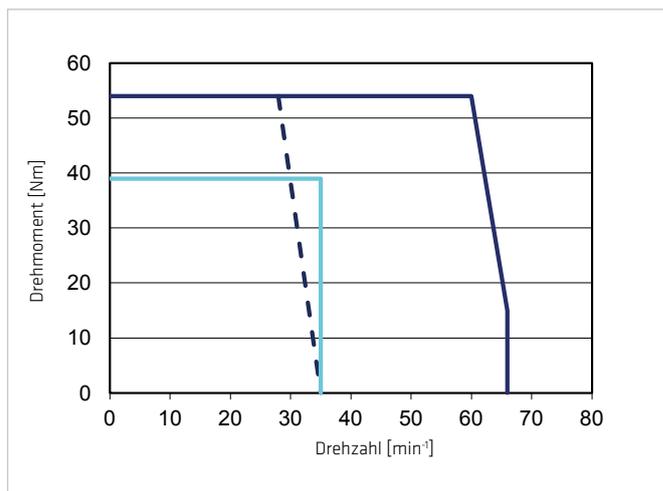
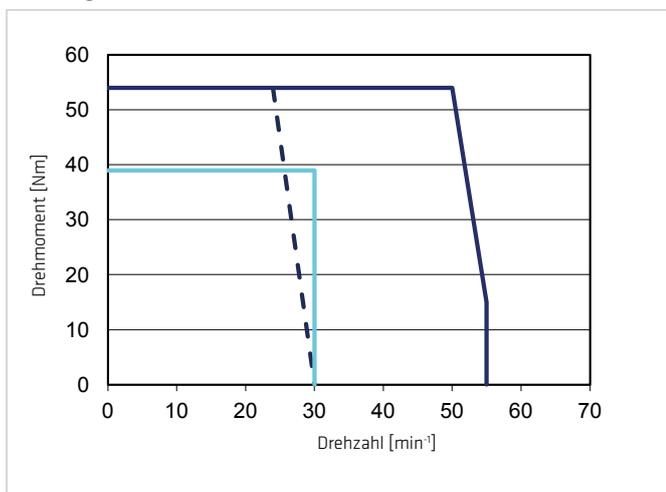


Abbildung 22.5

CHA-17A-120-E



Legende

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

6.5 Antriebsdaten CHA-17A-H/N

6.5.1 Technische Daten

Tabelle 23.1

	Symbol [Einheit]	CHA-17A-H/N				
		RES / D2048 / M128S				
Motorfeedbacksystem						
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	16	34	43	54	54
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	243	146	91	73	61
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	1,6	2,0	1,6	1,6	1,3
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	12	26	27	39	39
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	1,3	1,6	1,0	1,2	1,0
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	2,5				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version RES	t_m [ms]	5,5				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version D2048	t_m [ms]	3,0				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C) Version M128S	t_m [ms]	4,5				
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,15	0,13	0,11	0,11	0,10
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [·10 ⁻³ A _{eff} /min ⁻¹]	1	2	3	4	5
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [·10 ⁻³ A _{eff} /min ⁻¹]	0,4	0,6	0,9	1	1
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{TOut} [Nm/A _{eff}]	10,9	18,3	30,3	37,5	43,3
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,37				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	26				
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	-				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	7300				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	4,8				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	12,0				
Polpaarzahl	p []	5				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	1,9 (D2048) 2,6 (RES / M128S)				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	2,3 (D2048) 3,0 (RES / M128S)				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	16				

6.5.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 24.1

	Symbol [Einheit]	CHA-17A				
Motorfeedbacksystem		RES				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,095	0,264	0,676	1,056	1,520
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,104	0,289	0,741	1,158	1,667
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	1,056				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	1,158				
Motorfeedbacksystem		D2048				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,047	0,131	0,355	0,523	0,753
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,060	0,160	0,400	0,630	0,900
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,523				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,625				
Motorfeedbacksystem		M1285				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,078	0,218	0,557	0,871	1,254
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,088	0,243	0,623	0,973	1,401
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,871				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	0,973				

6.5.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 24.2

	Symbol [Einheit]	CHA-17A				
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	15	25	40	50	54
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	-				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,54				
Anzahl Bremsungen bei $n = 0 \text{ min}^{-1}$		-				
Anzahl Notbremsungen		-				
Öffnungszeit	t_o [ms]	-				
Schließzeit	t_c [ms]	-				

6.5.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 25.1

CHA-17A-30-H/N

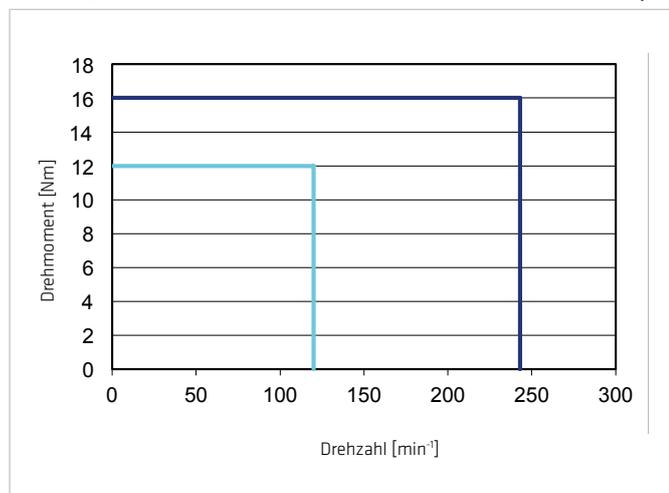


Abbildung 25.2

CHA-17A-50-H/N

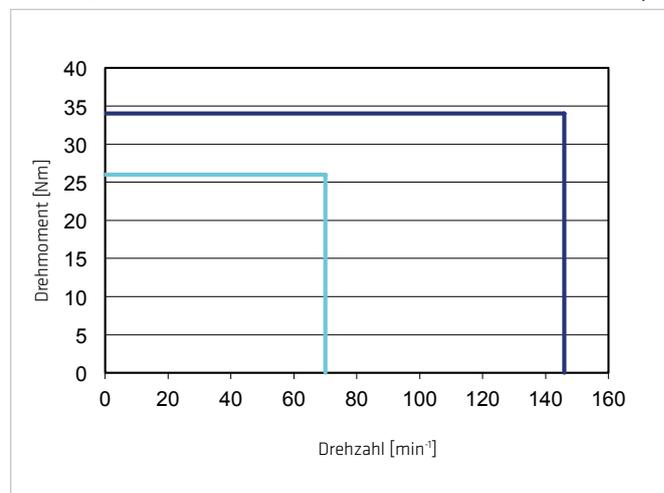


Abbildung 25.3

CHA-17A-80-H/N

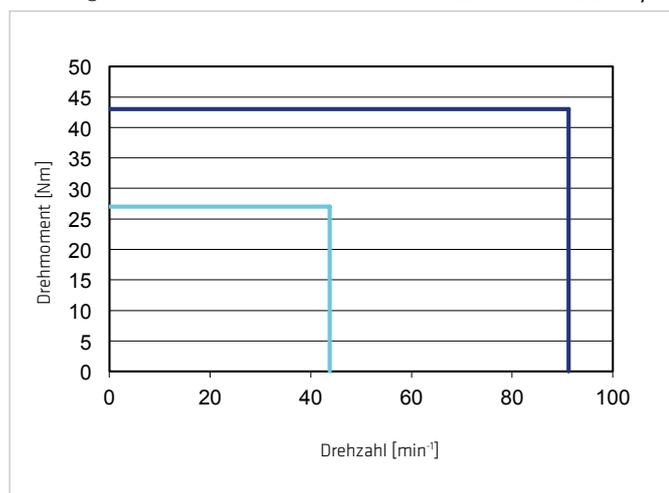


Abbildung 25.4

CHA-17A-100-H/N

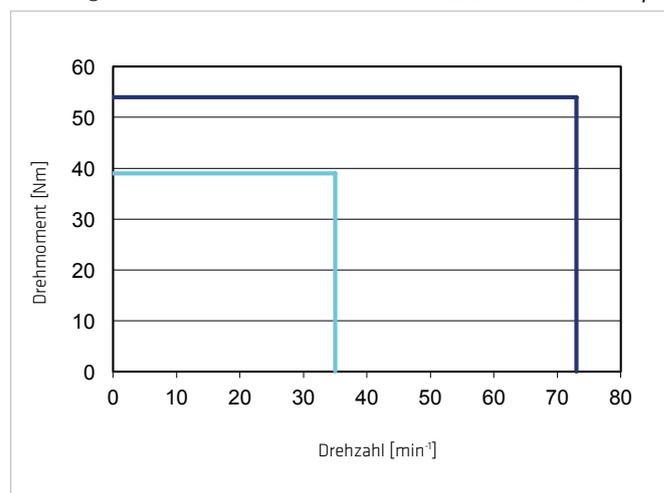
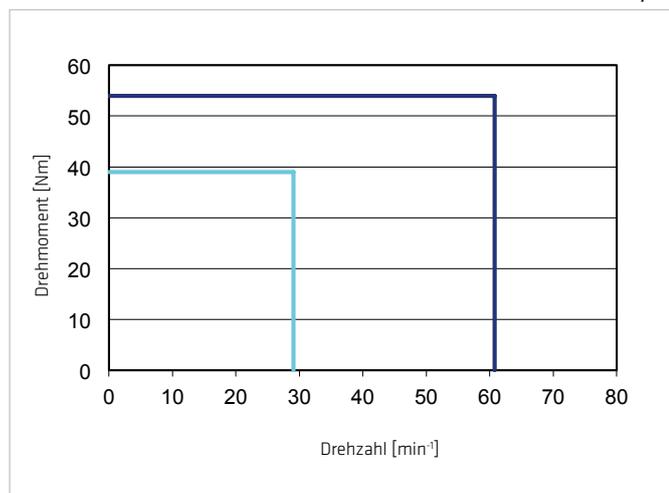


Abbildung 25.5

CHA-17A-120-H/N



Legende

Intermittierender Betrieb ———— U_M = 220 ... 430 VAC ————
 Dauerbetrieb —————

6.6 Antriebsdaten CHA-20A-C1024

6.6.1 Technische Daten

Tabelle 26.1

	Symbol [Einheit]	CHA-20A					
		C1024					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	27	56	74	82	87	92
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	200	120	75	60	50	38
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	2,9	3,8	3,1	2,8	2,5	2,1
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	19	32	47	49	49	49
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	2,1	2,1	1,9	1,6	1,4	1,0
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,4					
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	6,7					
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,19	0,17	0,14	0,14	0,13	0,13
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	$K_{INL} \cdot 10^{-3}$ [A _{eff} /min ⁻¹]	2	4	7	8	9	12
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	$K_{INL} \cdot 10^{-3}$ [A _{eff} /min ⁻¹]	0,7	2	2	3	4	5
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{Tout} [Nm/A _{eff}]	9,9	16,5	26,8	33,4	40,1	53,5
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,36					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	23					
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430					
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	7,0					
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	6000					
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	5,9					
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	8,0					
Polpaarzahl	p []	5					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	3,2					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	3,9					
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	18					

6.6.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 26.1

	Symbol [Einheit]	CHA-20A					
		C1024					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig							
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,1	0,28	0,72	1,12	1,61	2,86
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,13	0,35	0,89	1,39	2,00	3,50
Massenträgheitsmomente motorseitig							
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [·10 ⁻⁴ kgm ²]	1,12					
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [·10 ⁻⁴ kgm ²]	1,39					

6.6.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 26.2

	Symbol [Einheit]	CHA-20A					
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %					
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	27	45	72	82	87	92
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,6					
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,3					
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000					
Anzahl Notbremsungen		200					
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110					
Schließzeit	t_c [ms]	70					

6.6.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 27.1

CHA-20A-30

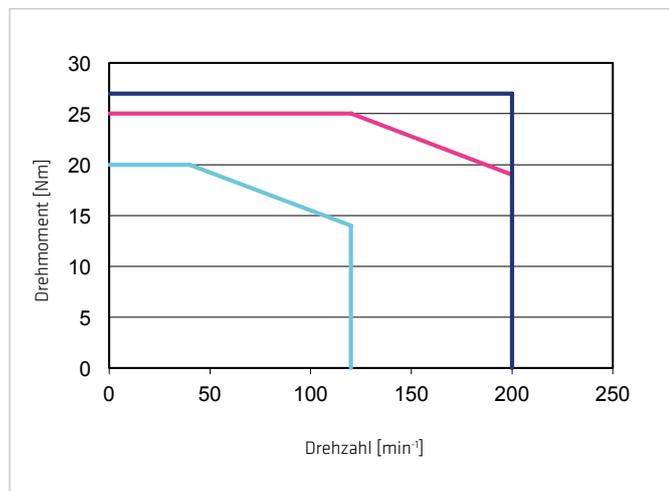


Abbildung 27.2

CHA-20A-50

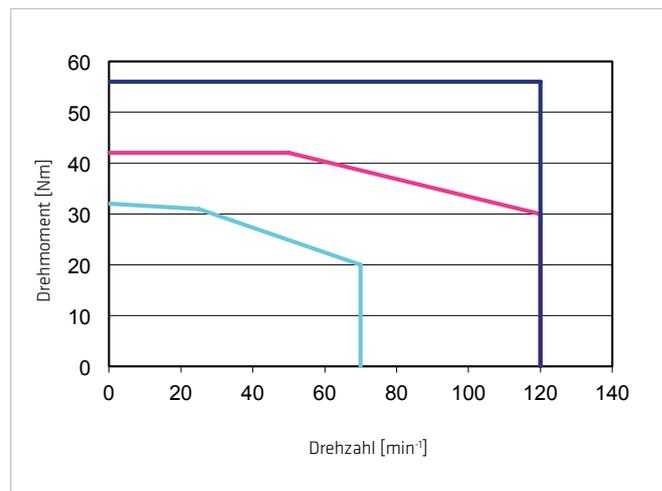


Abbildung 27.3

CHA-20A-80

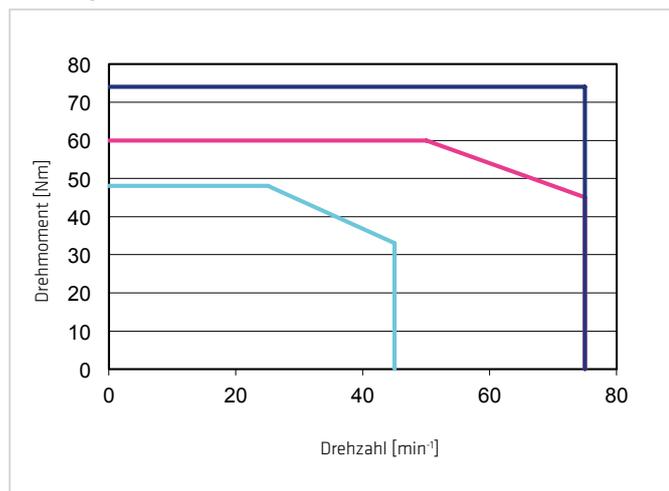


Abbildung 27.4

CHA-20A-100

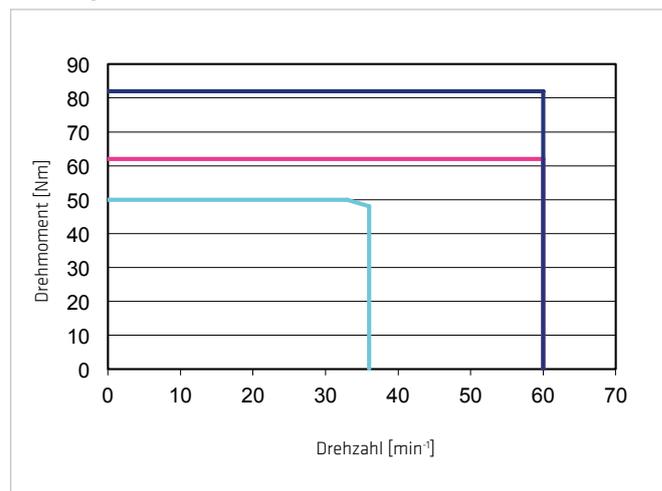


Abbildung 27.5

CHA-20A-120

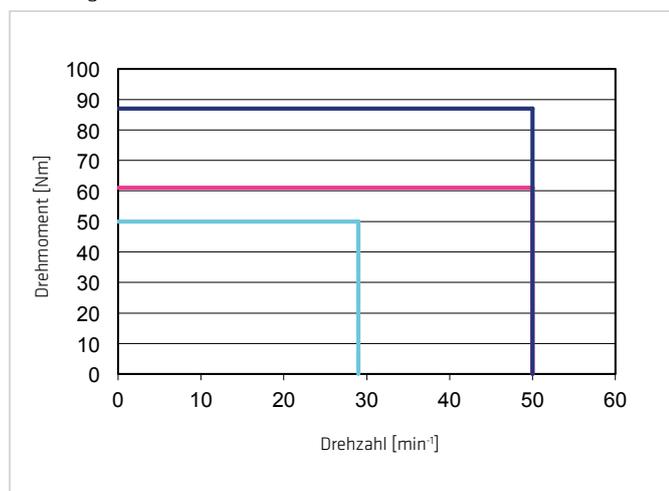
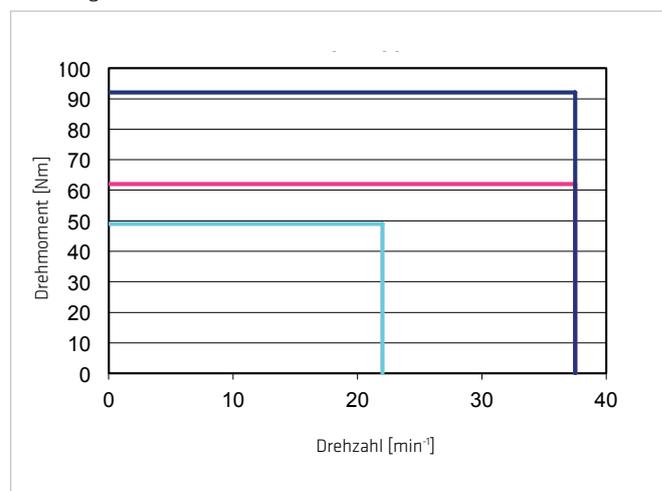


Abbildung 27.6

CHA-20A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb



$U_M = 220 \dots 430 \text{ VAC}$



S3-ED 50% (1 min)



6.7 Antriebsdaten CHA-25A-C1024

6.7.1 Technische Daten

Tabelle 28.1

	Symbol [Einheit]	CHA-25A					
		C1024					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	50	98	137	157	167	176
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	187	112	70	56	47	35
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	3,5	4,0	3,4	3,2	2,8	2,2
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	38	55	87	108	108	108
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	2,7	2,3	2,2	2,2	1,9	1,4
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,6					
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	5,9					
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,21	0,19	0,15	0,15	0,15	0,14
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	4	6	10	12	14	19
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	1	2	3	4	5	7
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{Tout} [Nm/A _{eff}]	15,5	26,0	42,5	53,1	63,9	85,0
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,55					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	37					
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430					
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	15					
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	5600					
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,7					
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	6,0					
Polpaarzahl	p []	6					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	4,9					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	6,1					
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	27					

6.7.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 28.1

	Symbol [Einheit]	CHA-25A					
		C1024					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig							
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,29	0,80	2,0	3,2	4,6	8,1
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,35	0,97	2,5	3,9	5,6	9,9
Massenträgheitsmomente motorseitig							
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	3,2					
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	3,9					

6.7.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 28.2

	Symbol [Einheit]	CHA-25A					
		C1024					
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %					
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	54	90	137	157	167	176
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,9					
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,4					
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000					
Anzahl Notbremsungen		200					
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110					
Schließzeit	t_c [ms]	70					

6.7.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 29.1 CHA-25A-30

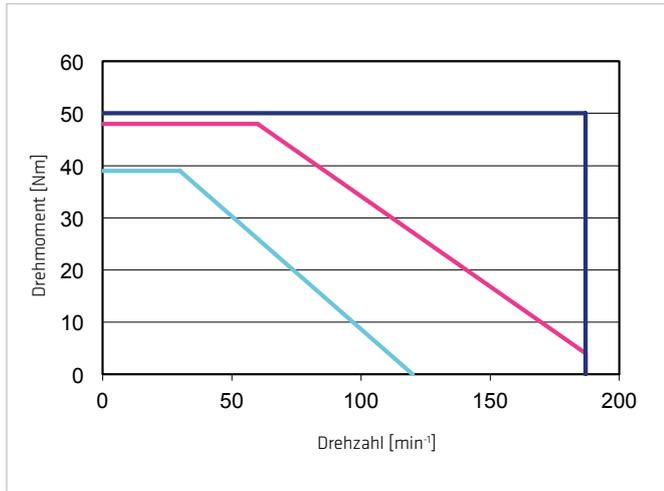


Abbildung 29.2 CHA-25A-50

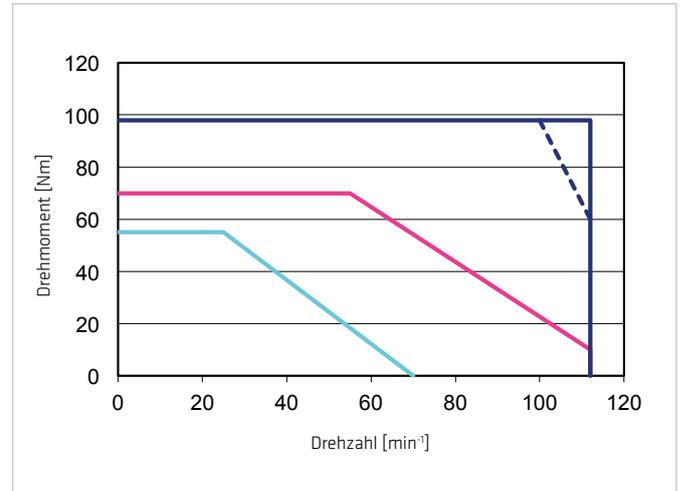


Abbildung 29.3 CHA-25A-80

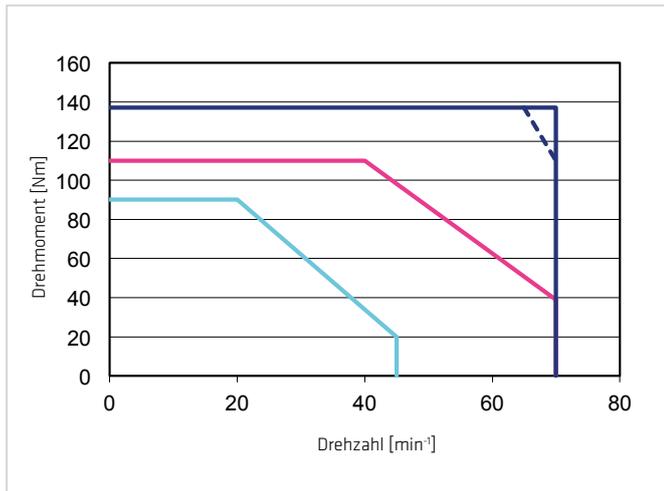


Abbildung 29.4 CHA-25A-100

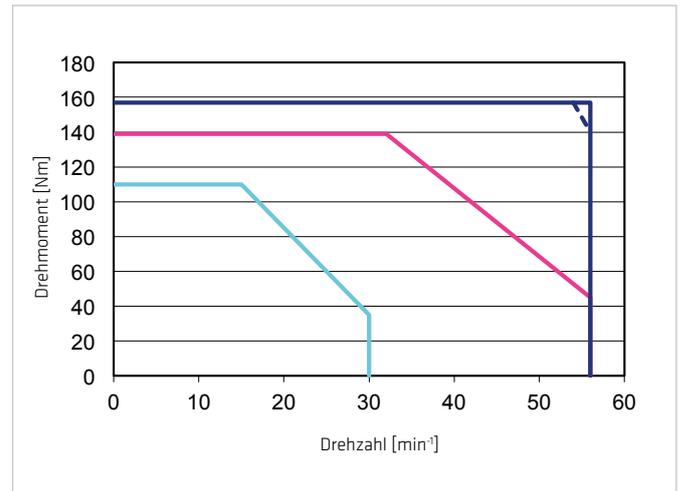


Abbildung 29.5 CHA-25A-120

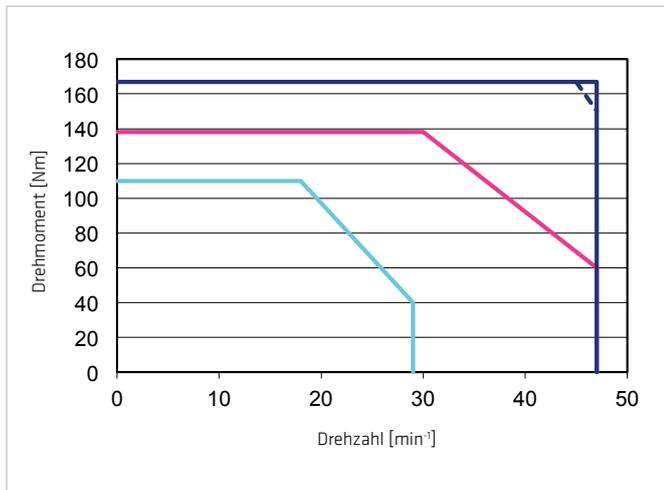
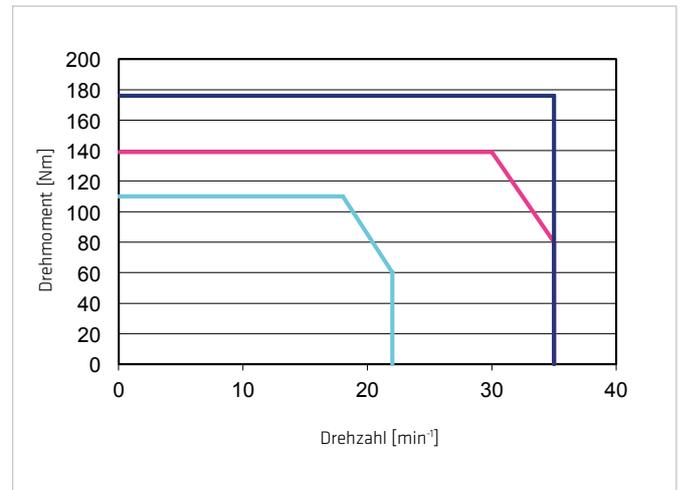


Abbildung 29.6 CHA-25A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$
— $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min) —

6.8 Antriebsdaten CHA-32A-C1024

6.8.1 Technische Daten

Tabelle 30.1

	Symbol [Einheit]	CHA-32A					
		C1024					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	100	216	304	333	353	372
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	160	96	60	48	40	30
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	7,1	9,8	8,3	7,2	6,3	5,3
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	44	71	119	154	179	216
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,9
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,6					
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	7,1					
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,18
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	6	10	17	21	25	34
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	2	3	6	7	8	11
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{Tout} [Nm/A _{eff}]	15,5	25,9	42,1	52,5	63,0	84,5
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,55					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	37					
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430					
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	15					
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	4800					
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,7					
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	6,0					
Polpaarzahl	p []	6					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	6,6					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	7,8					
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	32					

6.8.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 30.2

	Symbol [Einheit]	CHA-32A					
		C1024					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig							
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,44	1,22	3,1	4,9	7,1	12,5
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,53	1,47	3,8	5,9	8,5	15,0
Massenträgheitsmomente motorseitig							
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	4,9					
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	5,9					

6.8.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 30.3

	Symbol [Einheit]	CHA-32A					
		C1024					
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %					
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	54	90	144	180	216	288
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,9					
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,4					
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000					
Anzahl Notbremsungen		200					
Öffnungszeit	t_o [ms]	110					
Schließzeit	t_c [ms]	70					

6.8.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 31.1 CHA-32A-30

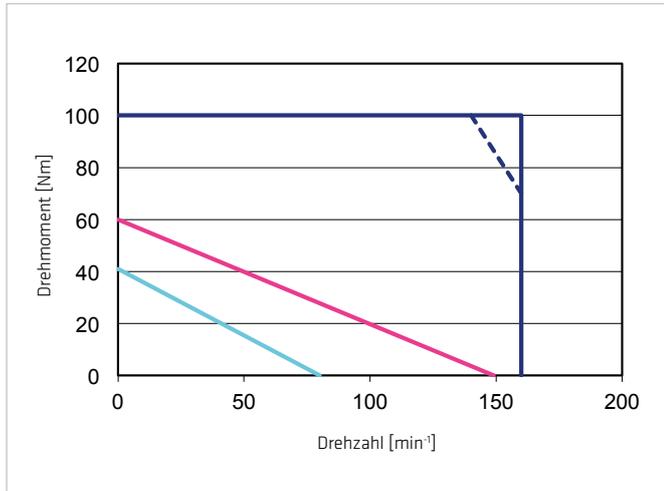


Abbildung 31.2 CHA-32A-50

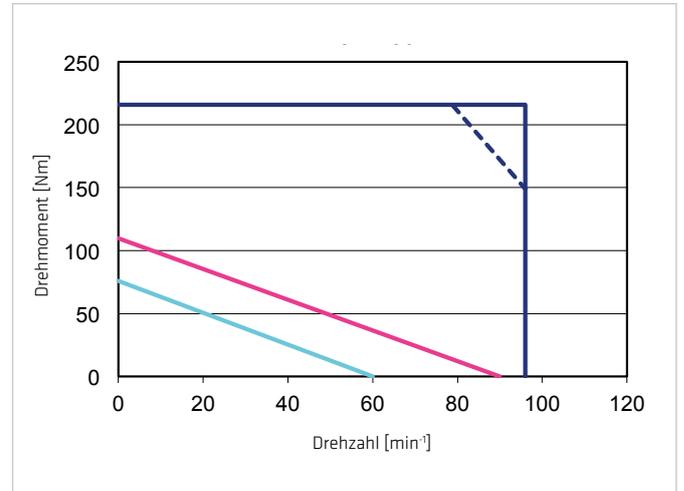


Abbildung 31.3 CHA-32A-80

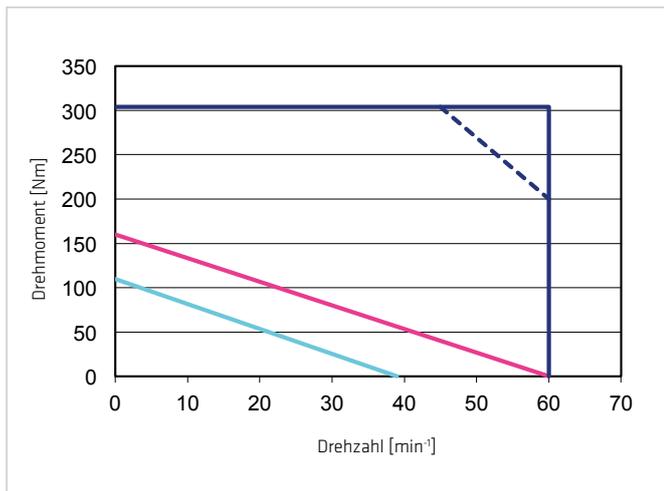


Abbildung 31.4 CHA-32A-100

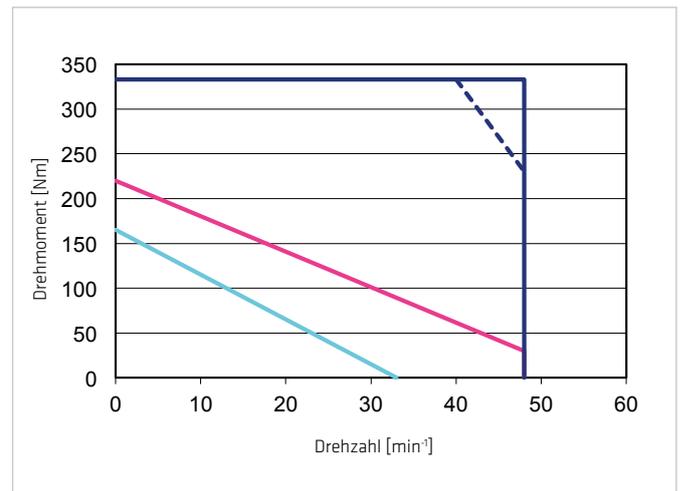


Abbildung 31.5 CHA-32A-120

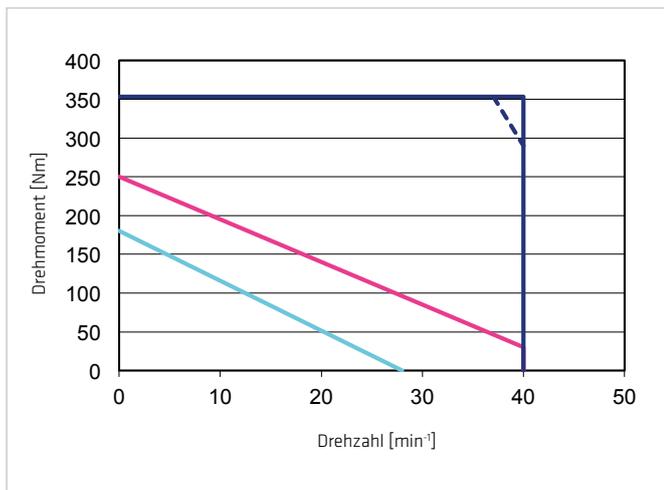
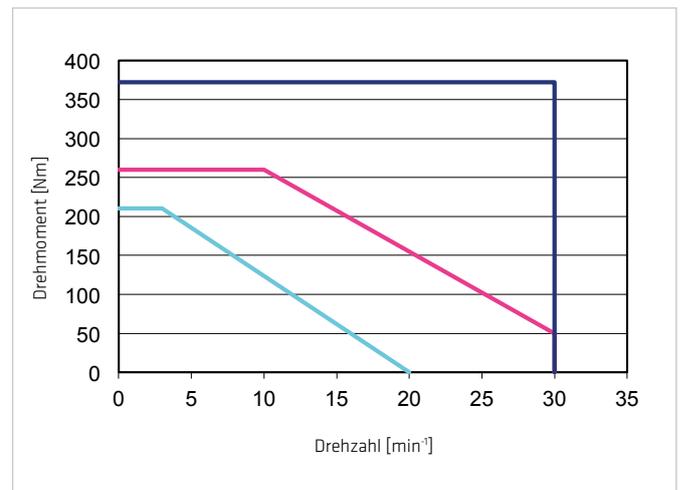


Abbildung 31.6 CHA-32A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$
— $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min) —

6.9 Antriebsdaten CHA-40A-C1024

6.9.1 Technische Daten

Tabelle 32.1

	Symbol [Einheit]	CHA-40A				
		50	80	100	120	160
Motorfeedbacksystem		C1024				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	402	519	568	617	647
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	80	50	40	33	25
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	11,8	9,2	8,1	7,3	5,9
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	125	208	260	314	420
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	2,1				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	6,8				
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	13	20	25	30	40
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	4	6	8	10	13
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{TOUT} [Nm/A _{eff}]	38	62	77	92	123
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,83				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	53				
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	18				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	4000				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3000				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	2,9				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	6,0				
Polpaarzahl	p []	6				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	11,7				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	13,8				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	39				

6.9.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 32.2

	Symbol [Einheit]	CHA-40A				
		50	80	100	120	160
Motorfeedbacksystem		C1024				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	3,10	7,90	12,3	17,7	31,4
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	3,60	9,10	14,2	20,4	36,3
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	12,3				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	14,2				

6.9.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 32.3

	Symbol [Einheit]	CHA-40A				
		50	80	100	120	160
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	225	360	450	540	647
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,7				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,3				
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000				
Anzahl Notbremsungen		200				
Öffnungszeit	t_o [ms]	110				
Schließzeit	t_c [ms]	70				

6.9.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 33.1

CHA-40A-50

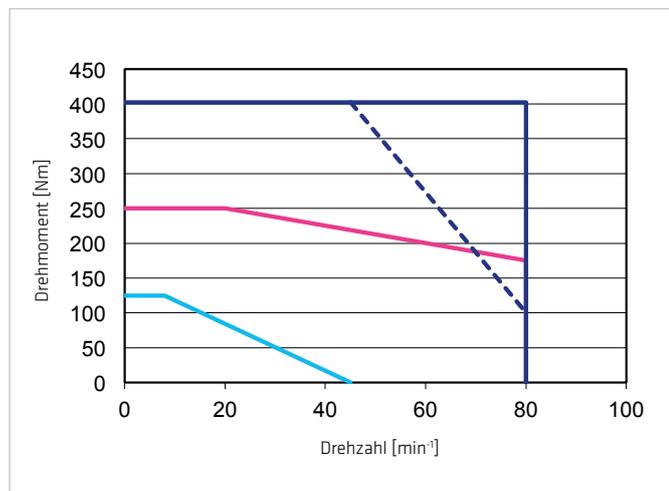


Abbildung 33.2

CHA-40A-80

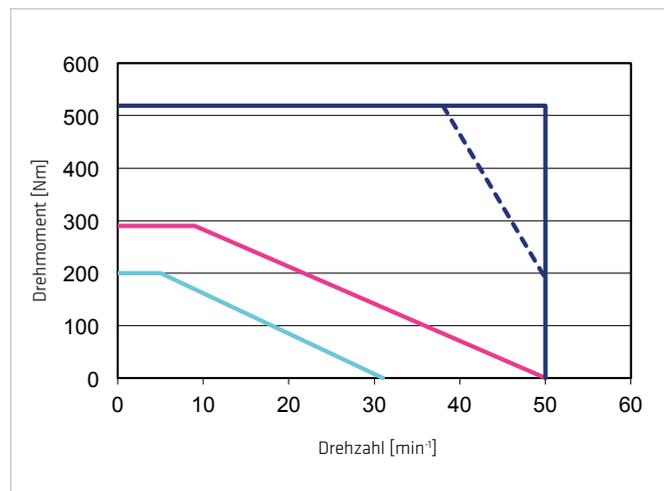


Abbildung 33.3

CHA-40A-100

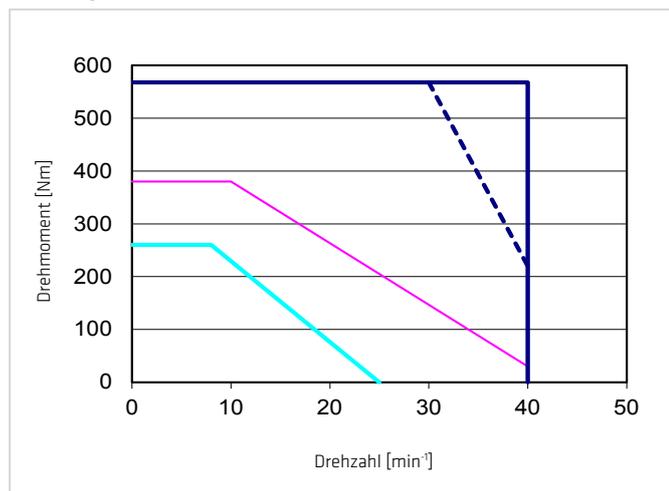


Abbildung 33.4

CHA-40A-120

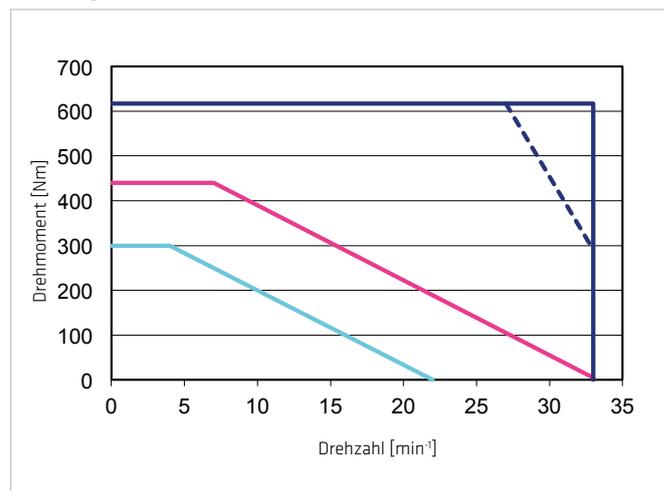
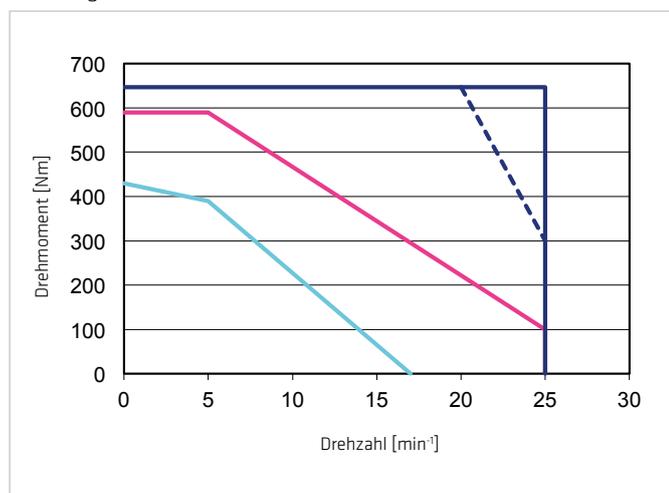


Abbildung 33.5

CHA-40A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

$U_M = 430 \text{ VAC}$
 $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min)

6.10 Antriebsdaten CHA-50A-C1024

6.10.1 Technische Daten

Tabelle 34.1

	Symbol [Einheit]	CHA-50A				
		50	80	100	120	160
Motorfeedbacksystem		C1024				
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	30	22
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	10,2	8,3	6,9	6,4	5,3
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	194	363	456	550	736
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	2,9	3,2	3,2	3,2	3,1
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	3,4				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	4,7				
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,30	0,20	0,20	0,17	0,16
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	12	20	25	29	39
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	4	6	8	9	12
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{TOUT} [Nm/A _{eff}]	74	121	145	181	242
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	1,60				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	104				
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	18				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	3500				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	2500				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,5				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	12				
Polpaarzahl	p []	6				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	19,9				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	23,5				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	45				

6.10.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 34.2

	Symbol [Einheit]	CHA-50A				
		50	80	100	120	160
Motorfeedbacksystem		C1024				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	6,62	16,90	26,5	38,1	67,8
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	7,30	18,70	29,2	42,0	74,7
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	26,5				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	29,2				

6.10.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 34.3

	Symbol [Einheit]	CHA-50A				
		50	80	100	120	160
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	225	360	450	540	720
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,7				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,3				
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000				
Anzahl Notbremsungen		200				
Öffnungszeit	t_o [ms]	110				
Schließzeit	t_c [ms]	70				

6.10.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 35.1

CHA-50A-50

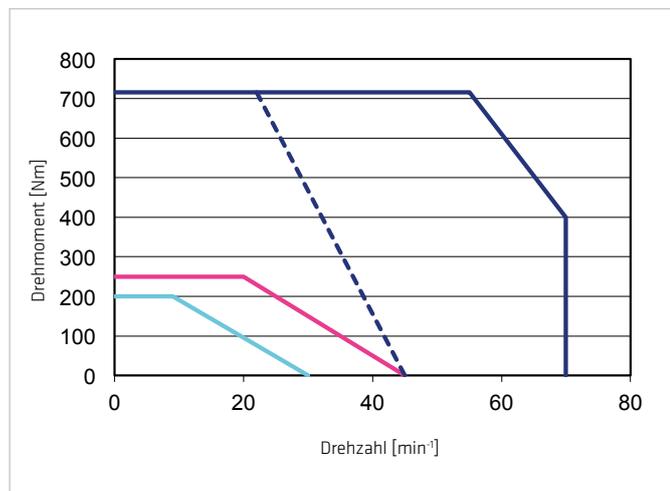


Abbildung 35.2

CHA-50A-80

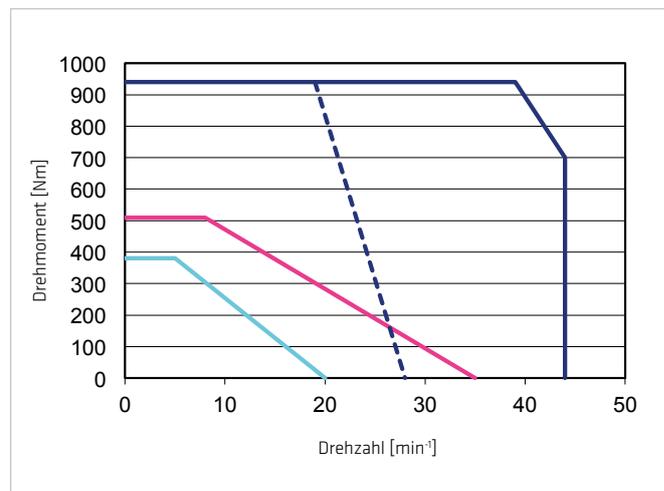


Abbildung 35.3

CHA-50A-100

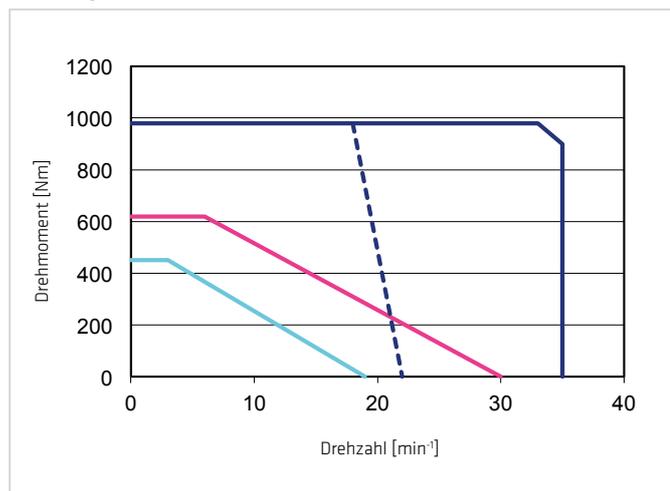


Abbildung 35.4

CHA-50A-120

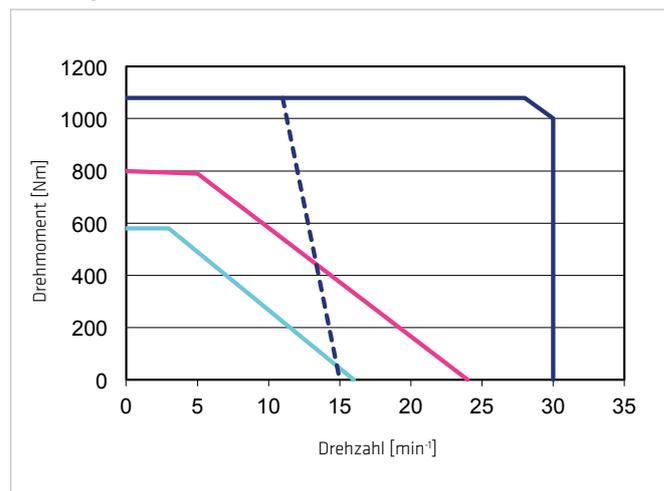
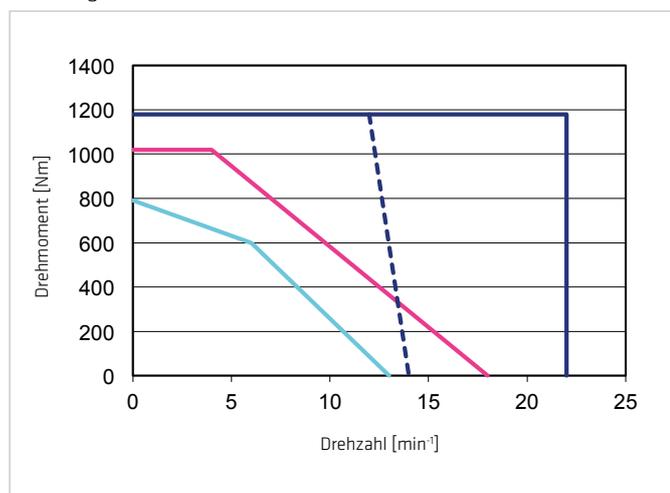


Abbildung 35.5

CHA-50A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$
— $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min) —

6.11 Antriebsdaten CHA-58A-C1024

6.11.1 Technische Daten

Tabelle 36.1

	Symbol [Einheit]	CHA-58A				
		C1024				
Motorfeedbacksystem						
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	1020	1480	1590	1720	1840
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	60	38	30	25	19
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	14,4	12,8	11,1	10,0	8,1
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	280	532	670	805	1080
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	4,2	4,6	4,6	4,6	4,6
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	3,5				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	5,4				
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,40	0,28	0,26	0,25	0,23
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	19	30	38	46	61
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	6	10	12	15	19
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{Tout} [Nm/A _{eff}]	75	122	152	183	244
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	1,70				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	105				
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	25				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	3000				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	2000				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	2,4				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	9				
Polpaarzahl	p []	6				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	27,2				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	31				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	45				

6.11.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 36.2

	Symbol [Einheit]	CHA-58A				
		C1024				
Motorfeedbacksystem						
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	11,6	29,8	46,6	67,1	119
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	11,8	30,3	47,3	68,1	121
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	46,6				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	47,3				

6.11.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 36.3

	Symbol [Einheit]	CHA-58A				
		C1024				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	450	720	900	1080	1440
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,7				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,5				
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000				
Anzahl Notbremsungen		200				
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110				
Schließzeit	t_c [ms]	70				

6.11.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 37.1 CHA-58A-50

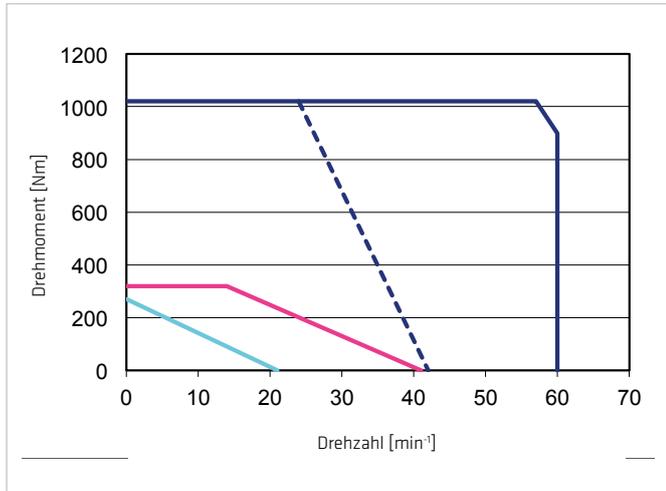


Abbildung 37.2 CHA-58A-80

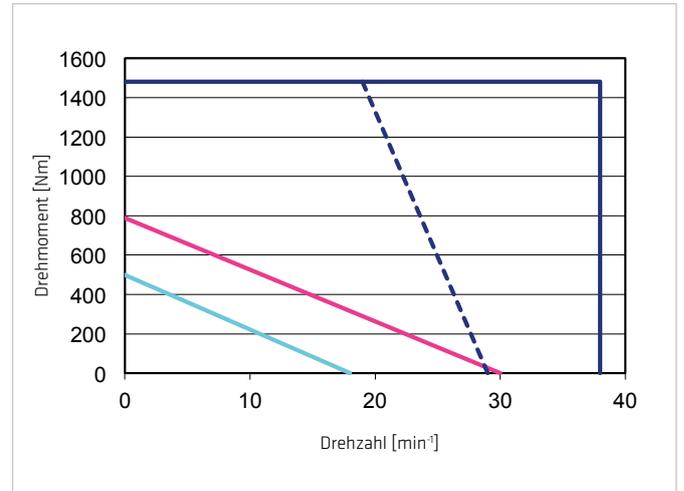


Abbildung 37.3 CHA-58A-100

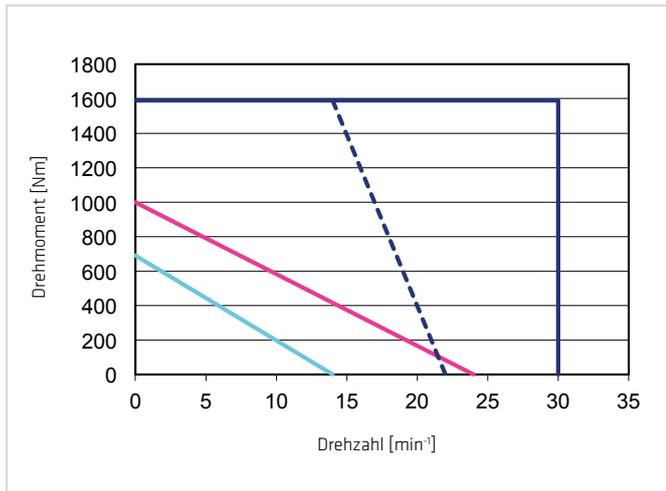


Abbildung 37.4 CHA-58A-120

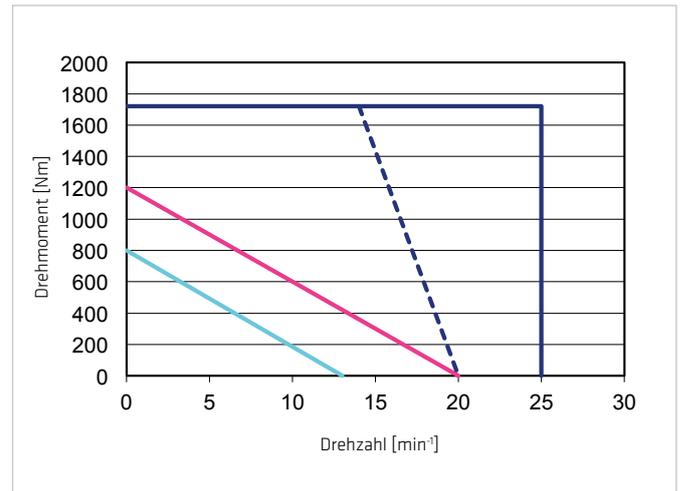
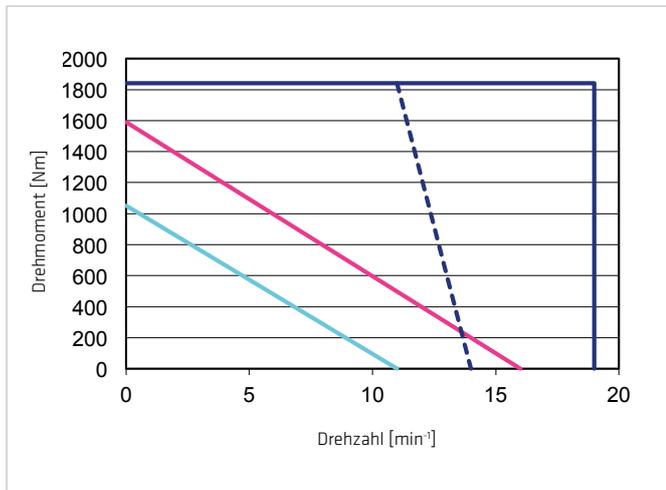


Abbildung 37.5 CHA-58A-160



Legende

Intermittierender Betrieb ———
Dauerbetrieb ———

$U_M = 430 \text{ VAC}$ ———
 $U_M = 220 \text{ VAC}$ - - - - -

S3-ED 50 % (1 min) ———

6.12 Antriebsdaten CHA-20A-M512P

6.12.1 Technische Daten

Tabelle 38.1

	Symbol [Einheit]	CHA-20A					
		M512P					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	27	56	74	82	87	92
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	200	120	75	60	50	38
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	2,9	3,8	3,1	2,8	2,5	2,1
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	19	32	47	49	49	49
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	2,1	2,1	1,9	1,6	1,4	1,0
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,4					
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	6,7					
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,19	0,17	0,14	0,14	0,13	0,13
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	2	4	7	8	9	12
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	0,7	2	2	3	4	5
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{Tout} [Nm/A _{eff}]	9,9	16,5	26,8	33,4	40,1	53,5
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,36					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	23					
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430					
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	7,0					
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	6000					
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	5,9					
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	8,0					
Polpaarzahl	p []	5					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	4,2					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	4,9					
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	18					

6.12.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 38.2

	Symbol [Einheit]	CHA-20A					
		M512P					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig							
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,21	0,58	1,48	2,32	3,30	5,90
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,23	0,65	1,65	2,60	3,70	6,60
Massenträgheitsmomente motorseitig							
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	2,32					
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	2,60					

6.12.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 38.3

	Symbol [Einheit]	CHA-20A					
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %					
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	27	45	72	82	87	92
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,6					
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,3					
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000					
Anzahl Notbremsungen		200					
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110					
Schließzeit	t_c [ms]	70					

6.12.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 39.1

CHA-20A-30

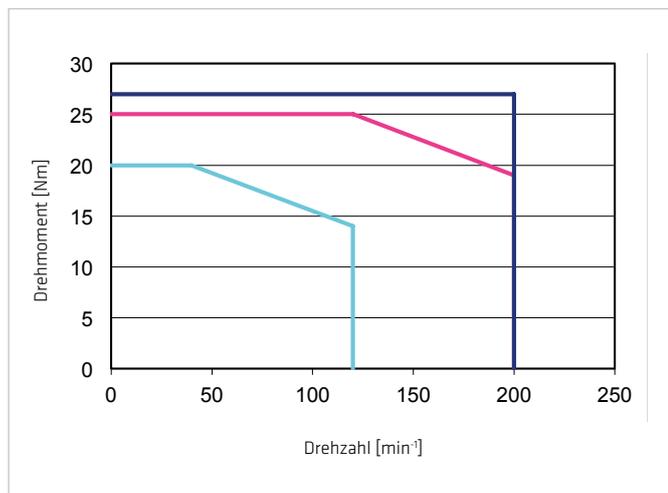


Abbildung 39.2

CHA-20A-50

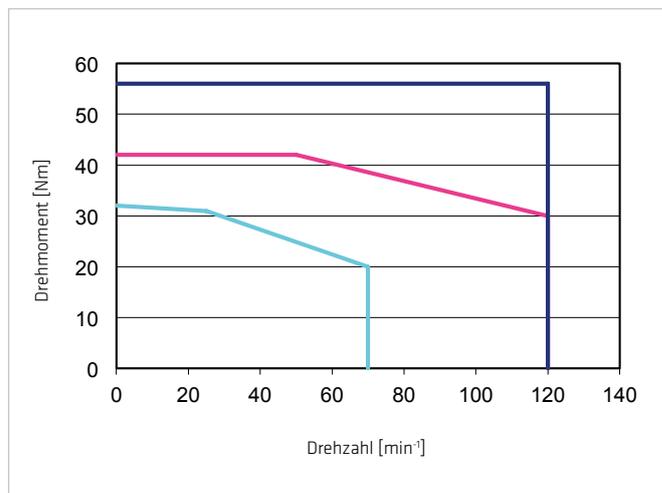


Abbildung 39.3

CHA-20A-80

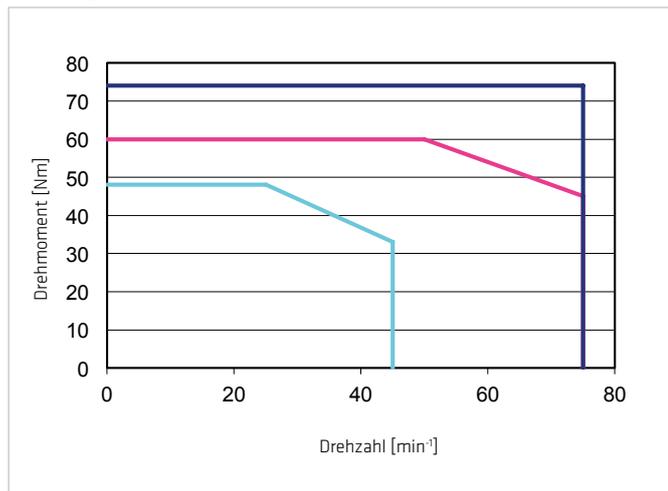


Abbildung 39.4

CHA-20A-100

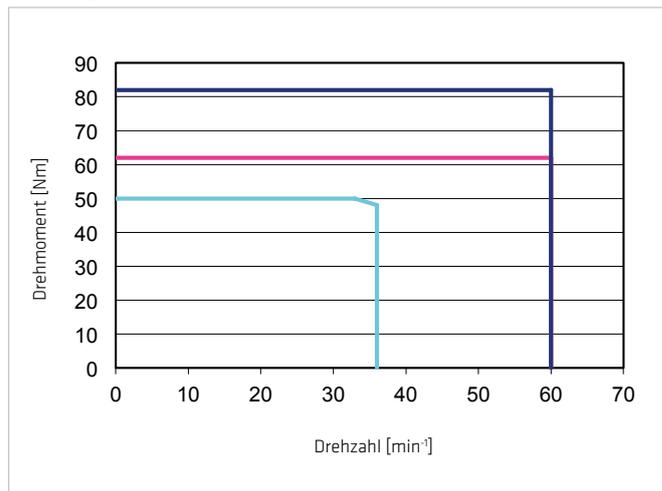


Abbildung 39.5

CHA-20A-120

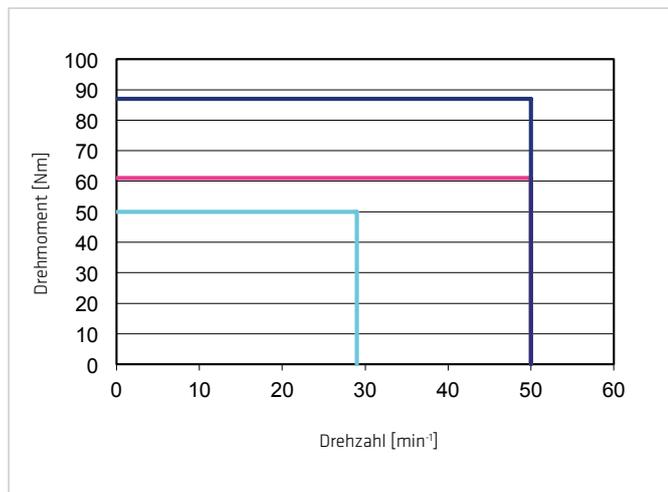
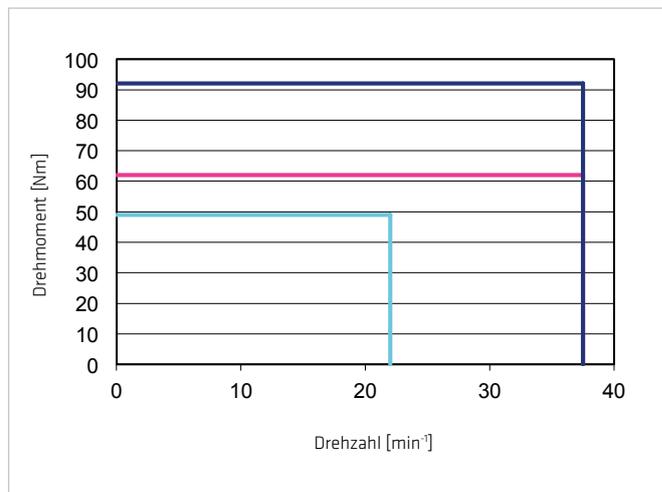


Abbildung 39.6

CHA-20A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb



U_M = 220 ... 430 VAC



S3-ED 50% (1 min)



6.13 Antriebsdaten CHA-25A-M512P

6.13.1 Technische Daten

Tabelle 40.1

	Symbol [Einheit]	CHA-25A					
		M512P					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	50	98	137	157	167	176
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	187	112	70	56	47	35
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	3,5	4,0	3,4	3,2	2,8	2,2
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	38	55	87	108	108	108
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	2,7	2,3	2,2	2,2	1,9	1,4
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,6					
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	5,9					
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,21	0,19	0,15	0,15	0,15	0,14
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [·10 ⁻³ A _{eff} /min ⁻¹]	4	6	10	12	14	19
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [·10 ⁻³ A _{eff} /min ⁻¹]	1	2	3	4	5	7
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{Tout} [Nm/A _{eff}]	15,5	26,0	42,5	53,1	63,9	85,0
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,55					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	37					
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430					
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	15					
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	5600					
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,7					
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	6,0					
Polpaarzahl	p []	6					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	4,9					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	6,1					
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	27					

6.13.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 40.2

	Symbol [Einheit]	CHA-25A					
		M512P					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig							
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,39	0,97	2,8	4,4	6,3	11,2
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,46	1,27	3,2	5,1	7,3	13,0
Massenträgheitsmomente motorseitig							
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [·10 ⁻⁴ kgm ²]	4,4					
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [·10 ⁻⁴ kgm ²]	5,1					

6.13.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 40.3

	Symbol [Einheit]	CHA-25A					
		M512P					
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %					
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	54	90	137	157	167	176
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,9					
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,4					
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000					
Anzahl Notbremsungen		200					
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110					
Schließzeit	t_c [ms]	70					

6.13.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 41.1

CHA-25A-30

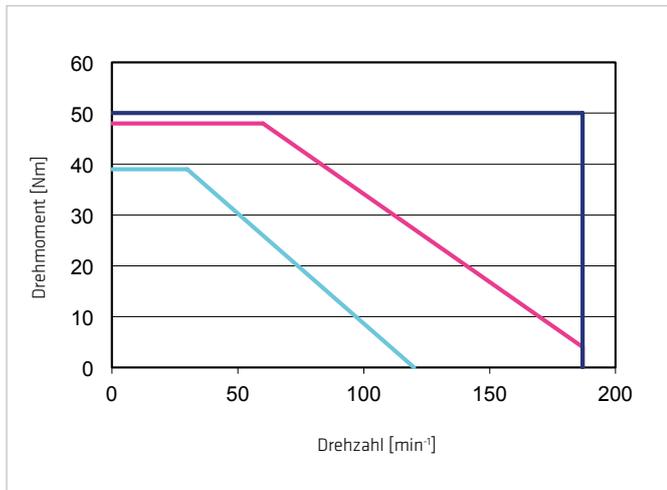


Abbildung 41.2

CHA-25A-50

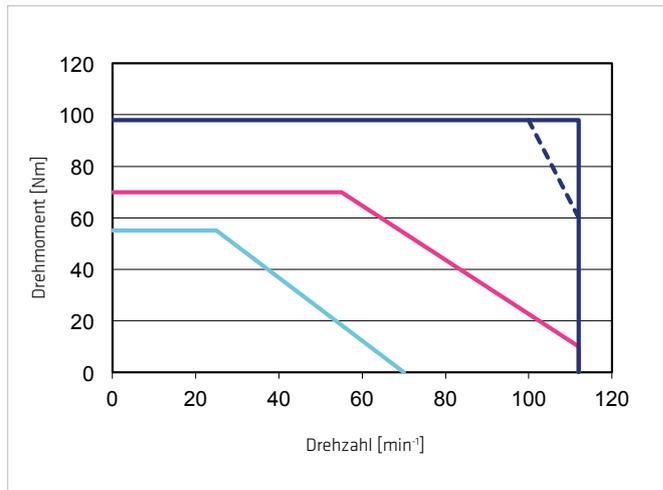


Abbildung 41.3

CHA-25A-80

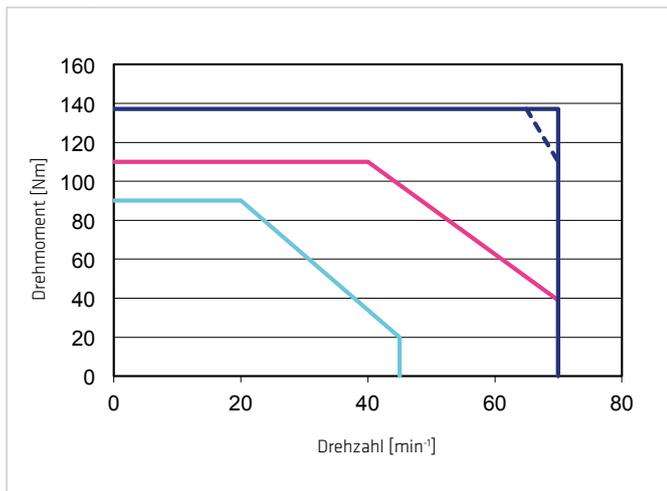


Abbildung 41.4

CHA-25A-100

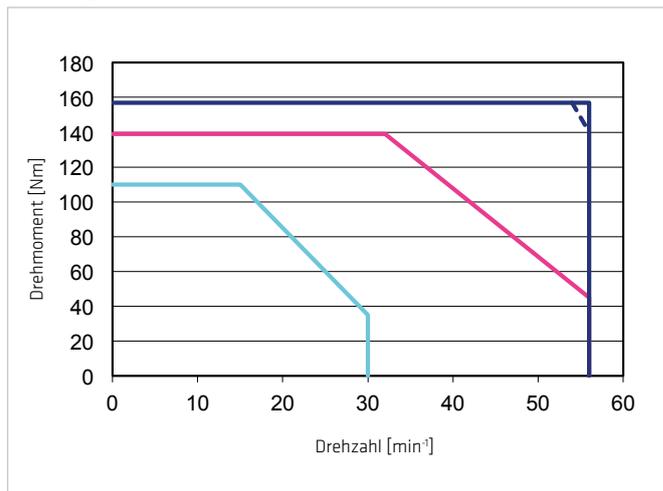


Abbildung 41.5

CHA-25A-120

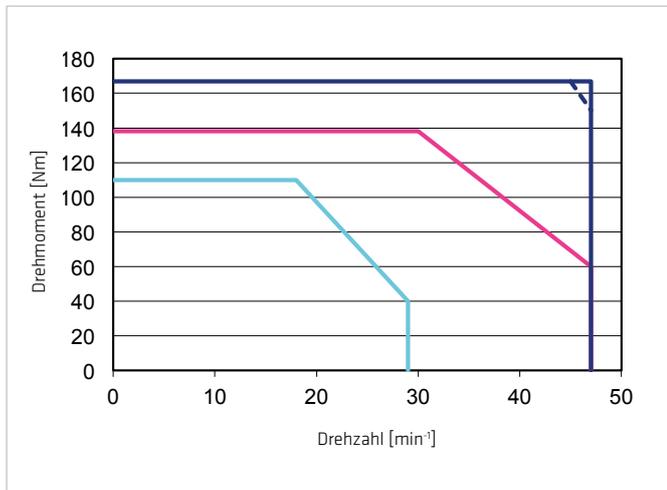
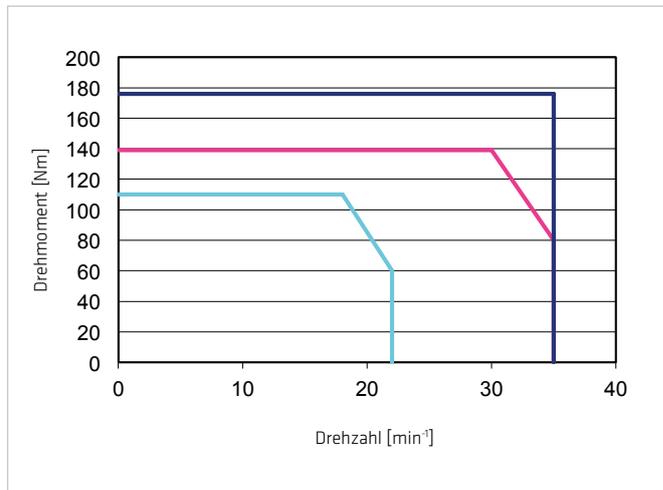


Abbildung 41.6

CHA-25A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$ —
— $U_M = 220 \text{ VAC}$ - - -

S3-ED 50 % (1 min) —

6.14 Antriebsdaten CHA-32A-M512P

6.14.1 Technische Daten

Tabelle 42.1

	Symbol [Einheit]	CHA-32A					
		M512P					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	100	216	304	333	353	372
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	160	96	60	48	40	30
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	7,1	9,8	8,3	7,2	6,3	5,3
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	44	71	119	154	179	216
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,9
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680					
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	1,6					
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	71					
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,18
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	6	10	17	21	25	34
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	2	3	6	7	8	11
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{TOUT} [Nm/A _{eff}]	15,5	25,9	42,1	52,5	63,0	84,5
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,55					
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	37					
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430					
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	15					
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	4800					
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3500					
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,7					
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	6,0					
Polpaarzahl	p []	6					
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	7,6					
Gewicht mit Bremse	m [kg]	8,8					
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	32					

6.14.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 42.2

	Symbol [Einheit]	CHA-32A					
		M512P					
Motorfeedbacksystem							
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig							
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,55	1,50	3,9	6,1	8,7	15,6
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	0,64	1,77	4,5	7,1	10,2	18,2
Massenträgheitsmomente motorseitig							
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	6,1					
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	7,1					

6.14.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 42.3

	Symbol [Einheit]	CHA-32A					
		M512P					
Untersetzung	i []	30	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ± 10 %					
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	54	90	144	180	216	288
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,9					
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,4					
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000					
Anzahl Notbremsungen		200					
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110					
Schließzeit	t_c [ms]	70					

6.14.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 43.1

CHA-32A-30

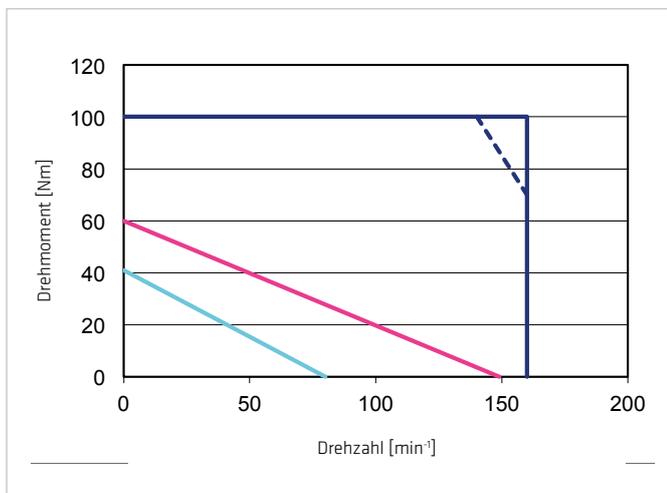


Abbildung 43.2

CHA-32A-50

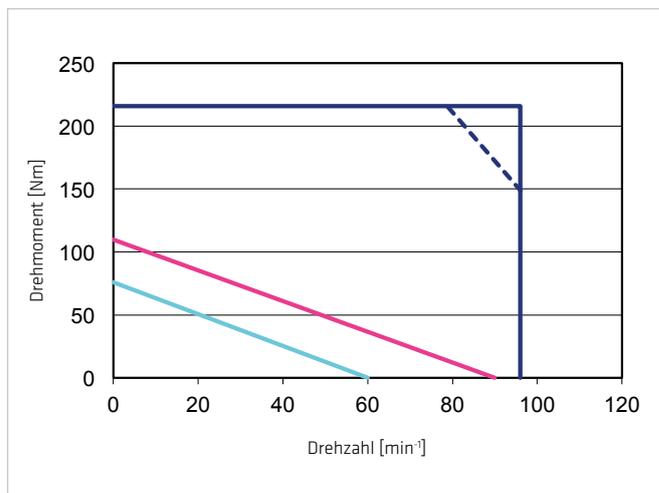


Abbildung 43.3

CHA-32A-80

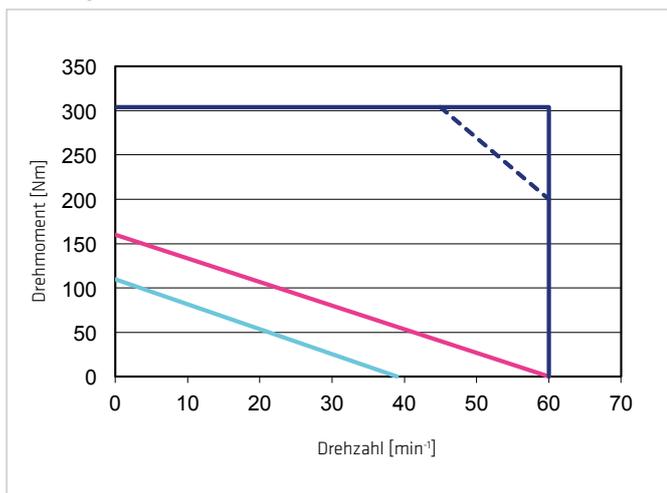


Abbildung 43.4

CHA-32A-100

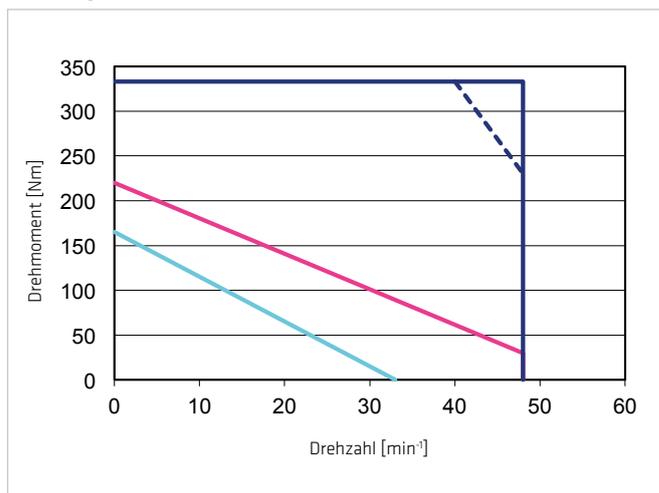


Abbildung 43.5

CHA-32A-120

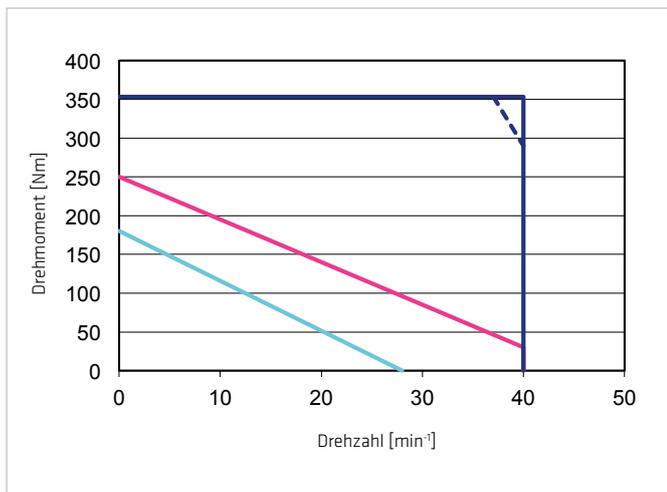
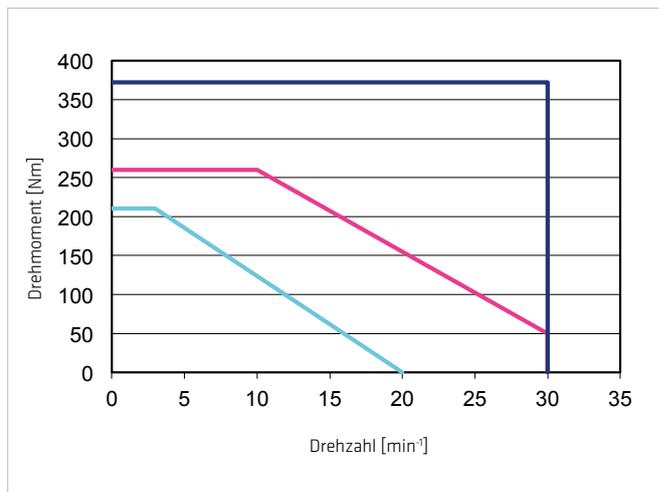


Abbildung 43.6

CHA-32A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$
— $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min) —

6.15 Antriebsdaten CHA-40A-M512P

6.15.1 Technische Daten

Tabelle 44.1

	Symbol [Einheit]	CHA-40A				
		M512P				
Motorfeedbacksystem						
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	402	519	568	617	647
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	80	50	40	33	25
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	11,8	9,2	8,1	7,3	5,9
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	125	208	260	314	420
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	2,1				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	6,8				
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NL5} [A _{eff}]	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	13	20	25	30	40
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	4	6	8	10	13
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{TOUT} [Nm/A _{eff}]	38	62	77	92	123
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	0,83				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	53				
Motorklemmspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	18				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	4000				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	3000				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	2,9				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	6,0				
Polpaarzahl	p []	6				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	12,7				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	14,8				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	39				

6.15.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 44.2

	Symbol [Einheit]	CHA-40A				
		M512P				
Motorfeedbacksystem						
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	3,40	8,60	13,5	19,4	34,6
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	3,90	9,80	15,4	22,2	39,4
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	13,5				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	15,4				

6.15.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 44.3

	Symbol [Einheit]	CHA-40A				
		M512P				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	225	360	450	540	647
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,7				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,3				
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000				
Anzahl Notbremsungen		200				
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110				
Schließzeit	t_c [ms]	70				

6.15.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 45.1 CHA-40A-50

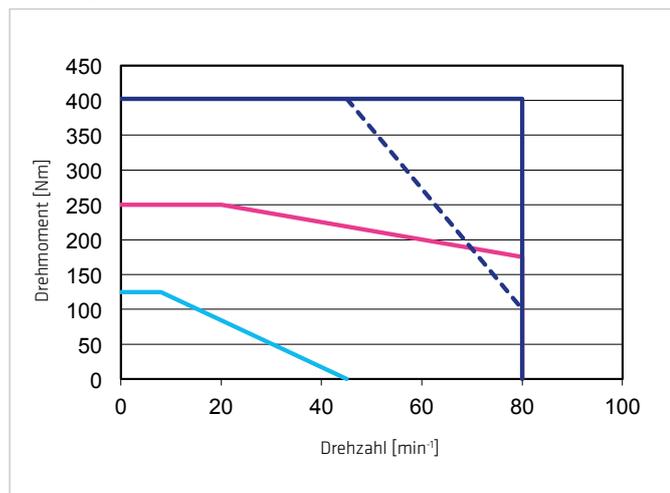


Abbildung 45.2 CHA-40A-80

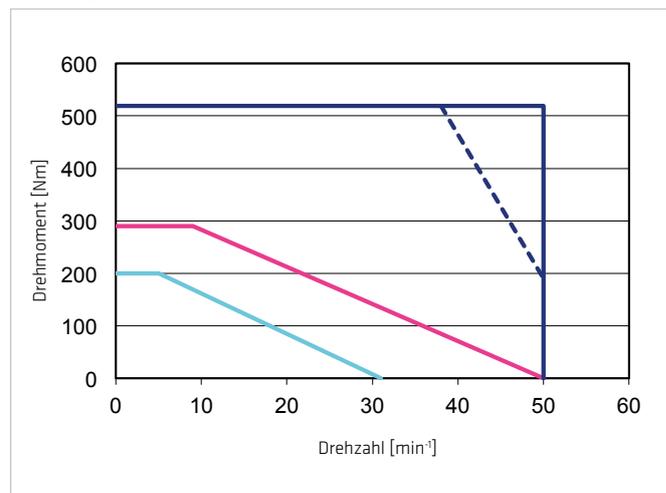


Abbildung 45.3 CHA-40A-100

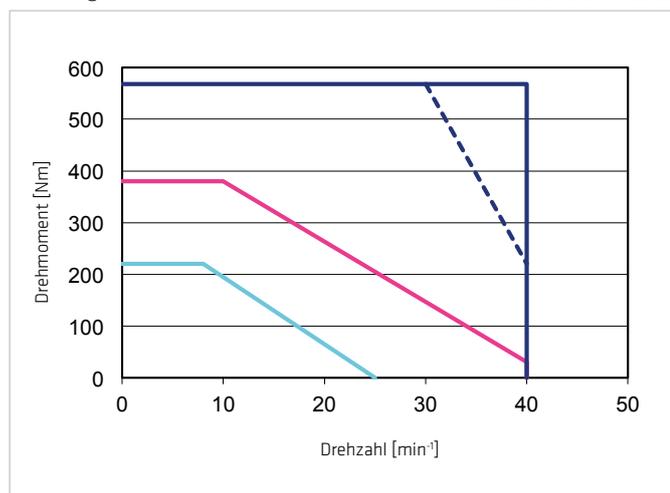


Abbildung 45.4 CHA-40A-120

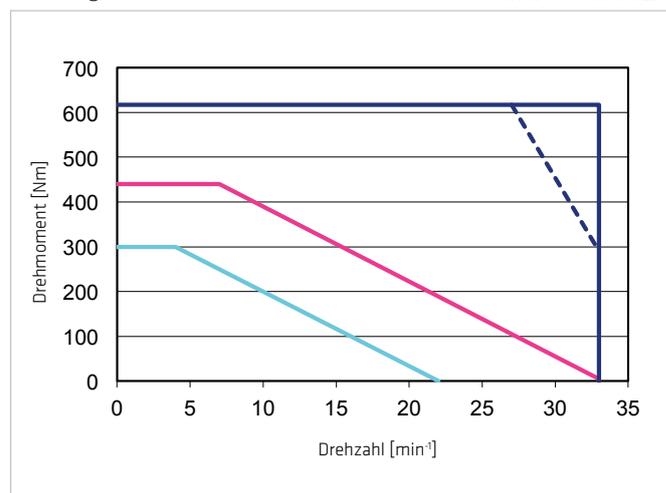
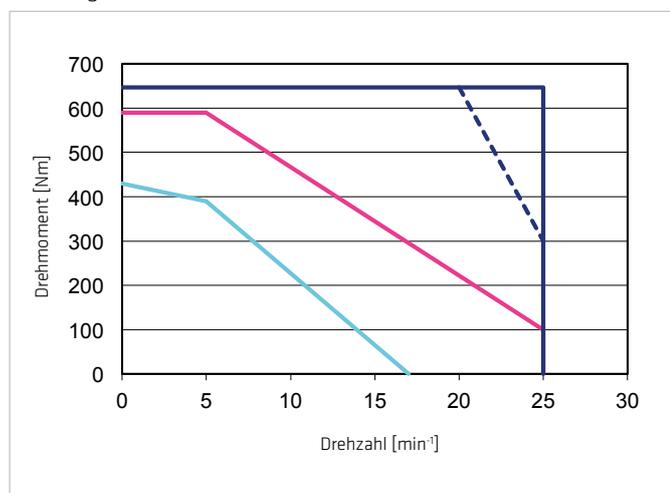


Abbildung 45.5 CHA-40A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$
— $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min) —

6.16 Antriebsdaten CHA-50A-M512P

6.16.1 Technische Daten

Tabelle 46.1

	Symbol [Einheit]	CHA-50A				
		M512P				
Motorfeedbacksystem						
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	30	22
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	10,2	8,3	6,9	6,4	5,3
Stillstands Drehmoment	T_0 [Nm]	194	363	456	550	736
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	2,9	3,2	3,2	3,2	3,1
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	3,4				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	4,7				
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,30	0,20	0,20	0,17	0,16
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	12	20	25	29	39
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	4	6	8	9	12
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{TOUT} [Nm/A _{eff}]	74	121	145	181	242
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	1,60				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	104				
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	18				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	3500				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	2500				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	3,5				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	12				
Polpaarzahl	p []	6				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	20,9				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	24,5				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	45				

6.16.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 46.2

	Symbol [Einheit]	CHA-50A				
		M512P				
Motorfeedbacksystem						
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	6,90	17,7	27,7	39,9	71,0
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	7,60	19,5	30,4	43,8	77,8
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	27,7				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	30,4				

6.16.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 46.3

	Symbol [Einheit]	CHA-50A				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	225	360	450	540	720
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,7				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,3				
Anzahl Bremsungen bei n = 0 min ⁻¹		10000000				
Anzahl Notbremsungen		200				
Öffnungszeit	t_0 [ms]	110				
Schließzeit	t_c [ms]	70				

6.16.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 47.1 **CHA-50A-50**

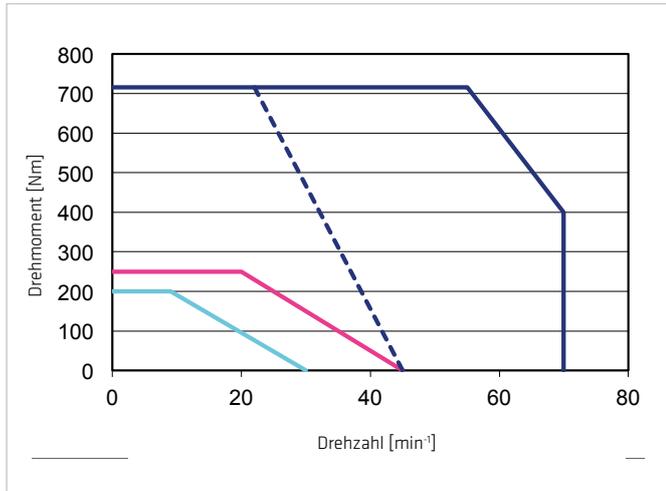


Abbildung 47.2 **CHA-50A-80**

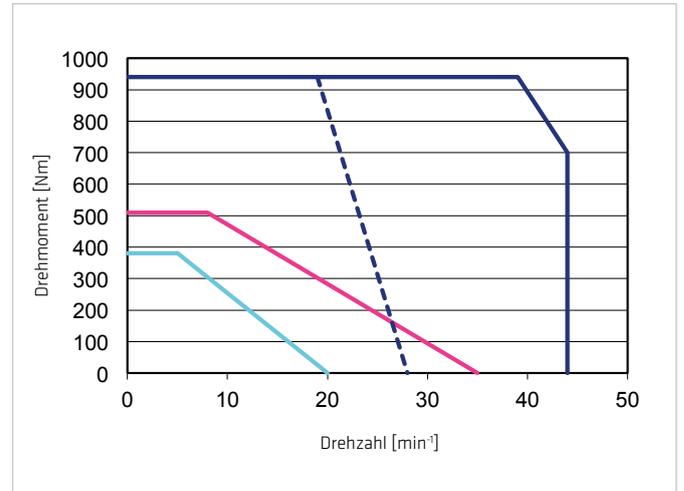


Abbildung 47.3 **CHA-50A-100**

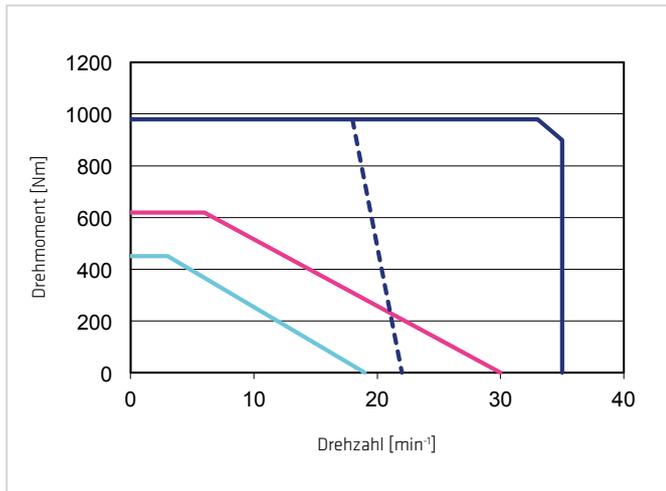


Abbildung 47.4 **CHA-50A-120**

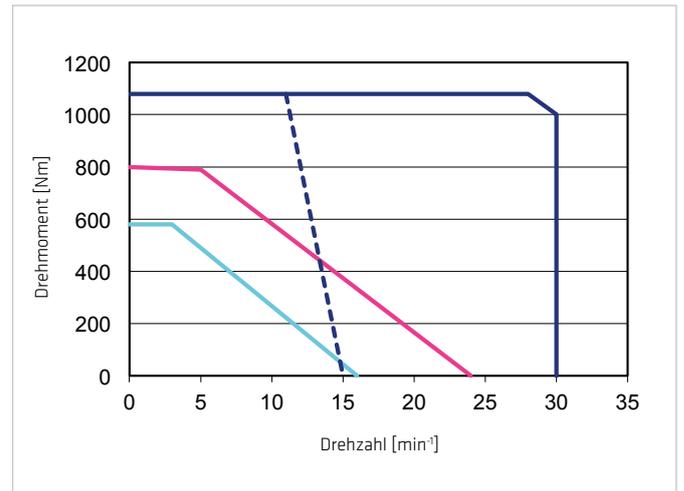
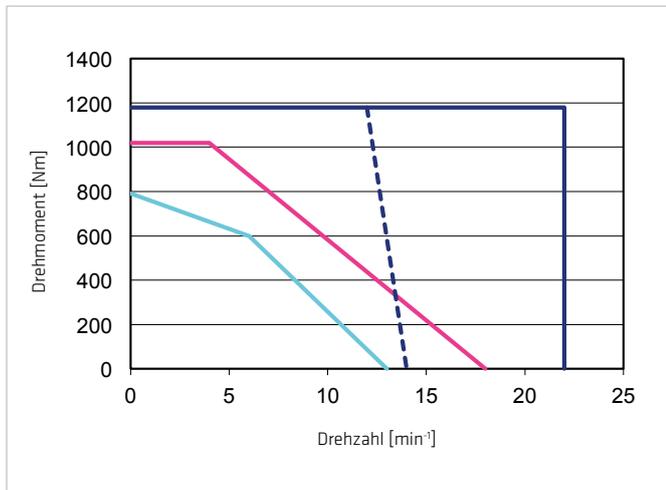


Abbildung 47.5 **CHA-50A-160**



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$
— $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min) —

6.17 Antriebsdaten CHA-58A-M512P

6.17.1 Technische Daten

Tabelle 48.1

	Symbol [Einheit]	CHA-58A				
		50	80	100	120	160
Motorfeedbacksystem		M512P				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Maximales Drehmoment	T_{max} [Nm]	1020	1480	1590	1720	1840
Maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	60	38	30	25	19
Maximalstrom	I_{max} [A _{eff}]	14,4	12,8	11,1	10,0	8,1
Stillstandsrehmoment	T_0 [Nm]	280	532	670	805	1080
Stillstandstrom	I_0 [A _{eff}]	4,2	4,6	4,6	4,6	4,6
Maximale stationäre Zwischenkreisspannung	U_{DCmax} [V _{DC}]	680				
Elektrische Zeitkonstante (20 °C)	t_e [ms]	3,5				
Mechanische Zeitkonstante (20 °C)	t_m [ms]	5,4				
Lastfreier Anlaufstrom	I_{NLS} [A _{eff}]	0,40	0,28	0,26	0,25	0,23
Leerlaufstromkonstante (30 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	19	30	38	46	61
Leerlaufstromkonstante (80 °C)	K_{INL} [$\cdot 10^{-3}$ A _{eff} /min ⁻¹]	6	10	12	15	19
Drehmomentkonstante (Abtrieb)	k_{TOUT} [Nm/A _{eff}]	75	122	152	183	244
Drehmomentkonstante (Motor)	k_{TM} [Nm/A _{eff}]	1,70				
AC-Spannungskonstante (L-L, 20 °C, Motor)	k_{EM} [V _{eff} /1000 min ⁻¹]	105				
Motorklemmenspannung (nur Grundwelle)	U_M [V _{eff}]	220 ... 430				
Entmagnetisierungsstrom	I_E [A _{eff}]	25				
Motor maximale Drehzahl	n_{max} [min ⁻¹]	3000				
Motor Bemessungsdrehzahl	n_N [min ⁻¹]	2000				
Widerstand (L-L, 20 °C)	R_{L-L} [Ω]	2,4				
Induktivität (L-L)	L_{L-L} [mH]	9				
Polpaarzahl	p []	6				
Gewicht ohne Bremse	m [kg]	28,2				
Gewicht mit Bremse	m [kg]	32,0				
Hohlwellendurchmesser	d_H [mm]	45				

6.17.2 Massenträgheitsmomente

Tabelle 48.2

	Symbol [Einheit]	CHA-58A				
		50	80	100	120	160
Motorfeedbacksystem		M512P				
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Massenträgheitsmomente abtriebsseitig						
Massenträgheitsmoment ohne Bremse	J_{out} [kgm ²]	11,9	30,6	47,8	68,8	122
Massenträgheitsmoment mit Bremse	J_{out} [kgm ²]	12,1	31,1	48,5	69,8	124
Massenträgheitsmomente motorseitig						
Massenträgheitsmoment motorseitig ohne Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	47,8				
Massenträgheitsmoment motorseitig mit Bremse	J [$\cdot 10^{-4}$ kgm ²]	48,5				

6.17.3 Technische Daten Motorbremse

Tabelle 48.3

	Symbol [Einheit]	CHA-58A				
		50	80	100	120	160
Untersetzung	i []	50	80	100	120	160
Bremsenspannung	U_{Br} [V _{DC}]	24 ±10 %				
Haltemoment Bremse (Abtrieb)	T_{Br} [Nm]	450	720	900	1080	1440
Öffnungsstrom der Bremse	I_{OBr} [A _{DC}]	0,7				
Haltestrom der Bremse	I_{HBr} [A _{DC}]	0,5				
Anzahl Bremsungen bei $n = 0$ min ⁻¹		10000000				
Anzahl Notbremsungen		200				
Öffnungszeit	t_o [ms]	110				
Schließzeit	t_c [ms]	70				

6.17.4 Leistungscharakteristik

Die dargestellten Leistungskurven sind gültig für die spezifizierte Umgebungstemperatur (Betrieb) und sofern die Motorklemmenspannung mindestens dem in der Tabelle Technische Daten genannten Wert entspricht.

Abbildung 49.1 CHA-58A-50

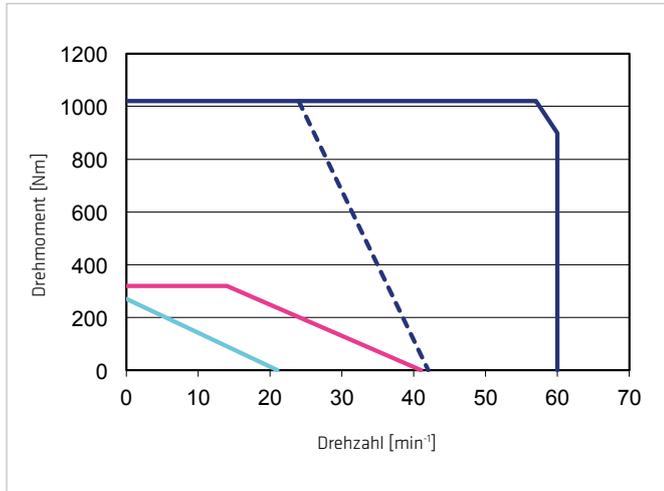


Abbildung 49.2 CHA-58A-80

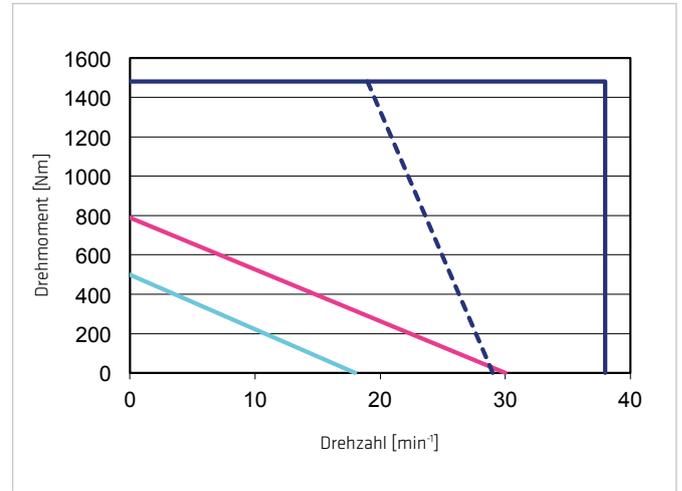


Abbildung 49.3 CHA-58A-100

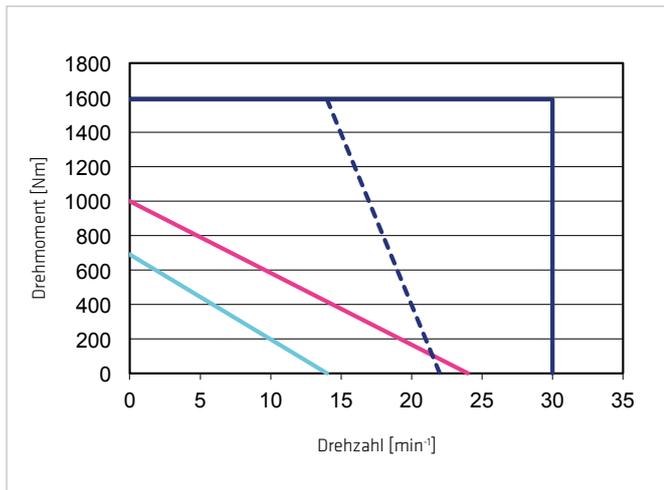


Abbildung 49.4 CHA-58A-120

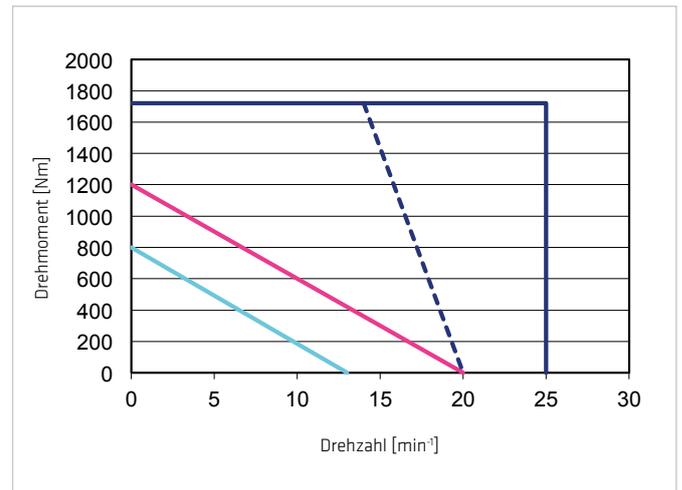
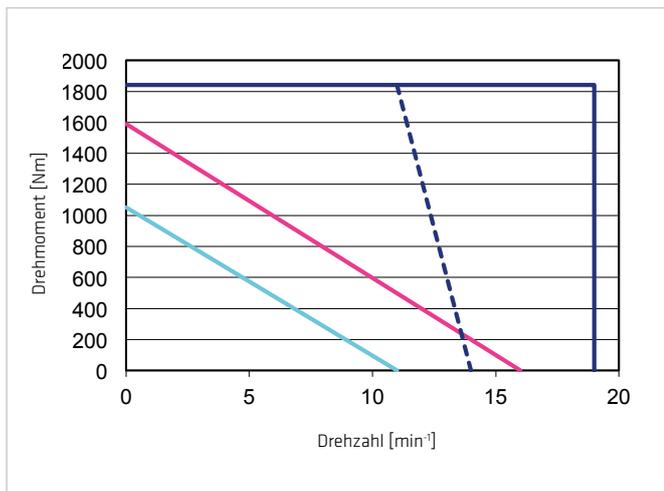


Abbildung 49.5 CHA-58A-160



Legende

Intermittierender Betrieb
Dauerbetrieb

— $U_M = 430 \text{ VAC}$
— $U_M = 220 \text{ VAC}$

S3-ED 50 % (1 min) —

6.18 Abmessungen

Abbildung 50.1

CHA-14A-E [mm]

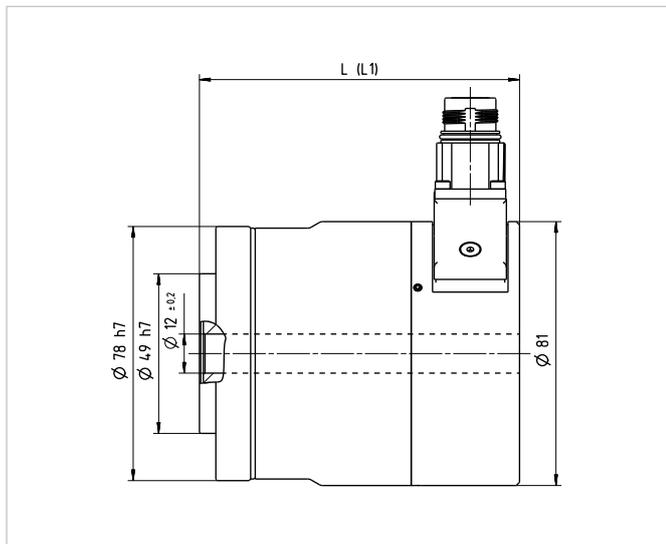


Abbildung 50.2

CHA-17A-E [mm]

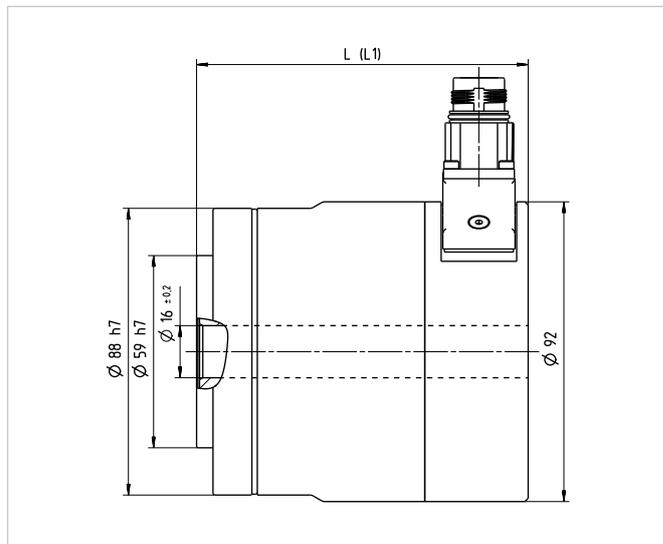


Tabelle 50.3

	Symbol [Einheit]	CHA-14A-E	CHA-17A-E
Motorfeedbacksystem		RES / D2048 / M128S	RES / D2048 / M128S
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	97,5	101
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	120,6	123

Abbildung 50.4

CHA-14A [mm]

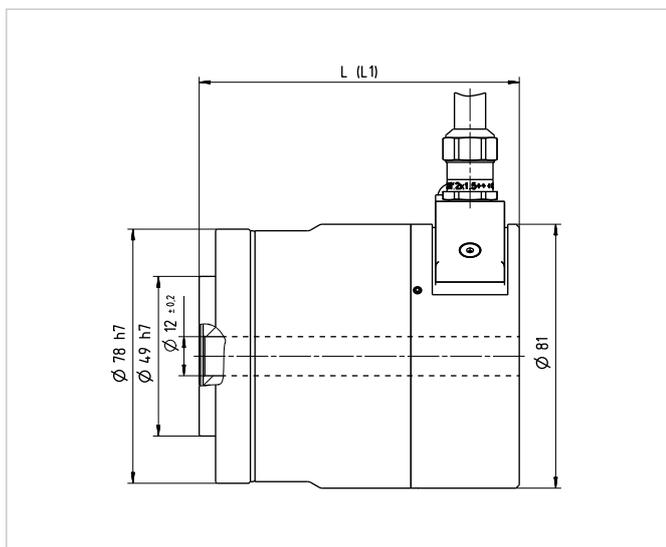


Abbildung 50.5

CHA-17A [mm]

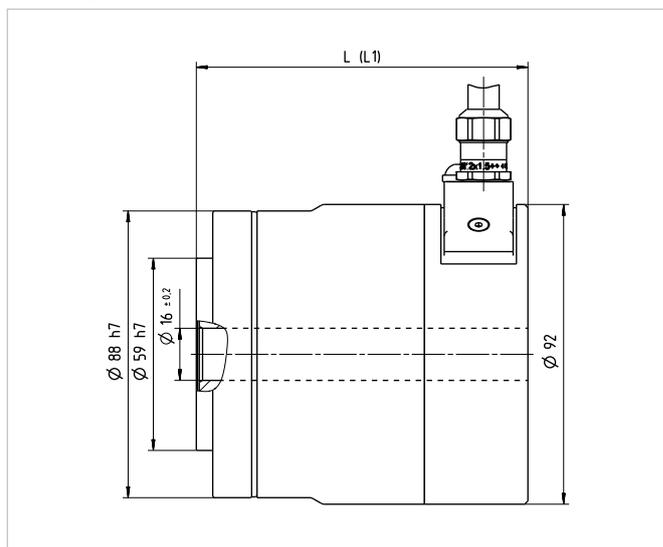


Tabelle 50.6

	Symbol [Einheit]	CHA-14A	CHA-17A
Motorfeedbacksystem		RES / D2048 / M128S	RES / D2048 / M128S
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	97,5	101
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	120,6	123

Abbildung 51.1

CHA-20A [mm]

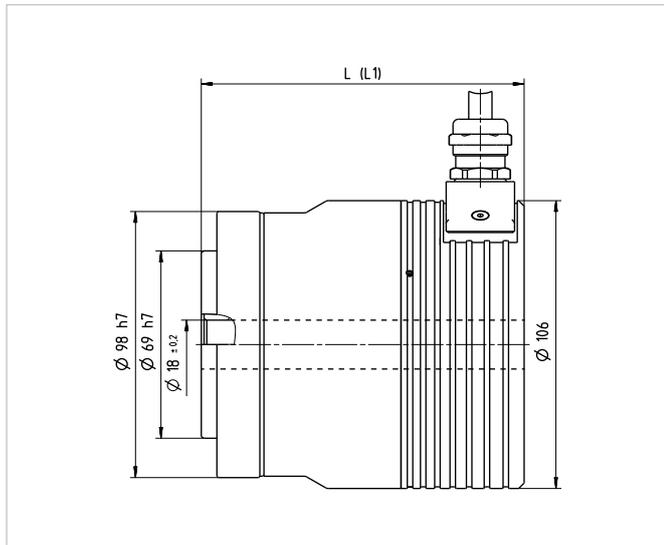


Abbildung 51.2

CHA-25A [mm]

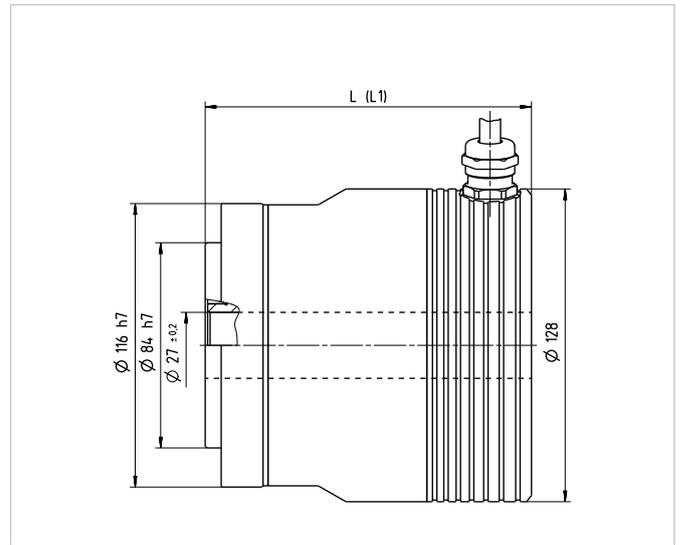


Tabelle 51.3

	Symbol [Einheit]	CHA-20A	CHA-25A
Motorfeedbacksystem		C1024	C1024
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	118	132,5
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	138	160

Abbildung 51.4

CHA-32A [mm]

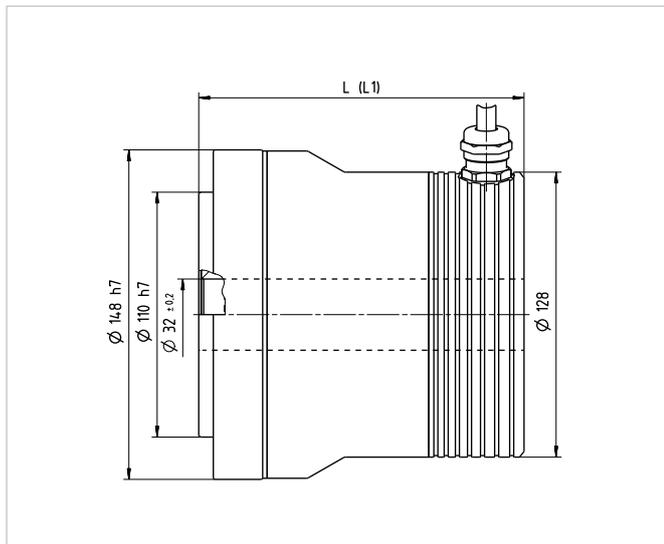


Abbildung 51.5

CHA-40A [mm]

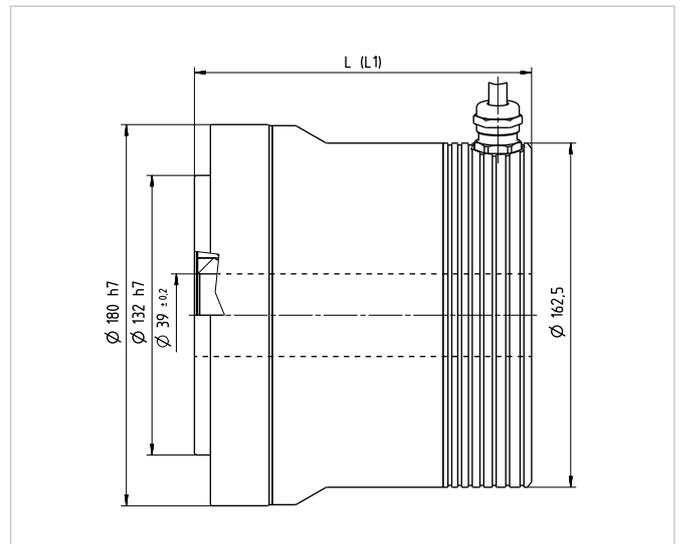


Tabelle 51.6

	Symbol [Einheit]	CHA-32A	CHA-40A
Motorfeedbacksystem		C1024	C1024
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	145	158
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	172,5	177

Abbildung 52.1

CHA-50A [mm]

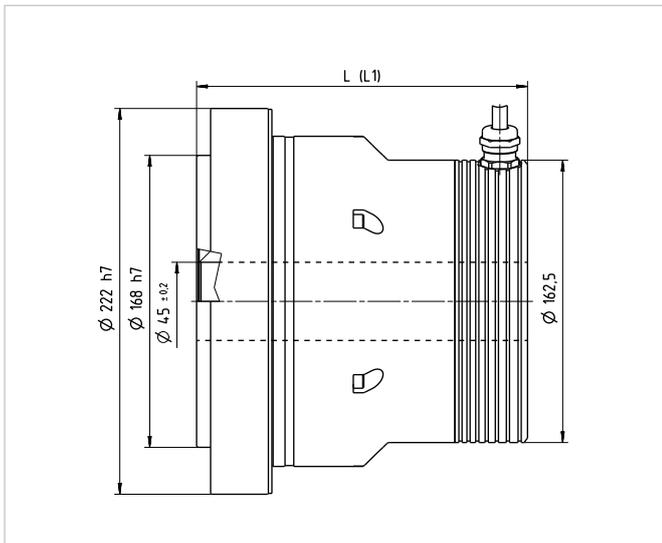


Abbildung 52.2

CHA-58A [mm]

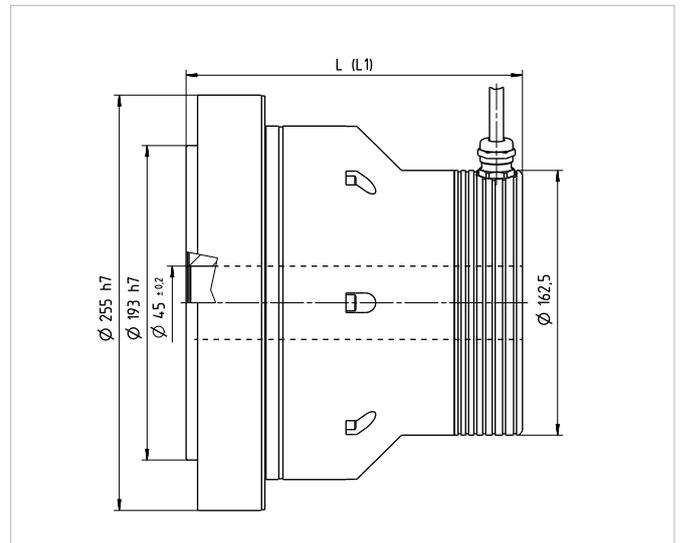


Tabelle 52.3

	Symbol [Einheit]	CHA-50A	CHA-58A
Motorfeedbacksystem		C1024	C1024
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	189	205
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	208	226

Abbildung 52.4

CHA-20A-M512P [mm]

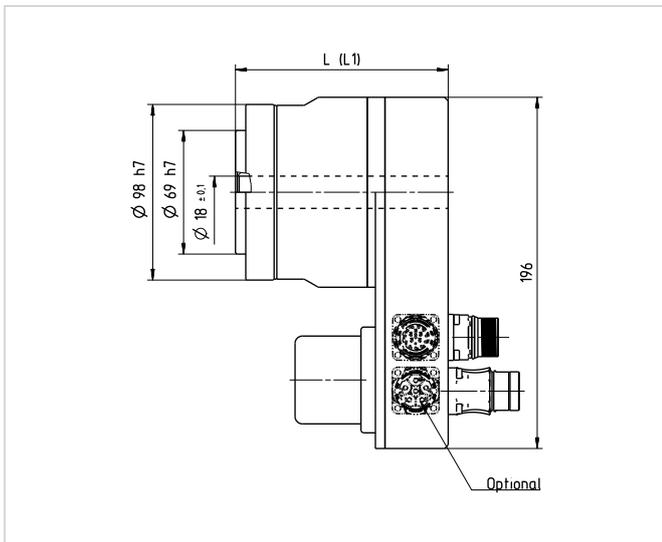


Abbildung 52.5

CHA-25A-M512P [mm]

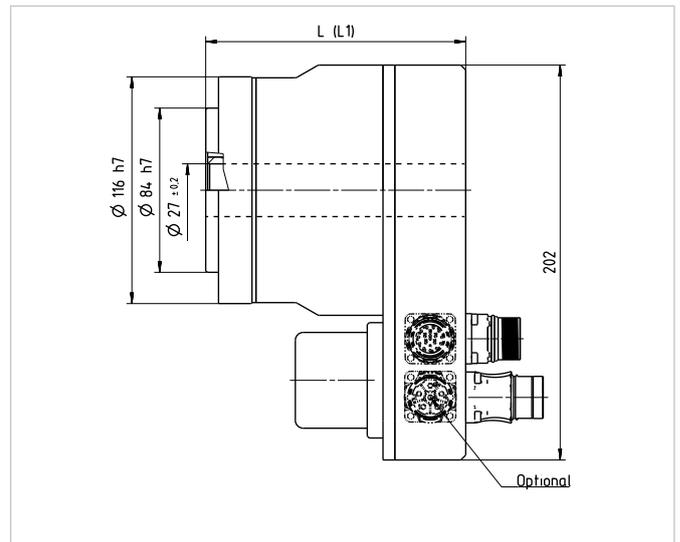


Tabelle 52.6

	Symbol [Einheit]	CHA-20A	CHA-25A
Motorfeedbacksystem		M512P	M512P
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	118	132
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	137	159,5

Abbildung 53.1 CHA-32A-M512P [mm]

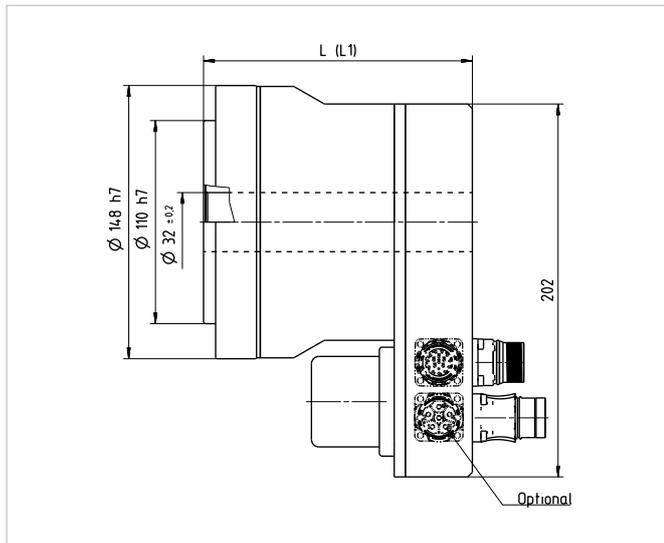


Abbildung 53.2 CHA-40A-M512P [mm]

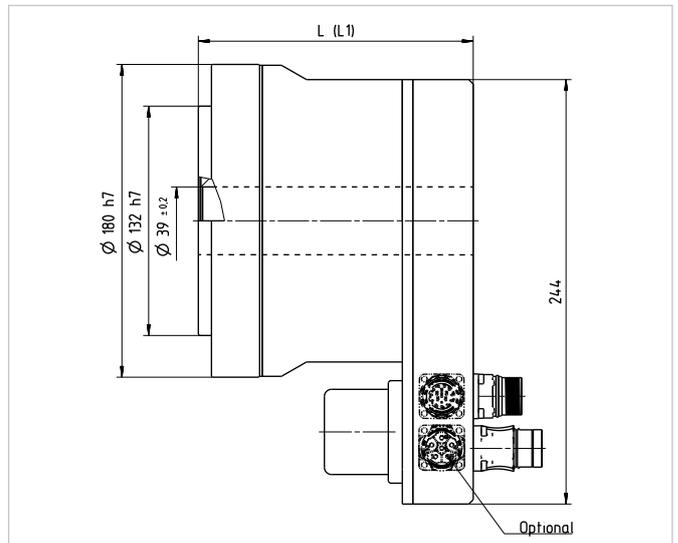


Tabelle 53.3

	Symbol [Einheit]	CHA-32A	CHA-40A
Motorfeedbacksystem		M512P	M512P
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	144,5	157
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	172	176

Abbildung 53.4 CHA-50A-M512P [mm]

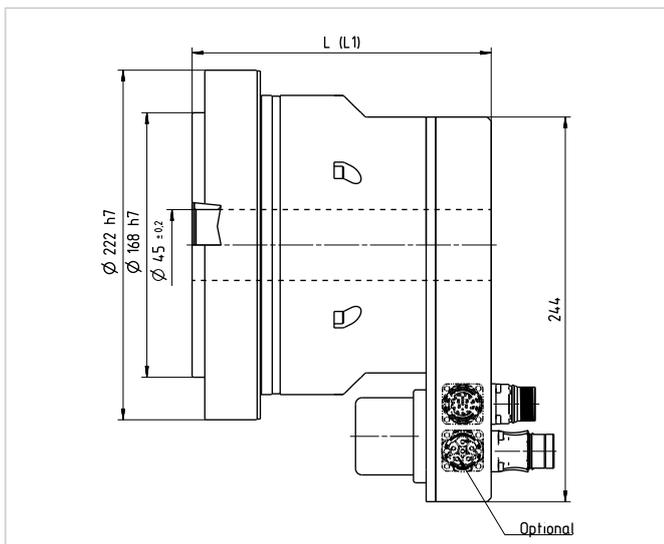


Abbildung 53.5 CHA-58A-M512P [mm]

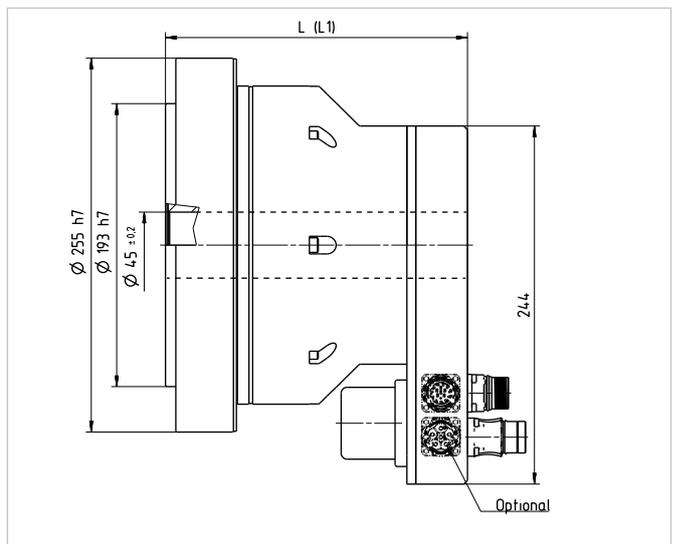


Tabelle 53.6

	Symbol [Einheit]	CHA-50A	CHA-58A
Motorfeedbacksystem		M512P	M512P
Länge (ohne Bremse)	L [mm]	188,5	204,4
Länge (mit Bremse)	L1 [mm]	207,5	225,4

6.19 Genauigkeit

Tabelle 54.1

	Symbol [Einheit]	CHA-14A			CHA-17A			CHA-20A			CHA-25A		
Untersetzung	i []	30	50	> 50									
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	< 2	< 1,2	< 1	< 2	< 1,2	< 1	< 1,5	< 1	< 0,8	< 1,5	< 1	< 0,8
Wiederholungsgenauigkeit	[arcmin]	< ±0,1			< ±0,1			< ±0,1			< ±0,1		
Hystereseverlust	[arcmin]	< 3	< 1	< 1	< 3	< 1	< 1	< 3	< 1	< 1	< 3	< 1	< 1
Lost Motion	[arcmin]	< 1			< 1			< 1			< 1		

Tabelle 54.2

	Symbol [Einheit]	CHA-32A			CHA-40A		CHA-50A		CHA-58A	
Untersetzung	i []	30	50	> 50						
Übertragungsgenauigkeit	[arcmin]	< 1,5	< 1	< 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]	< 3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Lost Motion	[arcmin]	< 1			< 1		< 1		< 1	

6.20 Torsionssteifigkeit

Tabelle 54.3

	Symbol [Einheit]	CHA-14A			CHA-17A			CHA-20A			CHA-25A		
Grenzdrehmomente	T_1 [Nm]	2			3,9			7			14		
	T_2 [Nm]	6,9			12			25			48		
Untersetzung	i []	30	50	> 50									
Torsionssteifigkeit	K_3 [$\cdot 10^3$ Nm/rad]	3,4	5,7	7,1	6,7	13	16	11	23	29	21	44	57
	K_2 [$\cdot 10^3$ Nm/rad]	2,4	4,7	6,1	4,4	11	14	7,1	18	25	13	34	50
	K_1 [$\cdot 10^3$ Nm/rad]	1,9	3,4	4,7	3,4	8,1	10	5,7	13	16	10	25	31

Tabelle 54.4

	Symbol [Einheit]	CHA-32A			CHA-40A		CHA-50A		CHA-58A		
Grenzdrehmomente	T_1 [Nm]	29			54		108		168		
	T_2 [Nm]	108			196		382		598		
Untersetzung	i []	30	50	> 50	30	50	> 50	50	> 50	50	> 50
Torsionssteifigkeit	K_3 [$\cdot 10^3$ Nm/rad]	49	98	120	-	180	230	340	440	540	710
	K_2 [$\cdot 10^3$ Nm/rad]	30	78	110	-	140	200	280	400	440	610
	K_1 [$\cdot 10^3$ Nm/rad]	24	54	67	-	100	130	200	250	310	400

6.21 Abtriebslager

Die Servoantriebe sind mit einem hochbelastbaren Abtriebslager ausgerüstet. Dieses speziell für den Antrieb 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.

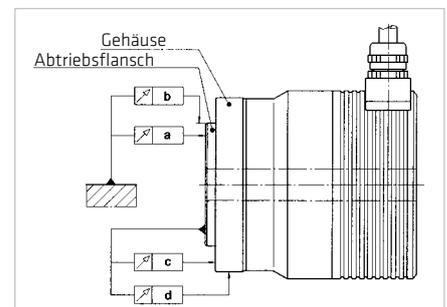
6.21.1 Technische Daten

Tabelle 55.1

	Symbol [Einheit]	CHA-14A	CHA-17A	CHA-20A	CHA-25A	CHA-32A	CHA-40A	CHA-50A	CHA-58A
Lagertyp ¹⁾		F	F	F	C	C	C	C	C
Teilkreisdurchmesser	d_p [m]	0,0465	0,059	0,070	0,088	0,114	0,134	0,171	0,192
Abstand	R [m]	0,014	0,014	0,016	0,018	0,020	0,026	0,028	0,029
Dynamische Tragzahl	C [N]	8500	11500	24200	30000	34500	43300	81600	87400
Statische Tragzahl	C_0 [N]	11400	17100	31000	45000	59000	81600	149000	171000
Dynamisches Kippmoment ²⁾	$M_{dyn(max)}$ [Nm]	73	114	172	254	578	886	1558	2222
Statisches Kippmoment ³⁾	$M_{0(max)}$ [Nm]	155	276	603	1050	2242	3645	8493	10944
Kippsteifigkeit ⁵⁾	K_B [Nm/arcmin]	23	40	70	114	350	522	1020	1550
Dynamische Axiallast ⁴⁾	$F_{A dyn(max)}$ [N]	2880	4600	15800	19200	22300	42000	56100	57700
Dynamische Radiallast ⁴⁾	$F_{R dyn(max)}$ [N]	1450	2300	8600	12700	14600	27500	37300	38400

- 1) C = Kreuzrollenlager, F = Vierpunktlager
- 2) Diese Daten gelten für drehende Getriebe. Sie basieren nicht auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers, sondern auf der max. zulässigen Verkipfung des Harmonic Drive® Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauerberechnung des Lagers höhere Werte zulässt.
- 3) Diese Daten gelten für statisch belastete Getriebe und einem statischen Sicherheitsfaktor $f_s = 1,8$ für die Baugrößen 14 ... 20 und $f_s = 1,5$ für die Baugrößen 25 ... 58.
- 4) Diese Daten gelten für $n = 15 \text{ min}^{-1}$ und $L_{10} = 15000 \text{ h}$.
- 3.4) Die Daten gelten unter folgenden Voraussetzungen.
 $M_0; F_a = 0 \text{ N}; F_r = 0 \text{ N}$
 $F_a; M_0 = 0 \text{ Nm}; F_r = 0 \text{ N}$
 $F_r; M_0 = 0 \text{ Nm}; F_a = 0 \text{ N}$
- 5) Mittelwert

Abbildung 55.2



6.21.2 Toleranzen

Tabelle 55.3

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

6.22 Motorfeedbacksysteme

Aufbau und Funktionsweise

Zum genauen Einstellen der Position sind der Servomotor und seine Regelung mit einer Messeinrichtung (Feedback) versehen, welche die aktuelle Position (z. B. den zurückgelegten Drehwinkel bezüglich einer Anfangsposition) des Motors bestimmt.

Diese Messung erfolgt über einen Drehgeber, z. B. einen Resolver, einen Inkrementalgeber oder einen Absolutwertgeber. Die elektronische Regelung vergleicht das Signal dieses Gebers mit einem vorgegebenen Positions-Sollwert. Liegt eine Abweichung vor, so wird der Motor in diejenige Richtung gedreht, die einen geringeren Verfahrweg zum Sollwert darstellt. Dies führt dazu, dass sich die Abweichung verringert. Die Prozedur wiederholt sich so lange, bis der aktuelle Wert inkrementell oder via Approximation innerhalb der Toleranzgrenzen des Sollwerts liegt. Alternativ kann die Motorposition auch digital erfasst und mittels einer geeigneten Rechnerschaltung mit einem Sollwert verglichen werden.

Servomotoren und Servoantriebe der Harmonic Drive AG verwenden unterschiedliche Motorfeedbacksysteme, welche als Lagegeber mehrere Aufgaben erfüllen:

Kommutierung

Kommutierungssignale oder absolute Positionswerte liefern die notwendigen Informationen über die Rotorlage, um die korrekte Kommutierung zu gewährleisten.

Drehzahlwert

Das zur Drehzahlregelung notwendige Istwertsignal wird im Servoregler aus der zyklischen Änderung der Lageinformation gewonnen.

Lageistwert

Inkrementalgeber

Das zur Lageregelung notwendige Istwertsignal wird durch Aufaddieren inkrementeller Lageänderungen gebildet. Bei Inkrementalgebern mit Rechtecksignalen kann die Auflösung durch Flankenauswertung vervierfacht werden (quadcounting). Bei Inkrementalgebern mit SIN / COS Signalen kann die Auflösung durch Interpolation im Regelgerät erhöht werden.

Absolutwertgeber

Absolutwertgeber liefern eine absolute Lageinformation über eine (Singleturn) oder mehrere (Multiturn) Umdrehungen. Aus dieser Information kann zum einen die Rotorlage zur Kommutierung ermittelt werden, zum anderen kann ggf. eine Referenzfahrt entfallen. Bei Absolutwertgebern mit zusätzlichen Inkrementalsignalen wird typischerweise die absolute Lageinformation beim Einschalten ausgelesen, anschließend werden zur Drehzahl- und Lageistwertbildung die Inkrementalsignale ausgewertet. Volldigitale Absolutwertgeber als Motorfeedbacksystem besitzen eine so hohe Auflösung des Absolutwertes, dass auf zusätzliche Inkrementalsignale verzichtet werden kann.

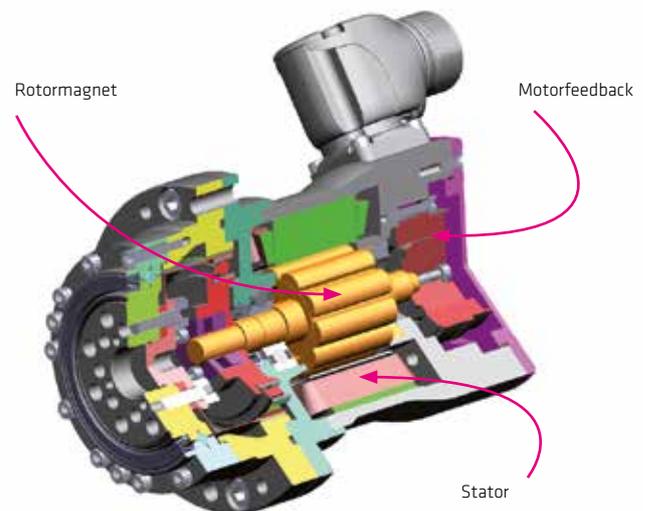
Auflösung

In Verbindung mit den hochpräzisen Getrieben der Harmonic Drive AG kann über das Motorfeedbacksystem die abtriebsseitige Lage erfasst werden, ohne zusätzliche Winkelmessgeräte einsetzen zu müssen. Die Auflösung des Motorfeedbacksystems wird zusätzlich über die Untersetzung des Getriebes vervielfacht.

Getriebeabtriebsseitige Winkelmessgeräte

Bei Anwendungen mit erhöhter Anforderung an die abtriebsseitige Genauigkeit oder zur Kompensation der Torsion bei hohen Drehmomentbelastungen kann der Lageistwert auch von einem zusätzlichen, abtriebsseitigen Geber erfasst werden.

Die Adaption eines Messsystems an die Getriebeabtriebsseite lässt sich bei den Hohlwellenservoantrieben sehr einfach realisieren.



6.22.1 C1024

Inkrementelles Motorfeedbacksystem mit SIN / COS Signalen, Referenzsignal und Kommutierungssignalen

Tabelle 571

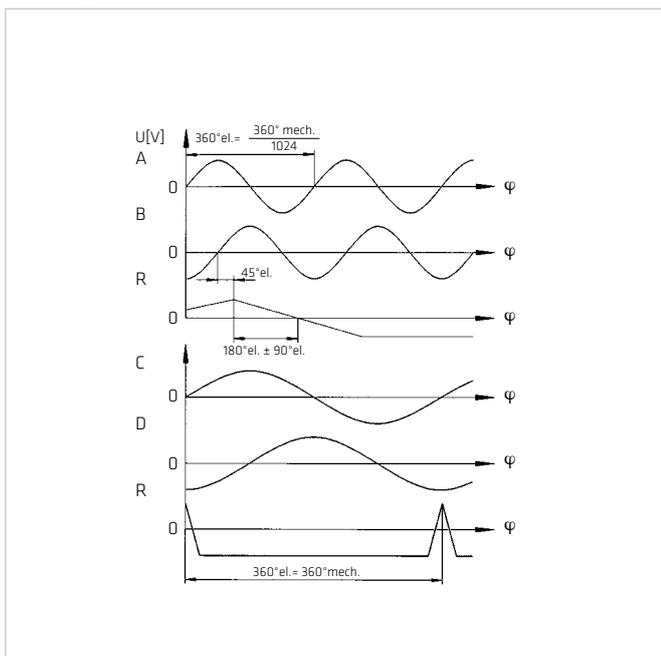
Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	C1024					
Herstellerbezeichnung		CCK					
Spannungsversorgung ¹⁾	U_b [VDC]	5 ±10 %					
Stromaufnahme (max., ohne Last) ¹⁾	I [mA]	150					
Inkrementalsignale	u_{pp} [V _{SS}]	1 +20 % ... 25 %					
Signalform		sinusförmig					
Strichzahl	n_1 [A / B]	1024					
Kommutierungssignale	u_{pp} [V _{SS}]	1					
Signalform		sinusförmig					
Strichzahl	n_2 [C / D]	1					
Referenzsignal	n_3 [R]	1					
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±12					
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	262144					
Auflösung (abtriebsseitig) ²⁾		Getriebeuntersetzung					
	i []	30	50	80	100	120	160
	[arcsec]	0,16	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ Bei Interpolation mit 8 bit

Signalverlauf

Abbildung 57.2



HINWEIS

Bei Verwendung von Siemens SINAMICS Antriebskomponenten ist nur der Einsatz des Sensor Moduls SMC20 freigegeben.

Gültig bei Drehrichtung

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

6.22.2 M512P

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

Tabelle 58.1

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	M512P					
Herstellerbezeichnung		EQN 1125					
Protokoll		EnDat® 2.2 / 01					
Spannungsversorgung ¹⁾	U_b [VDC]	3,6 ... 14					
Stromaufnahme (typ. at 5 VDC, ohne Last) ¹⁾	I [mA]	105					
Inkrementalsignale	u_{pp} [V _{SS}]	0,8 ... 1,2					
Signalform		sinusförmig					
Strichzahl	n_1 [SIN / COS]	512					
absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		8192					
Anzahl Umdrehungen		4096					
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±60					
		Getriebeuntersetzung					
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	i []	30	50	80	100	120	160
	[arcsec]	5,3	3,2	2,0	1,6	1,4	1,0
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		136	81	51	40	34	25
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	131072					
		Getriebeuntersetzung					
Auflösung (abtriebsseitig) ²⁾	i []	30	50	80	100	120	160
	[arcsec]	0,33	0,20	0,12	0,10	0,08	0,06

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ Bei Interpolation mit 8 bit

³⁾ Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung

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

6.22.3 RES

Resolver

Tabelle 58.2

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	RES					
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⁾	\ddot{u} []	0,5 ±10 %					
Genauigkeit ¹⁾	[arcmin]	±10					
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	[inc]	2048					
		Getriebeuntersetzung					
Auflösung (abtriebsseitig) ²⁾	i []	30	50	80	100	120	160
	[arcsec]	22	13	8	7	6	4

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ Bei Interpolation mit 11 bit

6.22.4 M128S

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

Tabelle 59.1

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	M128S					
Herstellerbezeichnung		GEL					
Protokoll		SSI (binär)					
Spannungsversorgung ¹⁾	U_b [VDC]	5 ... 30					
Leistungsaufnahme (ohne Last) ¹⁾	P [W]	0,1					
Stromaufnahme Pufferung (bei 25 °C)	I [μ A]	10					
Inkrementalsignale	$u_{pp,ss}$ [V]	1					
Signalform		sinusförmig					
Strichzahl	n_1	128					
SSI Datenwortlänge		29 bit					
absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		131072 (17 bit)					
Anzahl Umdrehungen		4096 (13 bit) batteriegepuffert (interne Batterie vorhanden)					
Typische Batteriebensdauer ⁴⁾	[a]	10					
Empfohlenes Encoder Austauschintervall	[a]	6					
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	± 360					
		Getriebeuntersetzung					
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	i []	30	50	80	100	120	160
	[arcsec]	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Anzahl Umdrehungen (abtriebsseitig)		136	81	51	40	34	25
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	inc []	32768					
		Getriebeuntersetzung					
Auflösung (abtriebsseitig) ²⁾	i []	30	50	80	100	120	160
	[arcsec]	1,32	0,79	0,49	0,40	0,33	0,25

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ Bei Interpolation mit 8 bit

³⁾ Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung
 - CW der Motorwelle (mit Blick von vorne auf die Motorwelle)
 - CCW des Abtriebsflansches bei CHA

⁴⁾ Typische Batteriebensdauer bei 10 h/Tag im Normalbetrieb, Batterietemperatur 25 °C und 1 %/a Selbstentladung

HINWEIS

Die interne Batterie kann nicht ersetzt werden.

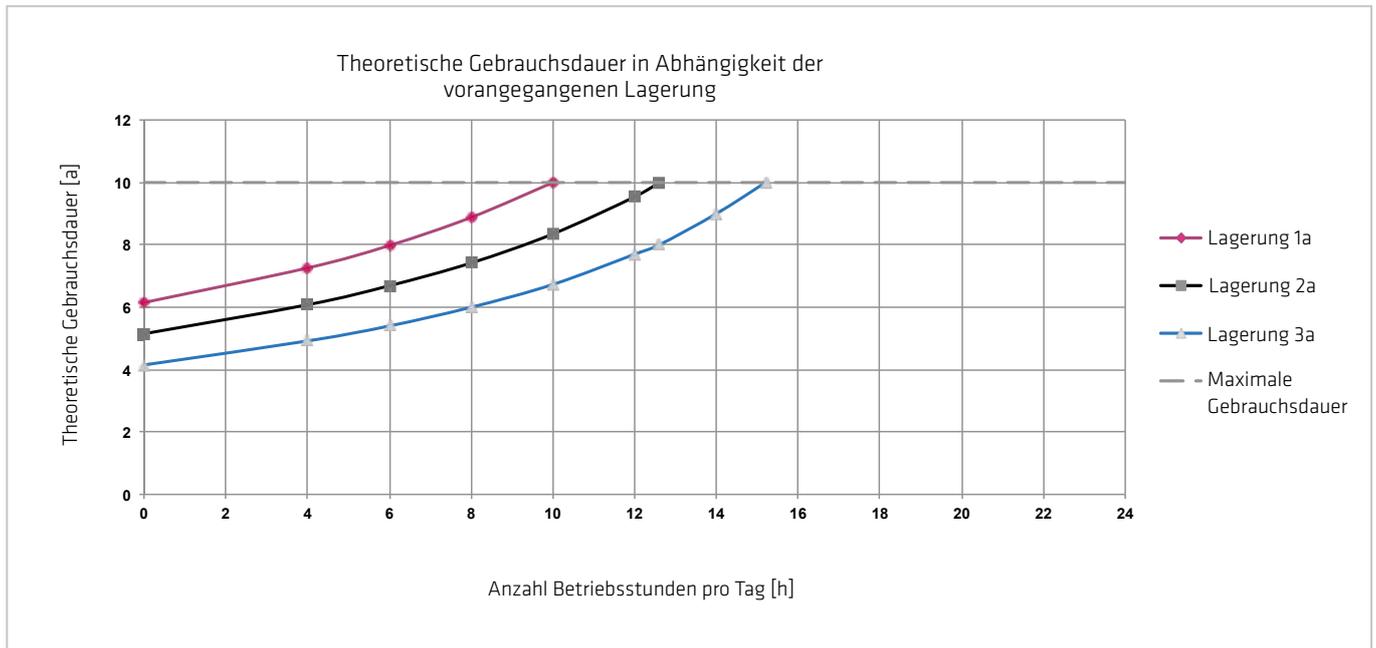
INFO

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 60.1



HINWEIS

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

⚠ VORSICHT

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 Anlageteilen hervorrufen.

6.22.5 D2048

Inkrementelles Motorfeedbacksystem mit Rechtecksignalen, Referenzsignal und Kommutierungssignalen (RS422 Standard)

Tabelle 61.1

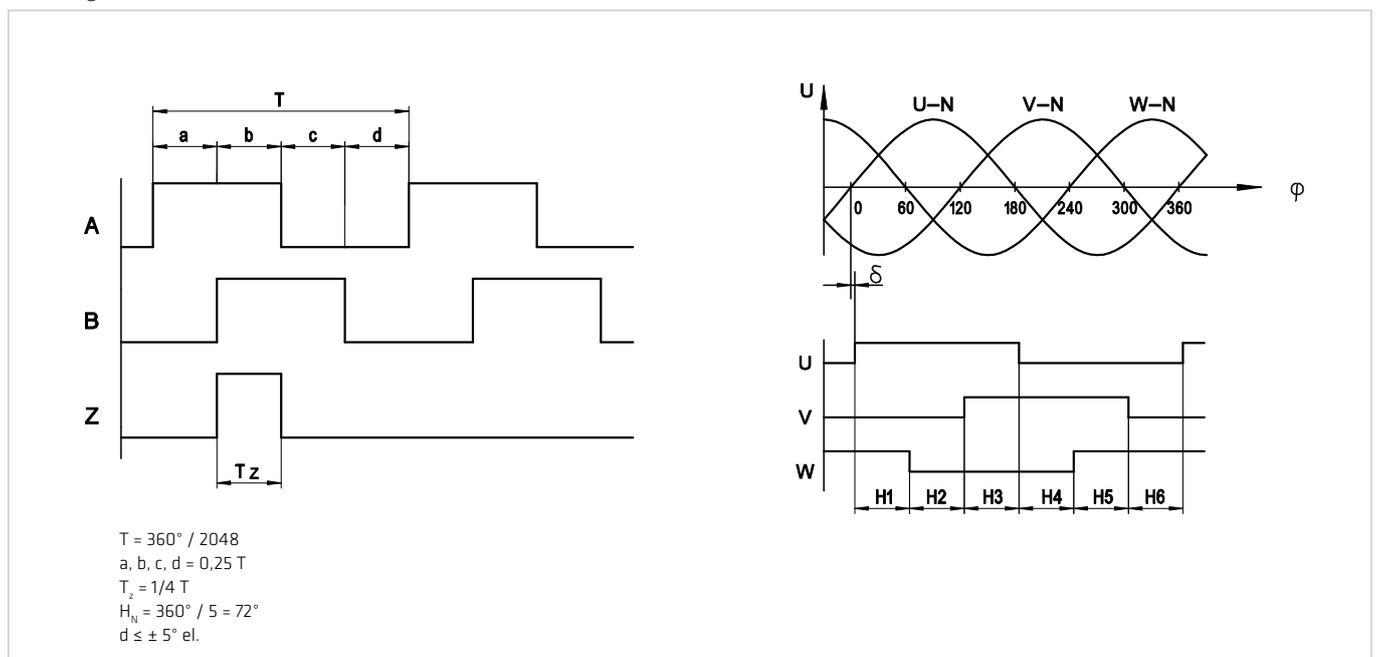
Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	D2048					
Herstellerbezeichnung		EBG					
Spannungsversorgung ¹⁾	U_0 [VDC]	5 ± 5 %					
Stromaufnahme (max., ohne Last) ¹⁾	I [mA]	40					
Inkrementalsignale		RS422					
Signalform		Rechteck					
Strichzahl	n_1 [A / B]	2048					
Kommutierungssignale		RS422					
Signalform		Rechteck					
Strichzahl	n_2 [U / V / W]	5					
Referenzsignal	n_3 [Z]	1					
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±600					
Auflösung inkrementell (motorseitig) ²⁾	[qc]	8192					
		Getriebeuntersetzung					
Auflösung (abtriebsseitig) ²⁾	i []	30	50	80	100	120	160
	[arcsec]	5,3	3,2	2,0	1,6	1,4	1,0

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ Bei Vierfachflankenauswertung (quadcounting)

Signalverlauf

Abbildung 61.2



Gültig bei Drehrichtung

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

6.23 Temperatursensoren

Zum Wicklungsschutz bei Drehzahl > 0 sind in die Motorwicklungen Temperatursensoren integriert. Für Anwendungen mit hoher Last bei $n = 0$ ist ein zusätzlicher Schutz (zum Beispiel I^2t Überwachung) empfehlenswert.

Tabelle 62.1

Sensortyp	Kennwert	T_{Nat} [°C]
PTC	Nennansprechtemperatur	120 (CHA-14A ... 17A) 145 (CHA-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 Wicklungstemperatur sinnvoll überwacht werden.

Abbildung 62.2

Kennlinie PTC

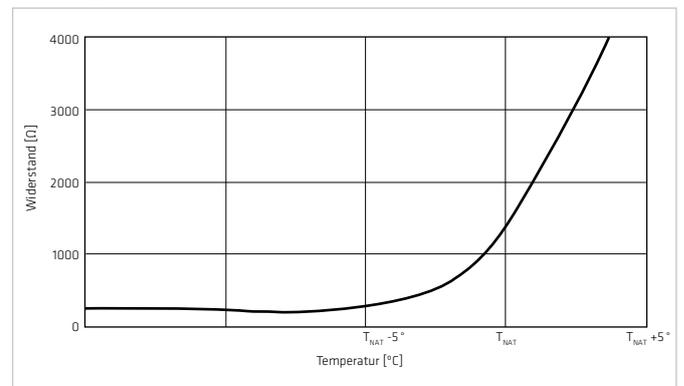


Tabelle 62.3

Sensortyp	Kennwert	Symbol [Einheit]	Warnung	Abschaltung
KTY 84-130	Temperatur	T [°C]	80	90

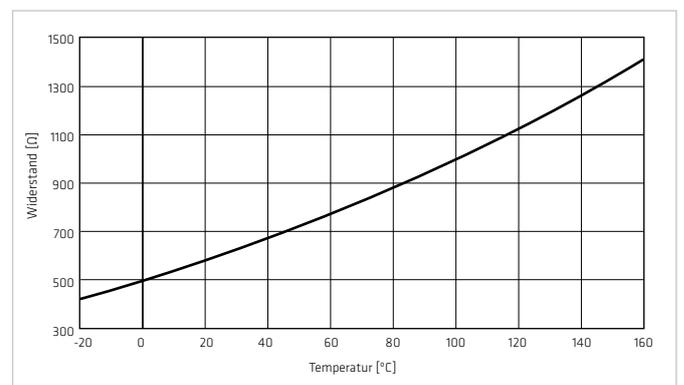
Bei Verwendung des KTY 84-130 sind die in der Tabelle angegebenen Werte im Servoregler oder einem externen Auswertegerät zu parametrieren.

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

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

Abbildung 62.4

Kennlinie KTY 84-130



6.24 Elektrische Anschlüsse

6.24.1 CHA-xx-H-C1024 / H-M512P / H-M128S

Tabelle 63.1

Motorstecker	6 / M23 x 1
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr.: 301193
Außendurchmesser	≈ 26 mm
Länge	≈ 60 mm

Abbildung 63.2

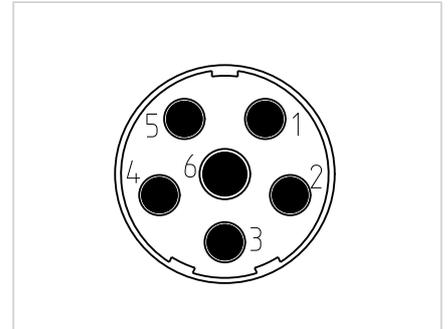


Tabelle 63.3

	CHA-20 / 25 / 32 / 40 / 50 / 58						CHA-14 / 17					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W	U	V	PE	BR+	BR-	W
Aderfarbe	rot	schwarz	grün gelb	weiß	braun	weiß	rot	schwarz	grün gelb	schwarz	weiß	weiß

Tabelle 63.4

Encoderstecker	17 / M23 x 1
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr.: 270199
Außendurchmesser	≈ 26 mm
Länge	≈ 60 mm

Abbildung 63.5

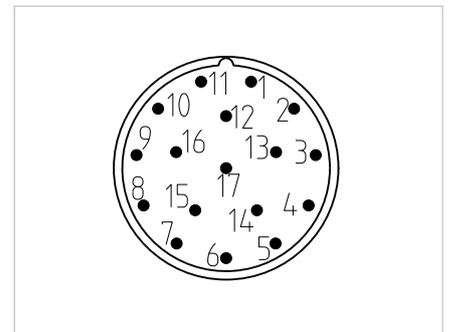


Tabelle 63.6

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7 (15)	8	9	10 (16)	11	12	13	14	15 (7)	16 (10)	17
C 1024 Signal	A+	A-	R+	D-	C+	C-	GND	Temp+ KTY	Temp- KTY	Up	B+	B-	R-	D+	GND Sensor	Up Sensor	Inner Schirm
Aderfarbe	gelb	grün	rot	weiß gelb	blau	grau	braun blau	grün schwarz	grün rot	braun rot	schwarz	braun	orange	weiß schwarz			
M512P Signal	A+	A-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+ KTY	Temp- KTY	Up	B+	B-	DATA-	CLOCK-	GND Sensor	Up Sensor	Inner Schirm
Aderfarbe	gelb	grün	rot	weiß gelb	blau	grau	braun blau	grün schwarz	grün rot	braun rot	schwarz	braun	orange	weiß schwarz			
M128 Signal	A+ COS+	A- COS-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+ KTY	Temp- KTY	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	GND Sensor	Up Sensor	Inner Schirm
Aderfarbe	rot	weiß	grün	-	blau	-	schwarz	weiß braun	weiß blau	rot	schwarz	weiß	weiß	weiß			

Anschlusskabel SINAMICS S120 mit SMC Modul

Tabelle 64.1

Leistungsanschluss	
CHA ohne Bremse	6FX8002-5CG01-1xx0
CHA mit Bremse	6FX8002-5DG01-1xx0
Motorfeedback	
H-C1024	6FX8002-2CG31-1xx0
H-M512P H-M128S	6FX8002-2EQ10-1xx0

Anschlusskabelsatz mit offenem Kabelende

Tabelle 64.2

Variante	Mat.-Nr.	Länge [m]
H-C1024	308853	5
	308854	10
	308855	15
	308856	20
	308857	25
H-M512P H-M128S	308858	5
	308859	10
	308860	15
	308861	20
	308862	25

Anschlusskabelsatz zum Anschluss an YukonDrive®

Tabelle 64.3

Variante	Mat.-Nr.	Länge [m]
H-M128S	314260	3
	314261	5
	314262	10

6.24.2 CHA-xx-H-RES

Tabelle 65.1

Motorstecker	6 / M23 x 1
Kabelkupplung	6 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 301193
Außendurchmesser	≈ 26 mm
Länge	≈ 60 mm

Abbildung 65.2

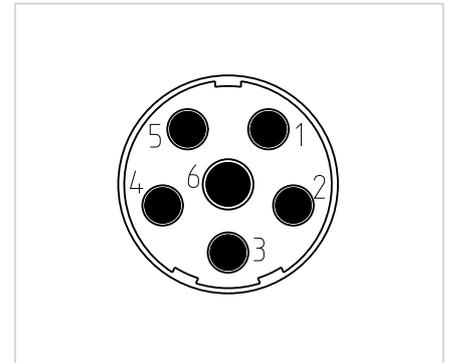


Tabelle 65.3

	CHA-14 / 17					
Steckerstift	1	2	3	4	5	6
Motorphase	U	V	PE	BR+	BR-	W
Aderfarbe	rot	schwarz	grün gelb	schwarz	weiß	weiß

Tabelle 65.4

Encoderstecker	12 / M23 x 1
Kabelkupplung	12 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 303494
Außendurchmesser	≈ 26 mm
Länge	≈ 60 mm

Abbildung 65.5

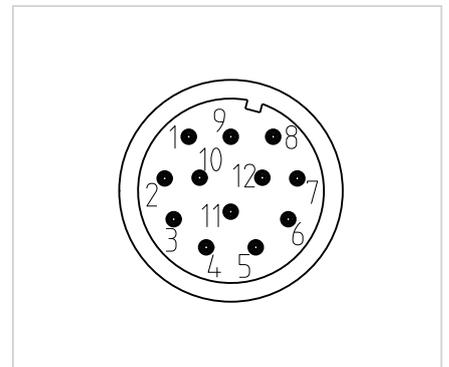


Tabelle 65.6

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RES Signal	SIN+	SIN-					Vss-	Temp+ KTY	Temp- KTY	Vss+	COS+	COS-
Aderfarbe	grün	gelb	-	-	-	-	blau	grau	schwarz weiß	violett	schwarz	braun

Anschlusskabel SINAMICS S120 mit SMC Modul

Tabelle 65.7

Leistungsanschluss	
CHA ohne Bremse	6FX8002-5CG01-1xx0
CHA mit Bremse	6FX8002-5DG01-1xx0
Motorfeedback	
RES	6FX8002-2CF02-1xx0

6.24.3 CHA-xx-N-RES / N-M128S / N-D2048

Tabelle 66.1

Motorstecker	8 / M17 x 1
Kabelkupplung	8 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011445
Außendurchmesser	≈ 22 mm
Länge	≈ 50 mm

Abbildung 66.2

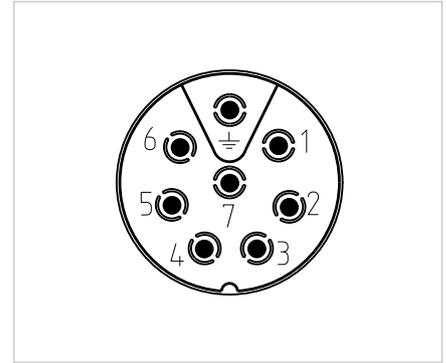


Tabelle 66.3

	CHA-14 / 17							
Steckerstift	1	6	7	PE	3	4	2	5
Motorphase	U	W	V	PE	BR+	BR-	Temp PTC	Temp PTC
Aderfarbe	rot	weiß	schwarz	grün gelb	schwarz	weiß	blau	weiß

Tabelle 66.4

Encoderstecker	17 / M17 x 1
Kabelkupplung	17 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011446
Außendurchmesser	≈ 22 mm
Länge	≈ 50 mm

Abbildung 66.5

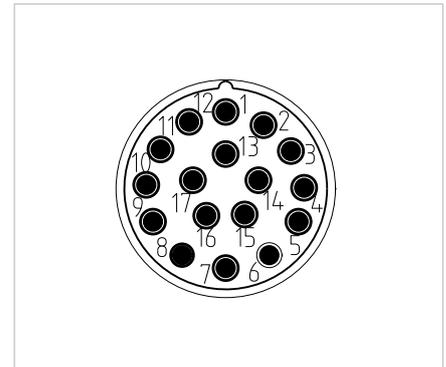


Tabelle 66.6

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
RES Signal	SIN+	SIN-					Vss-	Temp+ KTY	Temp- KTY	Vss+	COS+	COS-					
Aderfarbe	grün	gelb	-	-	-	-	violett	grau	schwarz weiß	blau	schwarz	braun	-	-	-	-	-
D2048 Signal	U+	U-	V+	V-	W+	W-	GND	Up	Z+	Z-	A+	A-	B+	B-			
Aderfarbe	grün	weiß	weiß schwarz	weiß rot	weiß braun	weiß blau	schwarz	rot	blau	weiß	schwarz	weiß	rot	weiß			
M128S Signal	A+ COS+	A- COS-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+ KTY	Temp- KTY	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	GND Sensor	Up Sensor	
Aderfarbe	rot	weiß	grün	-	blau	-	schwarz	weiß braun	weiß blau	rot	schwarz	weiß	weiß	weiß			

6.24.4 CHA-xx-E-RES / E-M128S / E-D2048

Tabelle 671

Motorstecker	8 / M17 x 1
Kabelkupplung	8 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011445

Abbildung 672

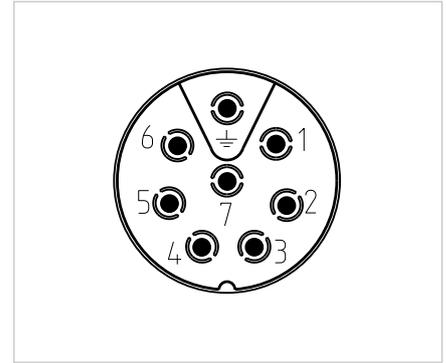


Tabelle 673

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

Tabelle 674

Encoderstecker	17 / M17 x 1
Kabelkupplung	17 / M17 x 1 / Mat.-Nr. 1011446

Abbildung 675

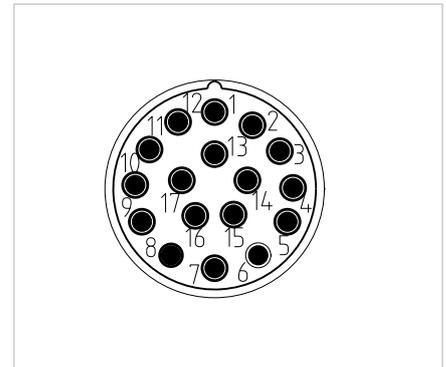


Tabelle 676

Steckerstift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
RES Signal	SIN+	SIN-					Vss-	Temp+ KTY	Temp- KTY	Vss+	COS+	COS-					
D2048 Signal	U+	U-	V+	V-	W+	W-	GND	Up	Z+	Z-	A+	A-	B+	B-	Temp+ KTY	Temp- KTY	
M128S Signal	A+ COS+	A- COS-	DATA+	-	CLOCK+	-	GND	Temp+ KTY	Temp- KTY	Up	B+ SIN+	B- SIN-	DATA-	CLOCK-	GND Sensor	Up Sensor	

Anschlusskabelsatz mit offenem Kabelende

Tabelle 677

Variante	Mat.-Nr.	Länge [m]
E-RES	1017179	3
	1017180	5
	1017181	10

6.25 Optionen

6.25.1 Positionsmesssystem Option EC

Die Hohlwellenservoantriebe 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 68.1

Bestellbezeichnung	Symbol [Einheit]	EC
Herstellerbezeichnung		ECN 113
Protokoll		EnDat® 2.2 / 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_i [SIN / COS]	2048
absolute Positionswerte / Umdrehung (motorseitig) ³⁾		8192
Genauigkeit ¹⁾	[arcsec]	±20
Auflösung Absolutwert (abtriebsseitig)	[arcsec]	158
Auflösung (abtriebsseitig) ²⁾	[arcsec]	2,5

¹⁾ Quelle: Hersteller

²⁾ Bei Interpolation mit 8 bit

³⁾ Ansteigende Positionswerte bei Drehrichtung CW des Abtriebsflansches (bei Blick von vorne auf den Flansch)

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

Tabelle 68.2

Encoderstecker	17 / M23 x 1
Kabelkupplung	17 / M23 x 1 / Mat.-Nr. 270199
Außendurchmesser	ca. 26 mm
Länge	ca. 60 mm

Abbildung 68.3

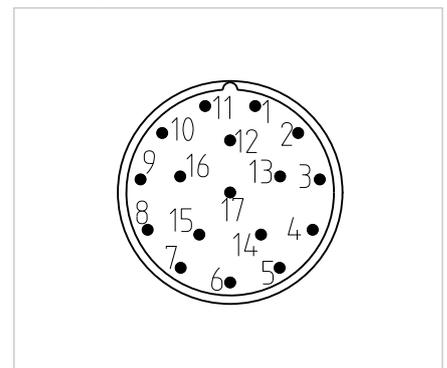


Tabelle 68.4

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	Innen- schirm	B+	B-	DATA+	A+	A-	DATA-
Anschlusskabel																	
SIMODRIVE	6FX8002-2AD00-1xx0																
SINAMICS S 120 (SMC20)	6FX8002-2CH00-1xx0																
YukonDrive®	Mat.-Nr. 1010747 (3 m; andere Längen auf Anfrage)																

7. Antriebsauslegung

HINWEIS

Gerne übernehmen wir für Sie die Antriebsauslegung.

7.1 Auswahlschema und Auslegungsbeispiel

Flussdiagramm zur Systemauswahl

Gleichung 69.1

$$T_1 = T_L + \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{(J_{\text{out}} + J_L) \cdot n_2}{t_1}$$

Gleichung 69.2

$$T_2 = T_L$$

$$T_3 = T_L - (T_1 - T_L)$$

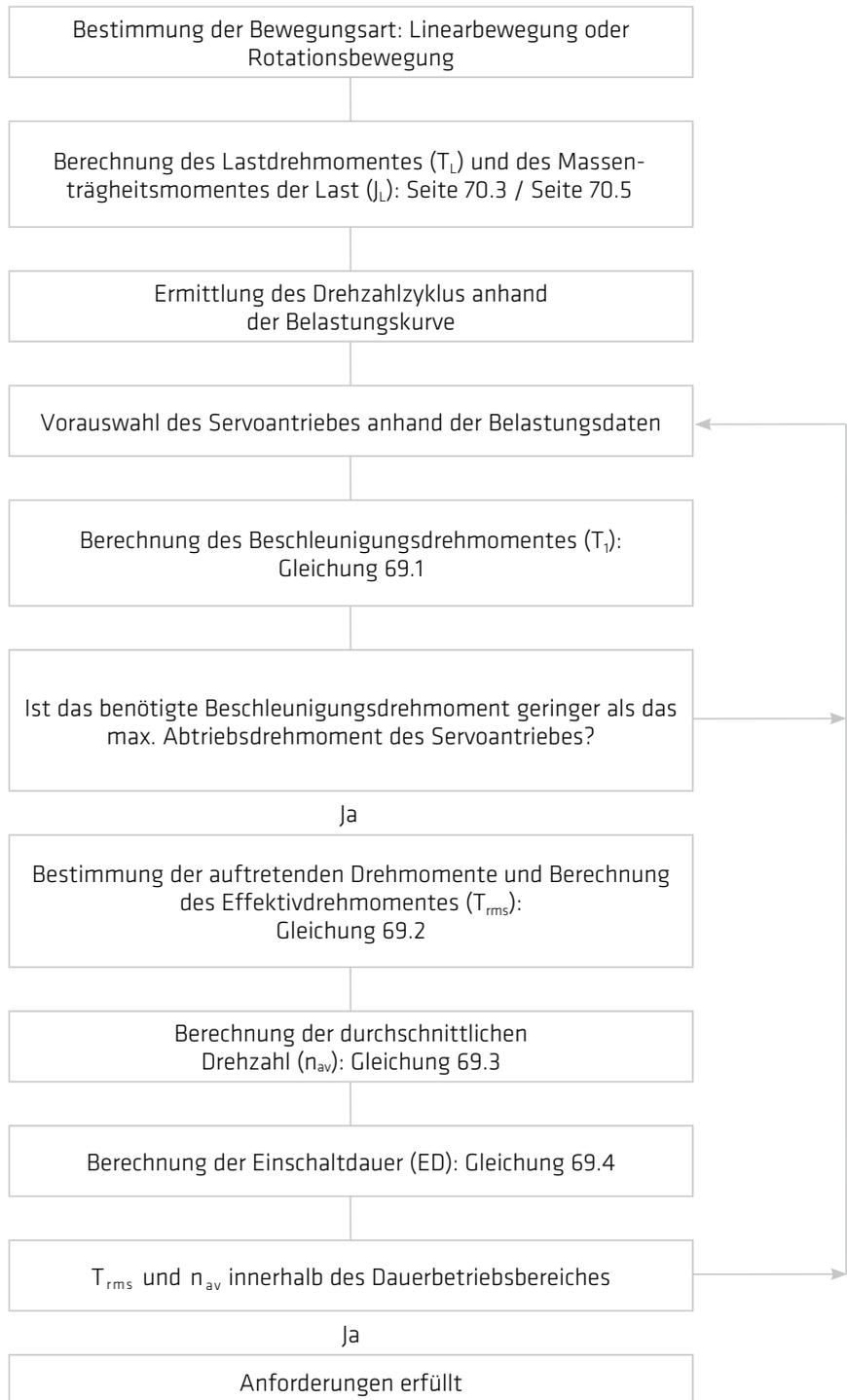
$$T_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{T_1^2 \cdot t_1 + T_2^2 \cdot t_2 + T_3^2 \cdot t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_p}}$$

Gleichung 69.3

$$n_{\text{av}} = \frac{\frac{|n_2|}{2} \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \frac{|n_2|}{2} \cdot t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_p}$$

Gleichung 69.4

$$ED = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_p} \cdot 100 \%$$



Bedingungen für die Vorauswahl

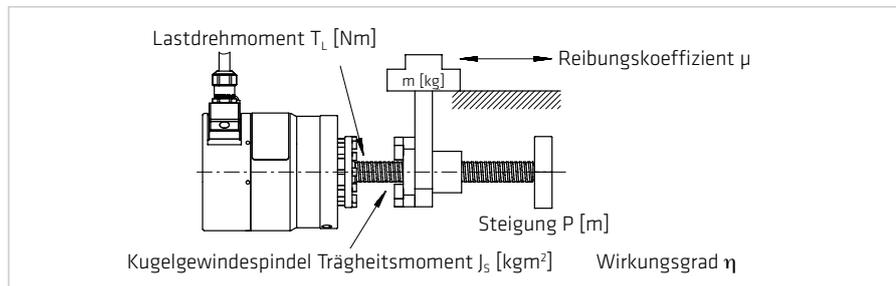
Tabelle 70.1

Last	Bedingung	Tabellierter Wert	Einheit
Max. Drehzahl der Last (n_2)	$\leq n_{\max}$	Max. Drehzahl	$[\text{min}^{-1}]$
Massenträgheitsmoment der Last (J_L)	$\leq 3J_{\text{Out}}^{(1)}$	Trägheitsmoment	$[\text{kgm}^2]$

¹⁾ $J_L \leq 3 \cdot J_{\text{Out}}$ wird für hochdynamische Einsatzfälle empfohlen (hohe Dynamik und Genauigkeit).

Lineare Horizontalbewegung

Abbildung 70.2



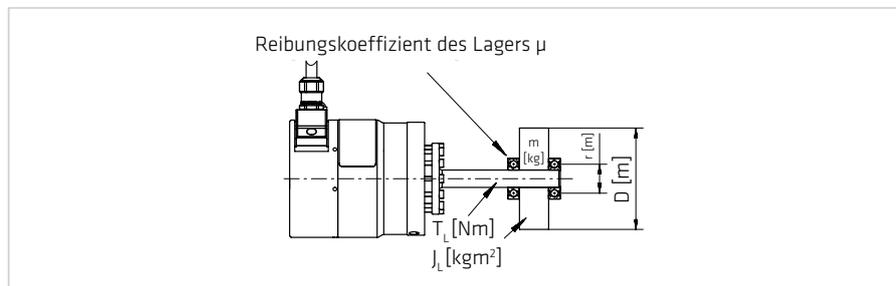
Gleichung 70.3

$$J_L = J_s + m \left(\frac{P}{2\pi} \right)^2 \quad [\text{kgm}^2]$$

$$T_L = \frac{\mu \cdot m \cdot P \cdot g}{2\pi \cdot \eta} \quad [\text{Nm}]$$

Rotationsbewegung

Abbildung 70.4

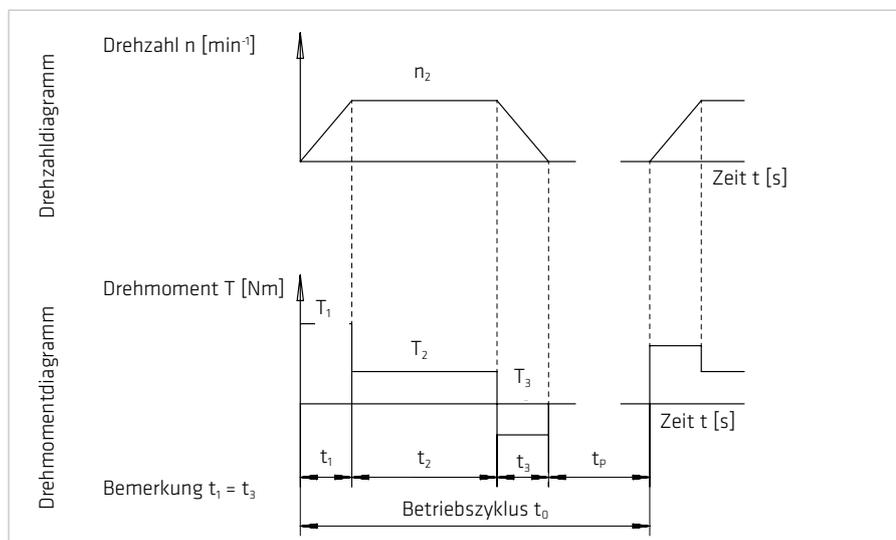


Gleichung 70.5

$$J_L = \frac{m}{8} \cdot D^2 \quad [\text{kgm}^2]$$

$$T_L = \mu \cdot m \cdot g \cdot r \quad [\text{Nm}] \quad g = 9,81 \quad [\text{m/s}^2]$$

Abbildung 70.6



Beispiel einer Antriebsauslegung

Belastungsdaten

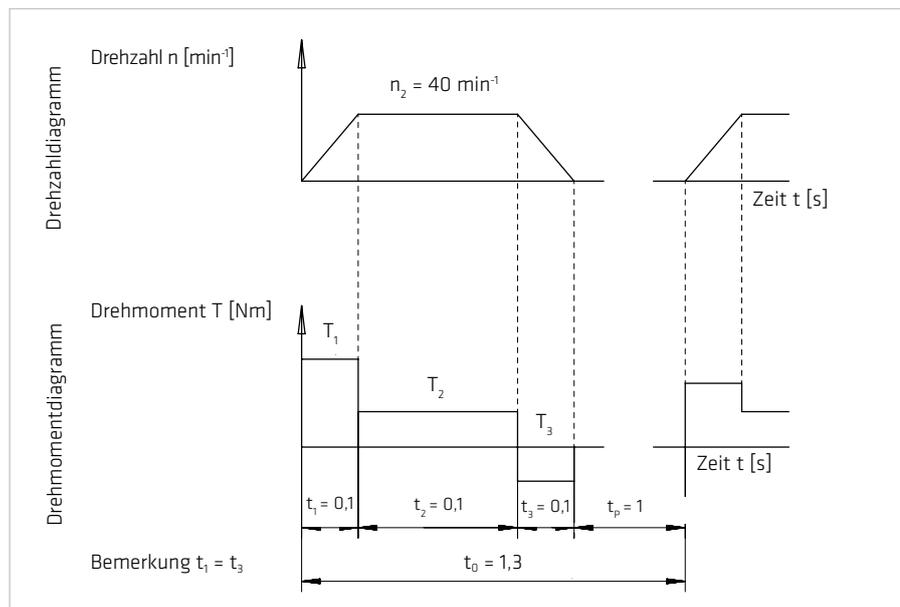
Benötigt wird ein Servoantrieb, der bei einer horizontalen Drehachse eine Masse zyklisch positionieren muss.

Tabelle 71.1

Drehzahl der Last	$n_2 = 40 \text{ [min}^{-1}\text{]}$
Lastdrehmoment (z. B. Reibung)	$T_L = 5 \text{ [Nm]}$
Trägheitsmoment der Last	$J_L = 1,3 \text{ [kgm}^2\text{]}$
Zykluszeiten	
Beschleunigen; Bremsen	$t_1 = t_3 = 0,1 \text{ [s]}$
Fahren mit Arbeitsdrehzahl	$t_2 = 0,1 \text{ [s]}$
Stillstand	$t_p = 1 \text{ [s]}$
Gesamtzykluszeit	$t_0 = 1,3 \text{ [s]}$

Bemerkung: Die Berechnungswerte für die Auslegung müssen auf den Abtrieb des Servoantriebes bezogen werden.

Abbildung 71.2



Antriebsdaten (im Beispiel: CanisDrive-25A-50)

Tabelle 71.3

Max. Drehmoment	$T_{\max} = 127 \text{ [Nm]}$
Max. Drehzahl	$n_{\max} = 112 \text{ [min}^{-1}\text{]}$
Massenträgheitsmoment	$J_{\text{Out}} = 1,063 \text{ [kgm}^2\text{]}$

Antriebsauswahl

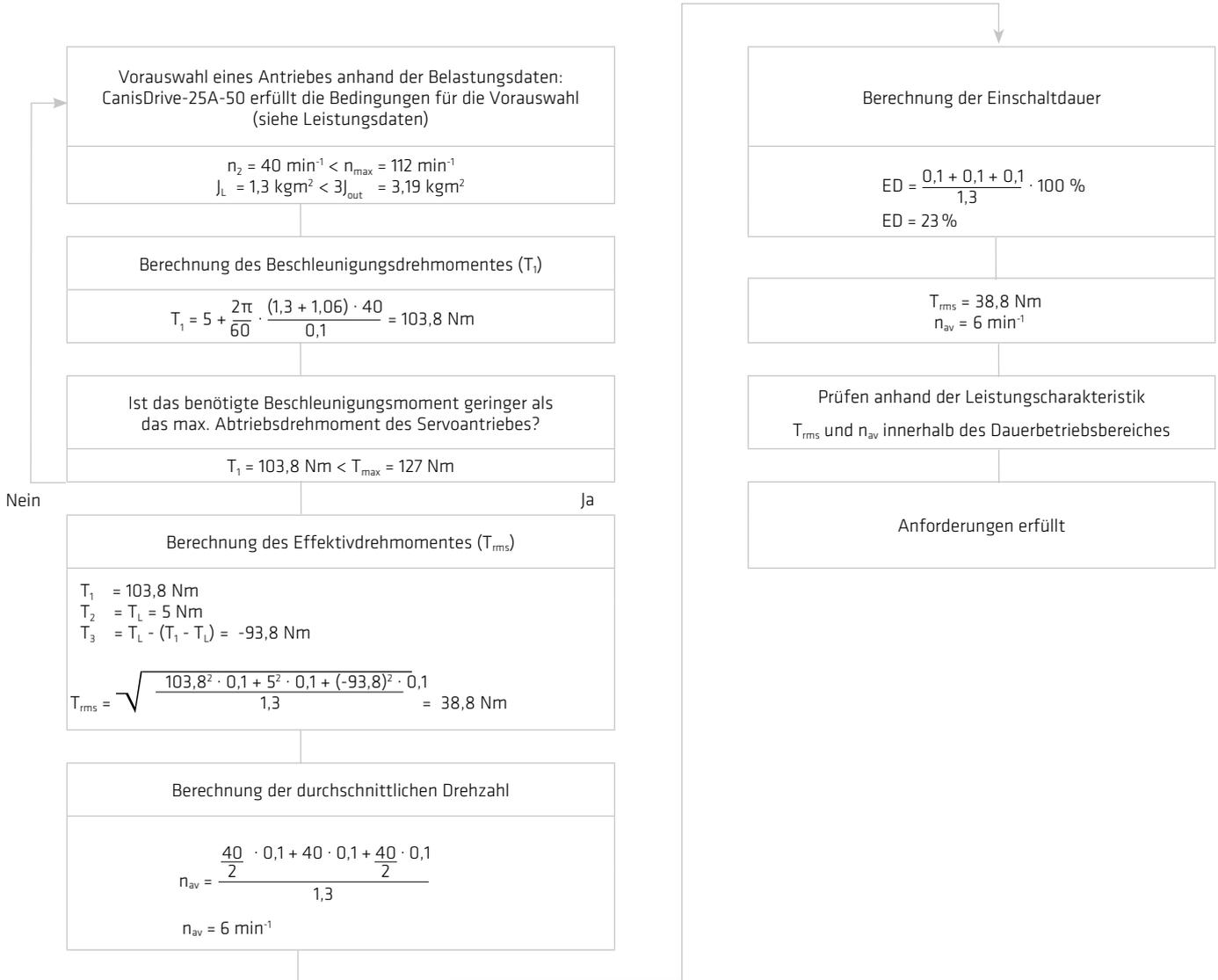
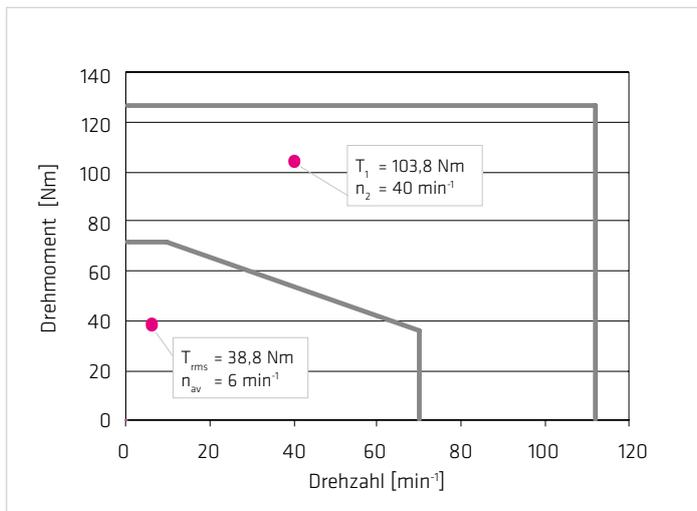


Abbildung 72.1

CanisDrive-25A-50



7.2 Ermittlung des Torsionswinkels

Gleichung 73.1

$$T \leq T_1$$
$$\varphi = \frac{T}{K_1}$$

Gleichung 73.2

$$T_1 < T \leq T_2$$
$$\varphi = \frac{T_1}{K_1} + \frac{T - T_1}{K_2}$$

Gleichung 73.3

$$T > T_2$$
$$\varphi = \frac{T_1}{K_1} + \frac{T_2 - T_1}{K_2} + \frac{T - T_2}{K_3}$$

φ = Winkel [rad]

T = Drehmoment [Nm]

K = Steifigkeit [Nm/rad]

Beispiel CanisDrive-32A-100

$$T = 60 \text{ Nm} \quad K_1 = 6,7 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}$$

$$T_1 = 29 \text{ Nm} \quad K_2 = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Nm/rad}$$

$$T_2 = 108 \text{ Nm} \quad K_3 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Nm/rad}$$

$$\varphi = \frac{29 \text{ Nm}}{6,7 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}} + \frac{60 \text{ Nm} - 29 \text{ Nm}}{11 \cdot 10^4 \text{ Nm/rad}}$$

$$\varphi = 7,15 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$$

$$\varphi = 2,5 \text{ arcmin}$$

Gleichung 73.4

$$\varphi [\text{arcmin}] = \varphi [\text{rad}] \cdot \frac{180 \cdot 60}{\pi}$$

7.3 Abtriebslager

7.3.1 Lebensdauer bei kontinuierlichem Betrieb

Die Lebensdauer des Abtriebslagers kann mit Gleichung 74.1 bestimmt werden.

Gleichung 74.1

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot n_{av}} \cdot \left(\frac{C}{f_w \cdot P_c} \right)^B$$

mit:

- L_{10} [h] = Lebensdauer
- n_{av} [min⁻¹] = durchschnittl. Abtriebsdrehzahl
- C [N] = Dynamische Tragzahl
- P_c [N] = Dynamische Äquivalentlast
- f_w = Betriebsfaktor (Tabelle 74.2)

Durchschnittliche Abtriebsgeschwindigkeit

$$n_{av} = \frac{|n_1| t_1 + t_2 + \dots + |n_n| t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n + t_p}$$

Tabelle 74.2

Lastbedingungen	f_w
Keine Stöße oder Schwingungen	1 ... 1,2
Normale Belastung	1,2 ... 1,5
Stöße und / oder Schwingungen	1,5 ... 3

7.3.2 Lebensdauer bei Schwenkbewegungen

Die Lebensdauer bei reinen Schwenkbewegungen (oszillierende Bewegungen) wird mittels Gleichung 74.3 berechnet.

Gleichung 74.3

$$L_{oc} = \frac{10^6}{60 \cdot n_1} \cdot \frac{180}{\varphi} \cdot \left(\frac{C}{f_w \cdot P_c} \right)^B$$

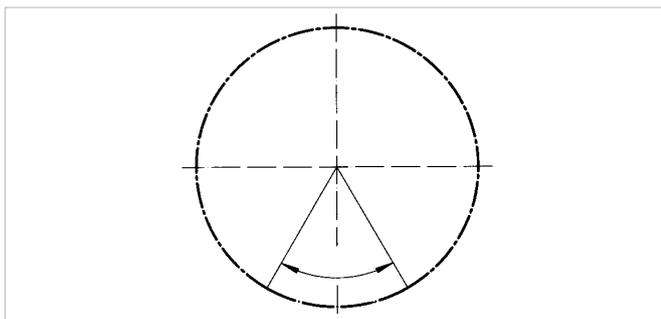
mit:

- L_{oc} [h] = Lebensdauer bei reiner Schwenkbewegung
- n_1 [cpm] = Anzahl Schwingungen/Minute*
- C [N] = Dynamische Tragzahl
- P_c [N] = Dynamische Äquivalentlast
- φ [Grad] = Schwenkwinkel
- f_w = Betriebsfaktor (Tabelle 74.2)

* eine Schwingung entspricht 2φ

Abbildung 74.4

Schwenkwinkel



Bei Schwenkwinkeln $< 5^\circ$ kann infolge Mangelschmierung Reibkorrosion auftreten. Wir bitten ggf. um Rücksprache.

Lagertyp des gewählten Produktes siehe „Abtriebslagerung“ im entsprechenden Produktkapitel des Harmonic Drive® Kataloges.

Tabelle 74.5

Lagertyp	B
Kreuzrollenlager	10/3
Vierpunktlager	3

Dynamische Äquivalentlast

Gleichung 75.1

$$P_C = x \cdot \left(F_{rav} + \frac{2M}{dp} \right) + y \cdot F_{aav}$$

Gleichung 75.2

$$F_{rav} = \left(\frac{|n_1| \cdot t_1 \cdot (F_{r1})^B + |n_2| \cdot t_2 \cdot (F_{r2})^B + \dots + |n_n| \cdot t_n \cdot (F_{rn})^B}{|n_1| \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \dots + |n_n| \cdot t_n} \right)^{1/B}$$

Gleichung 75.3

$$F_{aav} = \left(\frac{|n_1| \cdot t_1 \cdot (F_{a1})^B + |n_2| \cdot t_2 \cdot (F_{a2})^B + \dots + |n_n| \cdot t_n \cdot (F_{an})^B}{|n_1| \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \dots + |n_n| \cdot t_n} \right)^{1/B}$$

mit:

F_{rav} [N] = Radialkraft

F_{aav} [N] = Axialkraft

d_p [m] = Teilkreis

x = Radialkraftfaktor (Tabelle 75.4)

y = Axialkraftfaktor (Tabelle 75.4)

M = Kippmoment

Tabelle 75.4

Lastfaktoren	x	y
$\frac{F_{aav}}{F_{rav} + 2 \cdot M / dp} \leq 1,5$	1	0,45
$\frac{F_{aav}}{F_{rav} + 2 \cdot M / dp} > 1,5$	0,67	0,67

Abbildung 75.5

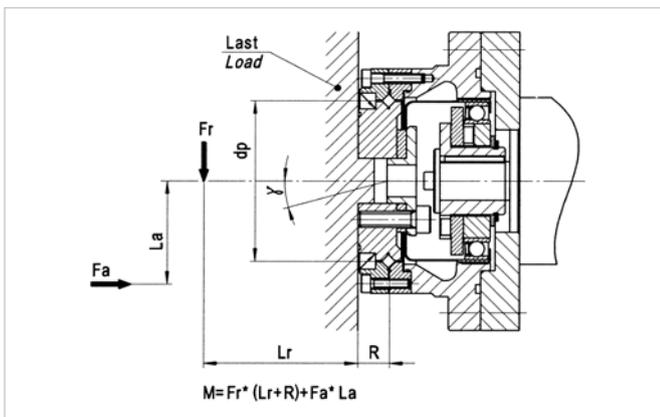
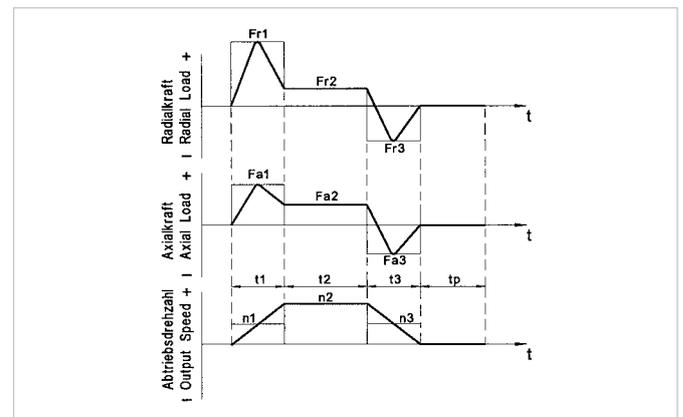


Abbildung 75.6



Hinweis:

F_{rx} entspricht der maximal auftretenden Radialkraft.

F_{ax} entspricht der maximal auftretenden Axialkraft.

t_p stellt die Pausenzeit dar.

7.3.3 Zulässiges statisches Kippmoment

Im Falle einer statischen Belastung wird das zulässige statische Kippmoment mit folgenden Gleichungen berechnet:

Gleichung 76.1

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} \text{ mit } P_0 = x_0 \left(F_r + \frac{2M}{d_p} \right) + y_0 \cdot F_a$$

und so

Gleichung 76.2

$$M_0 = \frac{d_p \cdot C_0}{2 \cdot f_s}$$

f_s = Statischer Sicherheitsfaktor
($f_s = 1,5 \dots 3$) (Tabelle 76.3)

C_0 = Statische Tragzahl

F_r = $F_a = 0$

x_0 = 1

y_0 = 0,44

P_0 = Statische Äquivalentlast

d_p = Teilkreisdurchmesser des Abtriebslagers

M = Kippmoment

M_0 = Zulässiges statisches Kippmoment

Tabelle 76.3

Betriebsbedingungen des Lagers	Unterer Grenzwert für f_s
Normal	$\geq 1,5$
Schwingungen / Stöße	≥ 2
Hohe Übertragungsgenauigkeit	≥ 3

7.3.4 Kippwinkel

Der Auslenkungswinkel als Funktion des anliegenden Kippmomentes am Abtriebslager kann mit Gleichung 76.4 berechnet werden:

Gleichung 76.4

$$\gamma = \frac{M}{K_B}$$

mit:

γ [arcmin] = Auslenkungswinkel des Abtriebslagers

M [Nm] = Anliegendes Kippmoment am Abtriebslager

K_B [Nm/arcmin] = Kippsteifigkeit des Abtriebslagers

8. Konstruktionshinweise

8.1 Hinweise zur Passungswahl

Zur konstruktiven Gestaltung empfehlen wir nachfolgende Passungswahl.

Tabelle 771

	Einheit	CHA-14A	CHA-17A	CHA-20A	CHA-25A	CHA-32A	CHA-40A	CHA-50A	CHA-58A
Lastseitig									
Passung Lagerinnenring	[mm]	49 h7	59 h7	69 h7	84 h7	110 h7	132 h7	168 h7	193 h7
Empfohlenes Toleranzfeld Übergangspassung	[mm]	H7							
Gehäuseseitig									
Passung Lageraußenring	[mm]	78 h7	88 h7	98 h7	116 h7	148 h7	180 h7	222 h7	255 h7
Empfohlenes Toleranzfeld Übergangspassung	[mm]	H7							

9. Installation und Betrieb

9.1 Transport und Lagerung

Der Transport sollte grundsätzlich in der Originalverpackung erfolgen.

Werden die Produkte nach der Auslieferung nicht gleich in Betrieb genommen, so sind sie in einem trockenen, staub- und erschütterungsfreien Innenraum zu lagern. Sie sollten nicht länger als 2 Jahre bei Raumtemperatur (+5 °C bis +40 °C) gelagert werden, damit die Fettgebrauchsdauer erhalten bleibt.

INFO

Zugkräfte an den Anschlusskabeln sind zu vermeiden.

HINWEIS

Motorfeedbacksysteme können Lithiumbatterien enthalten. Lithiumbatterien sind Gefahrgut nach UN 3090. Sie unterliegen daher im Allgemeinen Transportvorschriften, abhängig vom Verkehrsträger.

Die in den Motorfeedbacksystemen verbauten Batterien enthalten nicht mehr als 1 g Lithium oder Lithiumlegierung und sind von den Gefahrgutvorschriften freigestellt.

9.2 Aufstellung

Beachten Sie die Leistungsdaten und Schutzart und prüfen Sie die Eignung für die Verhältnisse am Einbauort. Durch geeignete konstruktive Maßnahmen ist dafür zu sorgen, dass keine Fremdmedien (Wasser, Bohr-, Kühlemulsion, Späne oder dergleichen) in das Gehäuse eindringen können.

HINWEIS

Die Montage muss ohne Schläge und Druck auf den Antrieb erfolgen.

Der Anbau muss so erfolgen, dass eine ausreichende Ableitung der Verlustwärme gewährleistet ist.

Bei Hohlwellenantrieben dürfen auf das Schutzrohr der Antriebshohlwelle keine Radialkräfte und Axialkräfte wirken.

Während der Verschraubung mit dem Maschinengestell muss geprüft werden, ob sich der Antrieb in der Zentrierung des Maschinengehäuses ohne Klemmen drehen lässt. Bereits geringes Klemmen kann die Genauigkeit des Getriebes beeinträchtigen. In diesem Fall muss die Passung des Maschinengehäuses geprüft werden.

9.3 Mechanische Installation

Die erforderlichen Angaben zur Last- und Gehäusebefestigung sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 79.1

	Einheit	CHA-14A	CHA-17A	CHA-20A	CHA-25A	CHA-32A	CHA-40A	CHA-50A	CHA-58A
Montage der Last									
Anzahl der Schrauben		12	12	12	12	12	12	12	12
Schraubengröße		M3	M4	M4	M5	M6	M8	M10	M10
Schraubenqualität		12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9
Teilkreisdurchmesser	[mm]	43	52	62	76	96	118	152	175
Anzugsdrehmoment	[Nm]	2,3	5,1	5,1	10	17	42	83	83
Übertragbares Drehmoment	[Nm]	85	188	228	463	847	1964	4086	4688
Montage des Gehäuses									
Anzahl der Schrauben		8	12	12	12	12	12	12	12
Schraubengröße		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M10
Schraubenqualität		12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9
Teilkreisdurchmesser	[mm]	68	80	89	105	135	168	206	236
Anzugsdrehmoment	[Nm]	2,3	2,3	2,3	5,1	10	17	42,2	83
Übertragbares Drehmoment	[Nm]	89	158	177	378	805	1482	3419	6317

Die Daten in der Tabelle sind gültig für vollständig entfettete Anschlussflächen (Reibungskoeffizient $\mu = 0,15$).

9.4 Elektrische Installation

Alle Arbeiten nur im spannungslosen Zustand der Anlage vornehmen.



GEFAHR

Elektrische Servoantriebe und Motoren haben gefährliche, spannungsführende und rotierende Teile. Alle Arbeiten während dem Anschluss, der Inbetriebnahme, der Instandsetzung und der Entsorgung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen. EN 50110-1 und IEC 60364 beachten!

Vor Beginn jeder Arbeit, besonders aber vor dem Öffnen von Abdeckungen, muss der Antrieb 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 dann zurückgenommen werden, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind und der Antrieb vollständig montiert ist. Unsachgemäßes Verhalten kann Personen- und Sachschäden verursachen. Die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagespezifischen Bestimmungen und Erfordernisse sind zu gewährleisten.



GEFAHR

Wegen der eingebauten Dauermagnete liegt bei rotierendem Läufer an den Motoranschlüssen Spannung an.

HINWEIS

- Die Anschlussleitungen müssen den Umgebungsbedingungen, Stromstärken, den auftretenden Spannungen und mechanischen Anforderungen angepasst sein.
- Der Schutzleiter muss mit PE verbunden werden.
- Alle Anschlusskabel müssen geschirmt sein. Das Signalkabel muss zusätzlich paarig verseilt sein.
- Steckverbindungen nur in trockenem, spannungslosem Zustand trennen oder verbinden.
- EMV gerechte Kabelverlegung beachten. Signalleitungen und Leistungsleitungen sind getrennt zu führen.
- Potenzialausgleich beachten.

HINWEIS

Bei Montage der Antriebe auf beweglichen Teilen ist ein zusätzlicher Potenzialausgleichsleiter ($\geq 10 \text{ mm}^2$) möglichst nah am Antrieb anzuschließen.



HINWEIS

Geber und Sensoren enthalten elektrostatisch gefährdete Komponenten, ESD-Maßnahmen beachten!

9.5 Inbetriebnahme

HINWEIS

Maßgebend für die Inbetriebnahme ist die Herstellerdokumentation der Harmonic Drive AG.

Vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, ob

- der Antrieb ordnungsgemäß montiert ist
- alle elektrischen Anschlüsse sowie mechanischen Verbindungen nach Vorschrift ausgeführt sind
- der Schutzleiter bzw. die Schutzerdung ordnungsgemäß hergestellt ist
- eventuell vorhandene Zusatzeinrichtungen (Bremsen, ...) funktionsfähig sind
- Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile getroffen sind
- die Grenzdrehzahl n_{max} nicht überschritten wird
- das Regelgerät mit den korrekten Motordaten parametrisiert ist
- die Kommutierung korrekt eingestellt ist

⚠ VORSICHT

Die Drehrichtung ist im ungekoppelten Zustand ohne Abtriebsselemente zu kontrollieren. Eventuell vorhandene lose Teile (z. B. Passfedern) sind zu entfernen oder zu sichern.

Beim Auftreten von erhöhten Temperaturen, Geräuschen oder Schwingungen ist im Zweifelsfall der Antrieb abzuschalten. Ursache ermitteln, eventuell Rücksprache mit dem Hersteller halten. Schutzeinrichtungen, auch im Probetrieb, nicht außer Funktion setzen.

Diese Auflistung könnte unvollständig sein. Weitere Prüfungen könnten notwendig sein.

HINWEIS

Aufgrund der Eigenerwärmung des Antriebes ist nur ein kurzer Probelauf außerhalb des endgültigen Einbauortes und mit relativ geringer Drehzahl zulässig. Typische Richtwerte sind max. 5 Minuten Testdauer (S1-Betrieb) bei einer Motordrehzahl von ca. 1000 min^{-1} .

Oben genannte Richtwerte müssen beachtet werden, um Beschädigungen durch Überhitzung zu vermeiden!

9.6 Überlastschutz

Zum Schutz der Servoantriebe und Motoren vor unzulässigen Temperaturen sind Temperatursensoren in die Motorwicklungen integriert.

Die Temperatursensoren alleine gewährleisten keinen Motorvollschutz. Ein Schutz vor Überlastung der Motorwicklung ist nur bei Drehzahl > 0 möglich. Bei speziellen Anwendungen (z. B. Belastung im Stillstand oder sehr niedrigen Drehzahlen) ist ein zusätzlicher Überlastungsschutz durch Begrenzen der Überlastdauer vorzusehen.

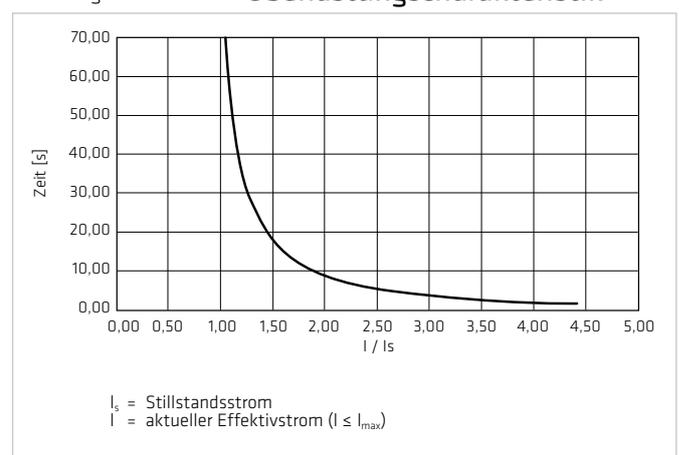
Die im Antriebssystem verbauten Temperatursensoren und deren Spezifikation finden Sie in den technischen Daten.

Darüber hinaus empfiehlt sich der Schutz der Motorwicklung vor Überlastung durch eine im Regelgerät integrierte I^2t Überwachung.

Nebenstehende Grafik zeigt beispielhaft die Abhängigkeit der Ansprechzeit der I^2t Überwachung vom Überlastfaktor. Der Überlastfaktor beschreibt das Verhältnis zwischen aktuellem Effektivstrom und zulässigem Stillstandsstrom.

Abbildung 81.1

Überlastungscharakteristik



9.7 Schutz vor Korrosion und dem Eindringen von Fremdkörpern

Das Produkt erreicht bei montierten und gesteckten Steckern und Gegensteckern die Schutzart gemäß Tabelle "Technische Daten", wenn die Stecker für die o. g. Schutzart geeignet sind und durch die Umgebungsbedingungen (Flüssigkeiten, Gase, Taubildung) keine Korrosion an den Laufflächen der Radialwellendichtungen hervorgerufen wird. Sonderausführungen können von obiger Schutzart abweichen.

Scharfkantige oder abrasiv wirkende Teile (Späne, Splitter, Staub aus Metall, Mineralien, usw.) dürfen nicht mit Radialwellendichtungen in Kontakt kommen.

Ein permanent auf der Radialwellendichtung stehender Flüssigkeitsfilm muss verhindert werden. Infolge wechselnder Betriebstemperaturen entstehen Druckdifferenzen im Antrieb, die zum Einsaugen der auf der Wellendichtung stehenden Flüssigkeit führen.

Eine zusätzliche kundenseitige Wellendichtung oder ein Sperrluftanschluss sind vorzusehen, wenn ein permanent auf dem Wellendichtring stehender Flüssigkeitsfilm nicht verhindert werden kann. Eine Einhausung oder ein Sperrluftanschluss ist vorzusehen, wenn in der Umgebung des Antriebes ständig mit z. B. Ölnebel zu rechnen ist.

HINWEIS

Spezifikation Sperrluft: konstanter Überdruck im Antrieb; die zugeführte Luft muss getrocknet und gefiltert sein, Überdruck max. 10^4 Pa.

9.8 Stillsetzen und Wartung

Bei Störungen, Wartungsmaßnahmen oder zum Stillsetzen der Motoren führen Sie folgende Schritte aus:

1. Beachten Sie die Anweisungen der Maschinendokumentation.
2. Bringen Sie den Antrieb über die maschinenseitigen Steuerkommandos geregelt zum Stillstand.
3. Schalten Sie die Leistungs- und Steuerspannung des Regelgerätes ab.
4. Nur bei Motoren mit Lüftereinheit:
Schalten Sie den Motorschutzschalter für die Lüftereinheit ab.
5. Schalten Sie den Hauptschalter der Maschine ab.
6. Sichern Sie die Maschine gegen unvorhersehbare Bewegungen und gegen Bedienung durch Unbefugte.
7. Warten Sie die Entladezeit der elektrischen Systeme ab und trennen Sie dann alle elektrischen Verbindungen.
8. Sichern Sie Motor und ggf. Lüftereinheit vor der Demontage gegen Herabfallen oder Bewegungen, bevor Sie die mechanischen Verbindungen lösen.



GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrische Spannungen.

Arbeiten im Bereich von spannungsführenden Teilen ist lebensgefährlich.

- Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur durch Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Elektrowerkzeug ist unbedingt notwendig.
- Vor der Arbeit:
 1. Freischalten
 2. Gegen Wiedereinschalten sichern
 3. Spannungsfreiheit feststellen
 4. Erden und kurzschließen
 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken
- Prüfen Sie vor Arbeitsbeginn mit geeignetem Messgerät, ob an der Anlage noch Teile unter Restspannung stehen (z. B. durch Kondensatoren usw.). Deren Entladezeiten abwarten.

Die zuvor genannten Maßnahmen dürfen erst dann zurückgenommen werden, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind und der Antrieb vollständig montiert ist. Unsachgemäßes Verhalten kann Personen- und Sachschaden verursachen. Die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagespezifischen Bestimmungen und Erfordernisse sind zu gewährleisten.



VORSICHT

Verbrennungen durch heiße Oberflächen mit Temperaturen über 100 °C!

Lassen Sie die Motoren vor Beginn der Arbeiten abkühlen. Die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante ist ein Maß für die Abkühlzeit. Abkühlzeiten bis 140 Minuten können erforderlich sein!

Tragen Sie Schutzhandschuhe.

Arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.



WARNUNG

Personen- und Sachschaden bei Wartungsarbeiten im laufenden Betrieb!

Führen Sie niemals Wartungsarbeiten an laufenden Maschinen durch.

Sichern Sie die Anlage während der Wartungsarbeiten gegen Wiederanlauf und unbefugte Benutzung.

Reinigung

Übermäßiger Schmutz, Staub oder Späne können die Funktion der Motoren negativ beeinflussen, in Extremfällen auch zum Ausfall der Motoren führen. In regelmäßigen Abständen (spätestens nach Ablauf eines Jahres) sollten Sie deshalb die Kühlrippen der Motoren säubern, um eine ausreichend große Wärmeabstrahlungsfläche zu erreichen. Sind die Kühlrippen teilweise mit Schmutz bedeckt, ist eine ausreichende Wärmeabfuhr über die Umgebungsluft nicht mehr möglich. Ungenügende Wärmeabstrahlung kann unerwünschte Folgen haben. Die Lagerlebensdauer verringert sich durch Betrieb bei unzulässig hohen Temperaturen (Lagerfett zersetzt sich). Übertemperaturabschaltung trotz Betrieb nach Auswahldaten, weil die entsprechende Kühlung fehlt.

Ungenügende Wärmeabstrahlung kann unerwünschte Folgen haben.

- Die Lagerlebensdauer verringert sich durch Betrieb bei unzulässig hohen Temperaturen (Lagerfett zersetzt sich).
- Übertemperaturabschaltung trotz Betrieb nach Auswahldaten, weil die entsprechende Kühlung fehlt.

Kontrolle der elektrischen Anschlüsse



Tödlicher Stromschlag durch Berührung spannungsführender Teile!

Bei geringsten Defekten des Kabelmantels ist die Anlage sofort außer Betrieb zu nehmen und das Kabel zu erneuern. Keine provisorischen Reparaturen an den Anschlussleitungen vornehmen.

- Anschlusskabel in regelmäßigen Abständen auf Beschädigungen prüfen und bei Bedarf austauschen.
- Optional vorhandene Energieführungsketten (Schleppketten) auf Defekte überprüfen.
- Schutzleiteranschluss in regelmäßigen Abständen auf ordnungsgemäßen Zustand und festen Sitz überprüfen und ggf. erneuern.

Kontrolle der mechanischen Befestigungen

Kontrollieren Sie in regelmäßigen Abständen die Befestigungsschrauben des Gehäuses und der Last.

Wartungsintervalle für batteriegepufferte Motorfeedbacksysteme

HINWEIS

Beachten Sie die Hinweise zur Batterielebensdauer im Kapitel "[Motorfeedbacksysteme](#)"!

10. Außerbetriebnahme und Entsorgung

Die Servoantriebe und Motoren beinhalten Schmierstoffe für Lager und Harmonic Drive® Getriebe sowie elektronische Bauteile und Platinen. Je nach verwendetem Motorfeedbacksystem beinhaltet das Antriebssystem auch eine Lithium-Thionylchlorid-Batterie. Daher muss auf fachgerechte Entsorgung entsprechend der nationalen und örtlichen Vorschriften geachtet werden.

Da Schmierstoffe (Fette und Öle) und Batterien Gefahrstoffe sind und entsprechend den gültigen Gesundheitsschutzvorschriften behandelt werden sollten, empfehlen wir, bei Bedarf das gültige Sicherheitsdatenblatt bei uns anzufordern.

HINWEIS

- Lithiumbatterien enthalten keine gefährlichen Stoffe gemäß der europäischen RoHS Richtlinien 2011/65/EU.
- Die europäische Batterierichtlinie 2006/66 EU ist in den meisten EU-Mitgliedstaaten umgesetzt worden.
- Lithiumbatterien werden mit dem Symbol der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet (siehe Abbildung). Das Symbol erinnert Endnutzer daran, dass Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern separat gesammelt werden müssen.
- Auf Anfrage bietet die Harmonic Drive AG einen Entsorgungsdienst an.



11. Glossar

11.1 Technische Daten

Abstand R [m] oder [mm]

Distanz zwischen Abtriebslagermitte und Angriffspunkt der Last.

AC-Spannungskonstante k_{EM} [$V_{eff} / 1000 \text{ min}^{-1}$]

Effektivwert der induzierten Motorklemmenspannung bei einer Drehzahl von 1000 min^{-1} und einer Antriebstemperatur von $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Baugröße

1) Antriebe/Getriebe mit Harmonic Drive® Getriebe oder Harmonic Planetengetriebe

Die Baugröße ist abgeleitet vom Teilkreisdurchmesser der Verzahnung in Zoll multipliziert mit 10.

2) Servomotor CHM

Die Baugröße der CHM Servomotoren beschreibt das Stillstandsrehmoment in Ncm.

3) Direktantriebe TorkDrive®

Die Baugröße der Baureihe TorkDrive® wird durch den Außendurchmesser des Eisenkerns im Stator beschrieben.

Bemessungsdrehmoment T_N [Nm]

Abtriebsdrehmoment, mit dem der Antrieb oder Motor bei Nennantriebsdrehzahl kontinuierlich belastet werden kann. Dabei muss der Antrieb oder Motor, abhängig von der Baugröße, auf eine definierte Kühlfläche montiert werden.

Bemessungsdrehzahl n_N [min^{-1}]

Abtriebsdrehzahl, welche bei Belastung des Antriebes oder Motors mit Nenndrehmoment T_N kontinuierlich auftreten darf. Dabei muss der Antrieb oder Motor, abhängig von der Baugröße, auf eine definierte Kühlfläche montiert werden.

Bemessungsleistung P_N [W]

Abgegebene Leistung bei Bemessungsdrehzahl und Bemessungsdrehmoment.

Bemessungsspannung U_N [V_{eff}]

Anschlussspannung bei Betrieb mit Bemessungsdrehmoment und Bemessungsdrehzahl. Angegeben ist der Effektivwert der Leiterspannung.

Bemessungsstrom I_N [A_{eff}]

Effektivwert des sinusförmigen Stroms bei Belastung des Antriebes mit Bemessungsdrehmoment und Bemessungsdrehzahl.

Bremsenspannung U_{Br} [VDC]

Anschlussspannung der Haltebremse.

Drehfeldinduktivität L_d [mH]

Summe aus Luftspaltinduktivität und Streufeldinduktivität bezogen auf das einphasige Ersatzschaltbild der Synchronmaschine.

Drehmomentkonstante (Abtrieb) k_{Tout} [Nm/A_{eff}]

Quotient aus Stillstandsrehmoment und Stillstandsstrom unter Berücksichtigung der Getriebeverluste.

Drehmomentkonstante (Motor) k_{TM} [Nm/A_{eff}]

Quotient aus Stillstands Drehmoment und Stillstandsstrom.

Durchschnittsdrehmoment T_A [Nm]

Wird das Getriebe mit wechselnden Lasten beaufschlagt, so sollte das durchschnittliche Drehmoment berechnet werden. Dieser Wert sollte den angegebenen Grenzwert T_A nicht überschreiten.

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 dann 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 unnötig schnell 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.

Entmagnetisierungsstrom I_E [A_{eff}]

Beginn der Entmagnetisierung der Rotormagnete.

Gewicht m [kg]

Das im Katalog 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.

Haltestrom der Bremse I_{Br} [A_{DC}]

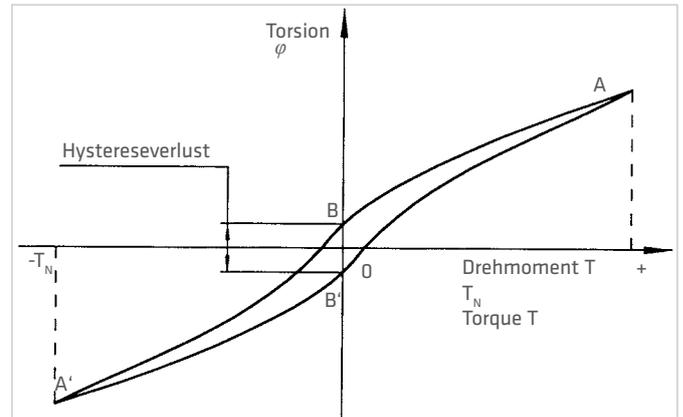
Strom zum Halten der Bremse.

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.



T_N = Nenndrehmoment
 φ = Abtriebsdrehwinkel

Induktivität (L-L) L_{L-L} [mH]

Berechnete Anschlussinduktivität ohne Berücksichtigung der magnetischen Sättigung der Motoraktivteile.

Kippsteifigkeit K_B [Nm/arcmin]

Beschreibt das Verhältnis zwischen anliegendem Kippmoment und dem Kippwinkel am Abtriebslager.

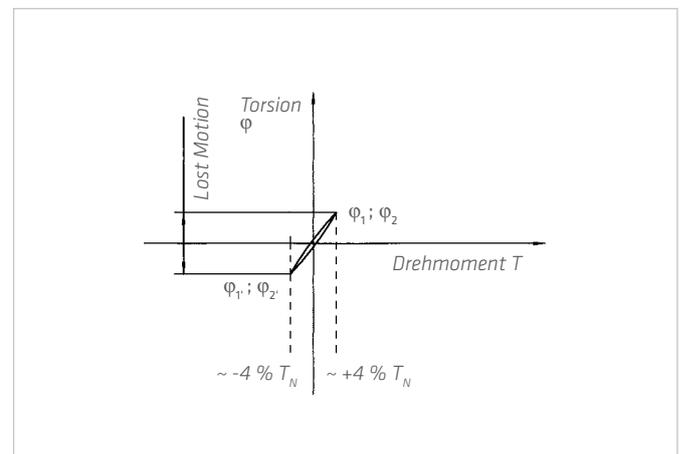
Kollisionsdrehmoment T_M [Nm]

Im Falle einer Not-Ausschaltung oder einer Kollision kann das Harmonic Drive® Getriebe mit einem kurzzeitigen Kollisionsdrehmoment beaufschlagt werden. Die Anzahl und die Höhe dieses Kollisionsdrehmomentes sollten möglichst gering sein. Unter keinen Umständen sollte das Kollisionsdrehmoment während des normalen Arbeitszyklus erreicht werden. Die erlaubte Anzahl von Kollisionsdrehmoment-Ereignissen kann mit der im Auslegungsschema angegebenen Gleichung berechnet werden, siehe Kapitel "Antriebsauslegung".

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.

Das Bild 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.



Massenträgheitsmoment J [kgm²]

Massenträgheitsmoment des Rotors.

Massenträgheitsmoment J_{in} [kgm²]

Das im Katalog angegebene Massenträgheitsmoment des Getriebes bezieht sich auf den Getriebeeingang.

Massenträgheitsmoment J_{out} [kgm²]

Massenträgheitsmoment bezogen auf den Abtrieb.

Maximale Antriebsdrehzahl (Fettschmierung) $n_{in(max)} [\text{min}^{-1}]$

Maximal kurzzeitig zulässige Getriebeeingangsdrehzahl bei Fettschmierung. Die maximale Antriebsdrehzahl kann kurzzeitig beliebig oft angefahren werden, solange die durchschnittliche Antriebsdrehzahl der Anwendung kleiner ist als die zulässige mittlere Antriebsdrehzahl des Getriebes.

Maximale Antriebsdrehzahl (Ölschmierung) $n_{in(max)} [\text{min}^{-1}]$

Maximal kurzzeitig zulässige Getriebeeingangsdrehzahl bei Ölschmierung. Die maximale Antriebsdrehzahl kann kurzzeitig beliebig oft angefahren werden, solange die durchschnittliche Antriebsdrehzahl der Anwendung kleiner ist als die zulässige mittlere Antriebsdrehzahl des Getriebes.

Maximale Drehzahl $n_{max} [\text{min}^{-1}]$

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 den Zyklus im zulässigen Dauerbetrieb der Kennlinie liegt.

Maximales Drehmoment $T_{max} [\text{Nm}]$

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.

Maximaler Hohlwellendurchmesser $d_{H(max)} [\text{mm}]$

Bei Getrieben mit Hohlwelle gibt dieser Wert den maximalen Durchmesser der axialen Hohlwelle an.

Maximale Leistung $P_{max} [\text{W}]$

Maximal abgegebene Leistung.

Maximale stationäre Zwischenkreisspannung $U_{DC(max)} [\text{VDC}]$

Gibt die für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Antriebes maximal zulässige stationäre Zwischenkreisspannung an. Während des Bremsbetriebes kann diese kurzfristig überschritten werden.

Maximalstrom $I_{max} [\text{A}]$

Der Maximalstrom ist der kurzzeitig zulässige Strom.

Mechanische Zeitkonstante $\tau_m [\text{s}]$

Die Zeitkonstante gibt an, in welcher Zeit die Drehzahl 63 % des maximal möglichen Wertes bei konstanter Klemmenspannung ohne Last erreicht.

Mittlere Antriebsdrehzahl (Fettschmierung) $n_{av(max)} [\text{min}^{-1}]$

Maximal zulässige durchschnittliche Getriebeeingangsdrehzahl bei Fettschmierung. Die durchschnittliche Getriebeeingangsdrehzahl der Anwendung muss kleiner sein als die mittlere Antriebsdrehzahl des Getriebes.

Mittlere Antriebsdrehzahl (Ölschmierung) $n_{av(max)} [\text{min}^{-1}]$

Maximal zulässige durchschnittliche Getriebeeingangsdrehzahl bei Ölschmierung. Die durchschnittliche Getriebeeingangsdrehzahl der Anwendung muss kleiner sein als die mittlere Antriebsdrehzahl des Getriebes.

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]

Das Nenndrehmoment ist ein Referenzdrehmoment für die Berechnung der Getriebelebensdauer.

Bei Belastung mit dem Nenndrehmoment und der Nenndrehzahl erreicht das Kugellager des Wave Generators die nominelle Lebensdauer L_n mit 50 % Ausfallwahrscheinlichkeit. Das Nenndrehmoment T_N wird nicht für die Dimensionierung angewendet.

Nenndrehzahl n_N [min⁻¹], Mechanik

Die Nenndrehzahl ist eine Referenzdrehzahl für die Berechnung der Getriebelebensdauer. Bei Belastung mit dem Nenndrehmoment und der Nenndrehzahl erreicht das Kugellager des Wave Generators die nominelle Lebensdauer L_n mit 50 % Ausfallwahrscheinlichkeit. Die Nenndrehzahl n_N wird nicht für die Dimensionierung angewendet.

Produktreihe	Einheit	n_N
CobaltLine®, HFUC, HFUS, CSF, CSG, CSD, SHG, SHD	[min ⁻¹]	2000
PMG Baugröße 5	[min ⁻¹]	4500
PMG Baugröße 8 bis 14	[min ⁻¹]	3500
HPG, HPGP, HPN	[min ⁻¹]	3000

Nominelle Lebensdauer L_n [h]

Bei Belastung mit dem Nenndrehmoment und der Nenndrehzahl erreicht das Kugellager des Wave Generators rechnerisch mit 50 % Ausfallwahrscheinlichkeit die nominelle Lebensdauer L_n . Bei abweichender Belastung kann die Lebensdauer des Kugellagers des Wave Generators mit den Gleichungen im Kapitel „Antriebsauslegung“ berechnet werden.

Öffnungsstrom der Bremse I_{obr} [A_{DC}]

Strom 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.

Schließzeit der Bremse t_c [ms]

Verzögerungszeit zum Schließen der Bremse.

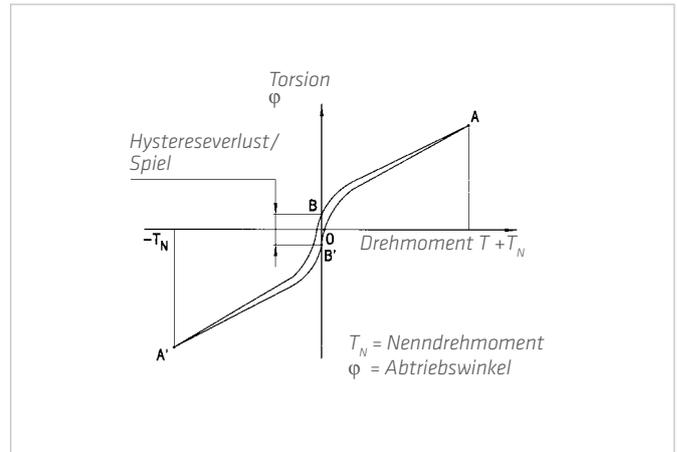
Schutzart IP

Die Schutzart nach EN 60034-5 gibt die Eignung für verschiedene Umgebungsbedingungen an.

Spiel (Harmonic Planetengetriebe) [arcmin]

Harmonic Planetengetriebe zeigen bei Beaufschlagung mit einem Nenn Drehmoment die in der Hystereseurve dargestellte Charakteristik. Zur Ermittlung der Hystereseurve wird bei blockierter Eingangswelle ein Drehmoment an der Abtriebswelle eingeleitet.

Ausgehend von Punkt O werden nacheinander die Punkte A-B-A'-B'-A angefahren (siehe Abbildung). Der Betrag B-B' wird als Spiel (oder Hystereseverlust) bezeichnet.



Statische Tragzahl C₀ [N]

Maß für die Last, die ein Abtriebslager aufnimmt, bevor es bei statischer Belastung bleibenden Schaden erleidet.

Statisches Kippmoment M₀ [Nm]

Bei stillstehendem Lager maximal zulässiges Kippmoment, wobei keine Axial- oder Radialkräfte wirken dürfen.

Stillstands Drehmoment T₀ [Nm]

Zulässiges Drehmoment bei stillstehendem Antrieb.

Stillstandsstrom I₀ [A_{eff}]

Effektivwert des Motorstrangstroms zur Erzeugung des Stillstands Drehmomentes.

Teilkreisdurchmesser d_p [m]

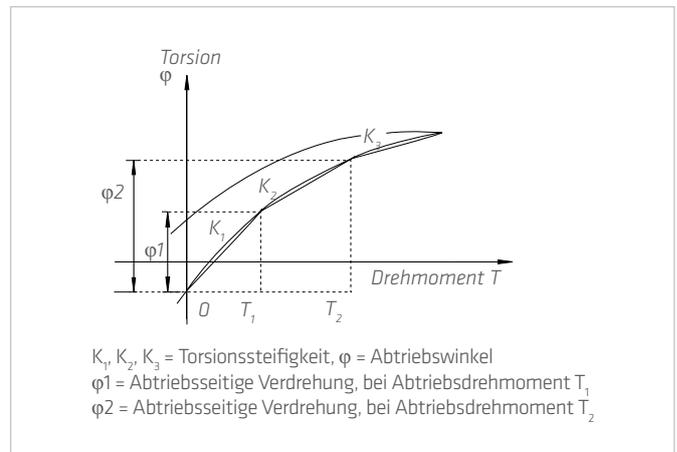
Teilkreisdurchmesser der Wälzkörperlaufbahn des Abtriebslagers.

Torsionssteifigkeit (Harmonic Drive® Getriebe)

K₁, K₂, K₃ [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 K₁, K₂ und K₃ durch Linearisierung ermittelt.

- K₁: Bereich kleiner Drehmomente 0 ~ T₁
- K₂: Bereich mittlerer Drehmomente T₁ ~ T₂
- K₃: Bereich höherer Drehmomente > T₃



K₁, K₂, K₃ = Torsionssteifigkeit, phi = Abtriebswinkel
 phi1 = Abtriebsseitige Verdrehung, bei Abtriebsdrehmoment T₁
 phi2 = Abtriebsseitige Verdrehung, bei Abtriebsdrehmoment T₂

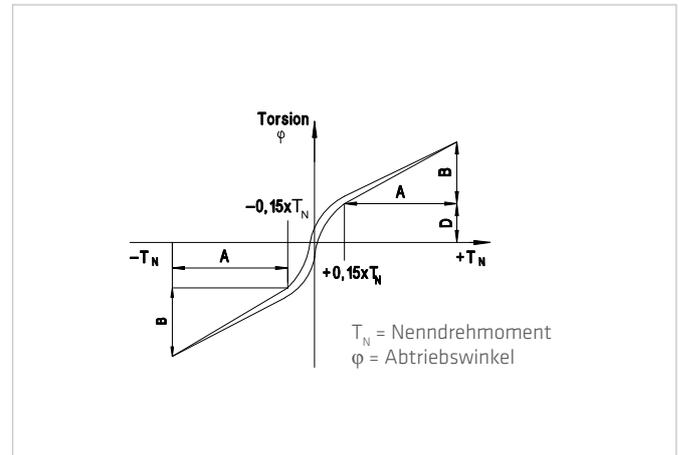
Die angegebenen Werte für die Torsionssteifigkeiten K₁, K₂ und K₃ sind Durchschnittswerte, die während zahlreicher Tests ermittelt wurden. Die Grenzdrehmomente T₁ und T₂ sowie Hinweise zur Berechnung des Gesamtverdrehwinkels sind in den Kapiteln „Torsionssteifigkeit“ sowie „Ermittlung des Torsionswinkels“ dieser Dokumentation zu finden.

Torsionssteifigkeit

(Harmonic Planetengetriebe) K_3 [Nm/rad]

Das Maß der elastischen Verdrehung am Abtrieb bei einem bestimmten Drehmoment und blockierter Eingangswelle. Die Torsionssteifigkeit der Harmonic Planetengetriebe beschreibt die Verdrehung des Abtriebes oberhalb eines Referenzdrehmoments von 15 % des Nenndrehmomentes.

In diesem Bereich ist die Torsionssteifigkeit nahezu linear.



Umgebungstemperatur (Betrieb) [°C]

Gibt den für den bestimmungsgemäßen Betrieb zulässigen Temperaturbereich an.

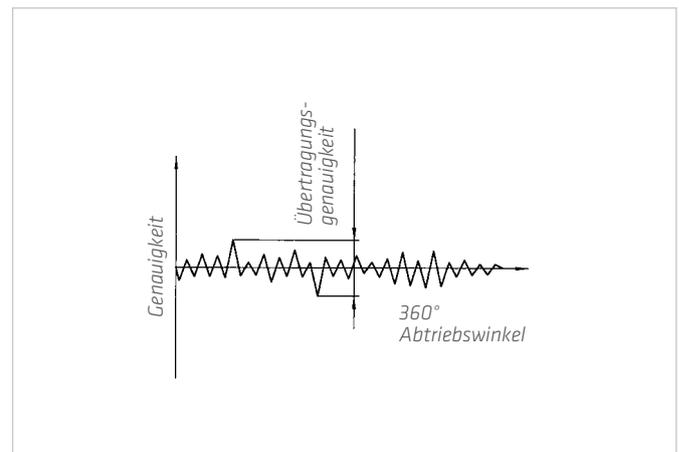
Untersetzung i []

Die Untersetzung ist das Verhältnis von Antriebsdrehzahl zu Abtriebsdrehzahl.

Hinweis für Harmonic Drive® Getriebe: Bei der Standardausführung ist der Wave Generator das Antriebselement, der Flexspline das Abtriebselement 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 Abtriebselementes 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.

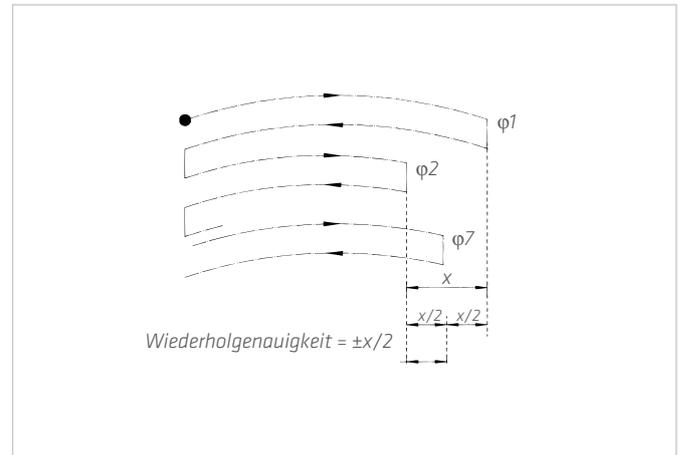


Wiederholbares Spitzendrehmoment T_R [Nm]

Gibt die maximal zulässigen Beschleunigungs- und Bremsdrehmomente an. Während des normalen Arbeitszyklus sollte das wiederholbare Spitzendrehmoment T_R nicht überschritten werden. Das wiederholbare Spitzendrehmoment kann kurzzeitig beliebig oft aufgebracht werden, solange das durchschnittliche Abtriebsdrehmoment der Anwendung unterhalb des zulässigen Durchschnittsdrehmomentes des Getriebes liegt.

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.



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.

11.2 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.



REACH-Verordnung

Die REACH-Verordnung ist eine EU-Chemikalienverordnung. REACH steht für Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, also für die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien.



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.





Deutschland
Harmonic Drive AG
Hoenbergstraße 14
65555 Limburg/Lahn

T +49 6431 5008-0
F +49 6431 5008-119

info@harmonicdrive.de
www.harmonicdrive.de



Technische Änderungen vorbehalten.