

Technische Dokumentation



AC - Synchron-Servomotoren

SER3xx / RIG3xx

Bestellnr.: 0098 441 113 217

Ausgabe: V1.02 09.2004

Berger Lahr GmbH & Co. KG
Breslauer Str. 7
D-77933 Lahr

Wichtige Hinweise

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind allgemein verwendbare Produkte, die dem Stand der Technik entsprechen und so gestaltet sind, dass sie Gefährdungen weitest gehend ausschließen. Trotzdem sind Antriebe und Antriebssteuerungen, die nicht ausdrücklich Funktionen der Sicherheitstechnik erfüllen, nach allgemeiner technischer Auffassung nicht für Anwendungen zugelassen, die Personen durch die Antriebsfunktion gefährden können. Unerwartete oder ungebremsste Bewegungen sind ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen nie vollständig auszuschließen. Deshalb dürfen sich nie Personen im Gefahrenbereich der Antriebe aufhalten, wenn nicht zusätzliche geeignete Schutzeinrichtungen die Personengefährdung ausschließen. Dies gilt sowohl für den Produktionsbetrieb der Maschine, wie auch für alle Wartungs- und Inbetriebnahmearbeiten an Antrieben und Maschine. Die Personensicherheit ist durch das Maschinenkonzept zu gewährleisten. Zur Vermeidung von Sachschäden sind ebenfalls geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Weitere wichtige Informationen finden Sie im Kapitel Sicherheit.

Nicht alle Produktvarianten sind in allen Ländern erhältlich. Die Verfügbarkeit der Produktvarianten entnehmen Sie bitte dem aktuellen Katalog.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

Alle Angaben sind technische Daten und keine zugesicherten Eigenschaften.

Die meisten Produktbezeichnungen sind auch ohne besondere Kennzeichnung als Warenzeichen der jeweiligen Inhaber zu betrachten.

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Hinweise	-2
Inhaltsverzeichnis	-3
Schreibkonventionen und Hinweiszeichen	-5
1 Einführung	
1.1 Motorfamilien	1-1
1.2 Motorenübersicht: Servomotoren SER3xx und RIG3xx	1-3
1.3 Optionen, Zubehör und Kabel	1-3
1.4 Typenschlüsselübersicht und Typenschild	1-4
1.5 Literaturhinweise	1-6
1.6 Richtlinien und Normen	1-6
1.7 Konformitätserklärung	1-8
2 Sicherheit	
2.1 Qualifikation des Personals	2-1
2.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz	2-1
2.3 Gefahrenklassen	2-2
2.4 Sicherheitshinweise	2-3
3 Technische Daten	
3.1 SER3xx	3-1
3.1.1 SER3xx allgemein	3-1
3.1.2 SER36x	3-5
3.1.3 SER39x	3-19
3.1.4 SER311x	3-34
3.2 RIG3xx	3-48
3.2.1 RIG3xx allgemein	3-48
3.2.2 RIG39x	3-52
3.2.3 RIG311x	3-63
3.3 Getriebe PLE und PLS	3-74
3.3.1 PLE-Getriebe	3-75
3.3.2 PLS-Getriebe	3-77
3.3.3 Getriebevarianten	3-79
4 Installation	
4.1 Vor der Montage	4-2
4.2 Montage des Motors	4-2
4.3 Elektrische Installation	4-6
4.3.1 Motor anschließen	4-6

4.3.2	Elektrische Ansteuerung der Haltebremse	4-8
4.4	Stecker und Steckerbelegungen.	4-9
4.4.1	Berechnung des Steckereinbauraums.	4-13
5	Inbetriebnahme	
5.1	Inbetriebnahme vorbereiten	5-1
5.2	Inbetriebnahme durchführen	5-2
6	Diagnose und Fehlerbehebung	
6.1	Mechanische Störungen.	6-1
6.2	Elektrische Störungen	6-1
7	Service, Wartung und Entsorgung	
7.1	Serviceadresse.	7-1
7.2	Wartung	7-2
8	Glossar	
8.1	Begriffe und Abkürzungen	8-1
9	Stichwortverzeichnis	

Schreibkonventionen und Hinweiszeichen

Arbeitsschritte

Wenn Arbeitsschritte nacheinander durchgeführt werden müssen, finden Sie folgende Darstellung:

- Besondere Voraussetzungen für die nachfolgenden Arbeitsschritte
- ▶ Arbeitsschritt 1
- ◁ Wichtige Reaktion auf diesen Arbeitsschritt
- ▶ Arbeitsschritt 2

Wenn zu einem Arbeitsschritt eine Reaktion angegeben ist, können Sie daran die korrekte Ausführung des Arbeitsschritts kontrollieren.

Wenn nicht anders angegeben, sind die einzelnen Handlungsschritte in der angegebenen Reihenfolge auszuführen.

Aufzählungen

Aufzählungen sind zum Beispiel alphanumerisch oder nach der Priorität sortiert. Aufzählungen sind wie folgt aufgebaut:

- Aufzählungspunkt 1
- Aufzählungspunkt 2
 - Unterpunkt zu 2
 - Unterpunkt zu 2
- Aufzählungspunkt 3

Arbeitserleichterung



Information zur Arbeitserleichterung finden Sie bei diesem Symbol:

*Hier erhalten Sie zusätzliche Informationen zur Erleichterung der Arbeit.
Eine Erläuterung der Sicherheitshinweise finden Sie im Kapitel Sicherheit.*

1 Einführung

1.1 Motorfamilien

Wir bieten Ihnen marktgerechte Positionier- und Automatisierungslösungen auf der Basis bewährter Serienprodukte. Durch die ausgeklügelte Kombination von Motor, evtl. mit Getriebe, und der Antriebselektronik wird für nahezu jede denkbare dynamische Bewegungsaufgabe bis zu 8kW eine optimale Lösung gefunden.

Dabei wird berücksichtigt, dass in der modernen Antriebstechnik die Anforderungen an die Systeme immer höher werden. Dazu zählen insbesondere:

- Positioniergenauigkeit
- Drehzahlgenauigkeit
- Konstantes Drehmoment
- Regelbereich
- Dynamik
- Überlastfähigkeit
- Verfügbarkeit

Für unterschiedliche Aufgaben stehen deshalb auch unterschiedliche Motor-Baureihen zur Verfügung. Es sind nicht alle Motorvarianten mit allen Leistungsansteuerungen erhältlich.

AC-Synchron-Servomotoren SER3xx

Unsere AC-Synchron-Servomotoren haben eine sehr hohe Leistungsdichte und ermöglichen hoch-dynamische Positionierantriebe mit besonders günstigem Preis-Leistungsverhältnis.

Zur flexiblen Lösung von Problemen sind unsere Servomotoren kompatibel zu den üblichen Servoanschlussmaßen. Die AC-Synchron-Servomotoren sind standardmäßig mit einem Absolut-Gebersystem, dem SinCos® (SRS) Singleturn, ausgestattet. Unter Verwendung der Hi-perface®-Schnittstelle zwischen Motor-Gebersystem und Gerät erhalten Sie damit eine Eigeninitialisierung der Motor- und Stromreglerparameter. Damit vereinfacht sich Ihre Inbetriebnahme erheblich.

Ein AC-Synchron-Servomotor-Modul besteht aus dem AC-Synchron-Servomotor und der dazugehörigen Ansteuerung. Nur wenn Motor und Ansteuerung aufeinander abgestimmt sind, wird die optimale Leistung erreicht.

Merkmale

Unsere AC-Synchron-Servomotoren zeichnen sich aus durch:

- **Hohe Leistungsdichte**, durch den Einsatz neuester Magnetmaterialien und optimiertes Aufbaukonzept des Motors. Dadurch erhalten Sie bei vergleichbarem Drehmoment Motoren mit kürzerer Baulänge.
- **Hohe Impulsdrehmomente**, maximal bis zum 4-fachen Stillstandsdauermoment.

- **Preisgünstig**, durch eine gestraffte Standard-Baureihe können wir Ihnen einen kompakten und leistungsfähigen AC-Synchron-Servomotor anbieten.

AC-Synchron-Servomotoren mit integriertem Getriebe RIG3xx

Unsere AC-Synchron-Servomotoren RIG3xx besitzen nahezu die gleichen Eigenschaften wie die AC-Synchron-Servomotoren SER3xx. Bei dieser Motorenfamilie ist ein Getriebe mit Untersetzung 4:1 in den Antrieb integriert. Durch diese Integration sind die RIG-Motoren nur unwesentlich länger als die SER-Motoren ohne Getriebe und weisen eine wesentlich kürzere Baulänge als SER-Motoren mit angeflanschem Getriebe auf. Dies wird erreicht, weil sich tatsächlich ein Teil des Getriebes im Antrieb befindet und nicht nur ein Flanschdeckel eingespart wird.

3-Phasen-Schrittmotoren VRDM3xx

Unsere 3-Phasen-Schrittmotoren sind äußerst robuste, wartungsfreie Antriebe. Sie führen präzise schrittweise Bewegungen aus, die von einer Positioniersteuerung vorgegeben werden.

Die 3-Phasen-Schrittmotoren lassen sich in Abhängigkeit von der Ansteuerelektronik mit sehr hohen Auflösungen betreiben, z.B. sind mit unseren Ansteuerungen 19200 Schritte pro Umdrehung möglich.

Optionen wie Drehüberwachung und Haltebremse sowie robuste, spielarme Planetengetriebe erweitern die Anwendungsmöglichkeiten.

Merkmale Unsere 3-Phasen-Schrittmotoren sind:

- **Stark**, durch die optimierte Innengeometrie des Motors wurde eine hohe Leistungsdichte erreicht; d.h. bis zu 50% mehr Drehmoment gegenüber herkömmlichen Schrittmotoren in vergleichbarer Baugröße.
- **Leise**, durch die Sinus-Kommutierung der Twin Line Leistungselektronik und dem speziellen mechanischen Aufbau ergibt sich ein sehr leise und nahezu resonanzfrei laufender Schrittmotor.
- **Preiswert**, durch die höhere Leistungsdichte, einfachere Verdrahtung und kompakte Twin Line Leistungselektronik.

Die ausführliche Beschreibung der Schrittmotoren finden Sie in einer gesonderten Dokumentation.

1.2 Motorenübersicht: Servomotoren SER3xx und RIG3xx

Kurzübersicht: Motordaten

Typ	M _{d0} Nm	M _{Pd_max} Nm	P _{d_max} kW	M _{max} Nm
SER36x	0,32 - 0,90	0,28 - 0,50	0,35 - 0,63	1,3 - 3,6
SER39x	1,1 - 3,6	0,6 - 1,8	0,38 - 0,85	4,0 - 14,5
SER311x	4,5 - 13,4	2,3 - 6,7	1,06 - 2,25	18,0 - 48,0
RIG39x	4,3 - 11,25	2,3-6,6	0,37-1,03	15,5 - 22,0
RIG311x	17,8 - 38,8	8,1-19,4	1,0-2,03	70 - 76

M_{d0} = Dauermoment

M_{Pd_max} = Drehmoment bei max. Dauerleistung

P_{d_max} = max. Dauerleistung

M_{max} = max. Drehmoment

1.3 Optionen, Zubehör und Kabel

Unsere Motoren gibt es optional mit:

- verschiedenen Gebersystemen
- Haltebremse
- abgewinkelten und drehbaren Steckanschlüsse
- verschiedenen Schutzarten

Die Optionen finden Sie bei den Technischen Daten der jeweiligen Motorenbeschreibungen.

Als Zubehör sind lieferbar:

- Ansteuerung für Haltebremse
- Kabel

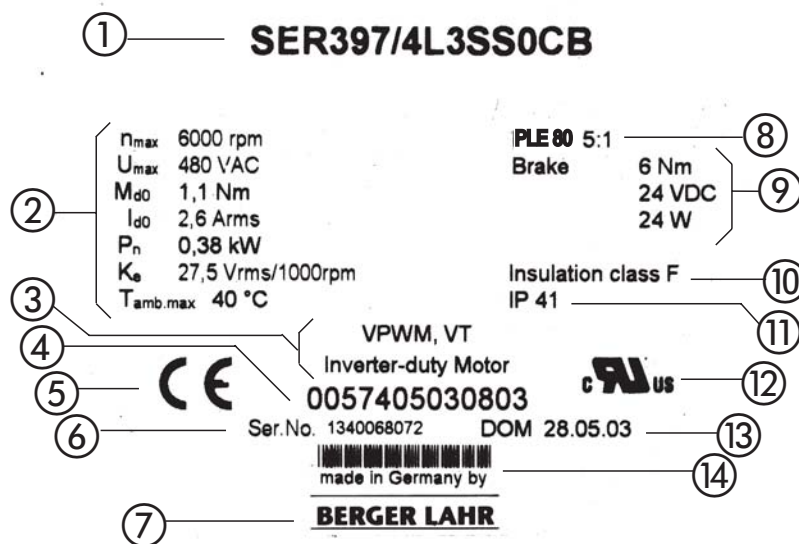
Genau auf unsere Antriebssysteme ausgelegte fertig konfektionierte Motor- und Gebersystemkabel in verschiedenen Längen sorgen für die perfekte Verbindung von Motor und Endstufe.

1.4 Typenschlüsselübersicht und Typenschild

Im folgenden wird exemplarisch der Typenschlüssel erklärt. Bei jeder Motorbaugröße ist der Typenschlüssel mit allen Liefermöglichkeiten für diese Motorbaugröße dargestellt.

Beispiel:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Motorentyp: SER oder RIG	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Phasenzahl	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baugröße (Flansch)	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baulänge:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Polpaarzahl:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Rotorträgheitsmoment:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungskennzeichnung:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungsschaltung:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem-Auflösung:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Steckanschluss:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Haltebremse:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Schutzart:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebetyp:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebeübersetzung:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wellenausführung Motor:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Zentrierbund:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Temperatursensor:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX

Erklärung des Typenschilds Das Typenschild zeigt die wichtigsten Daten des Motors:



Nummer		Bedeutung
1	SER3...	Motortyp, siehe Typenschlüssel
2	n_{max} U_{max} M_{d0} I_{d0} P_n K_e $T_{amb.max}$	max. Drehzahl Effektivwert der Umrichterspannung Nennmoment bei Stillstand Nennstrom bei Stillstand Nennleistung Spannungskonstante maximale Umgebungstemperatur
3	VPWM VT Inverter-duty Motor	variable PWM variables Drehmoment Motor nur für Umrichterbetrieb
4		Bestellnummer
5	CE	CE-Zeichen
6	Ser.No.	Seriennummer
7	BERGER LAHR	Herstellernamen und Logo
8	PLx	Getriebetyp und Übersetzung
9	Brake	Angaben zur Bremse: - Haltemoment - Nennspannung - Leistungsaufnahme
10	Insulation Class F	Wärmeklasse
11	IP 41	Schutzart durch Gehäuse
12	cUR	cUR-Zeichen
13	DOM	Herstellungsdatum
14	Barcode	Barcode

1.5 Literaturhinweise

- Busch, Peter: Elementare Regelungstechnik, Allgemeingültige Darstellung ohne höhere Mathematik. Vogel Verlag Würzburg
- Lutz, Holger; Wendt, Wolfgang: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt a.M.
- Schulz, Gerd: Regelungstechnik . Springer Verlag Berlin, Heidelberg
- Leonhard, Werner: Regelung elektrischer Antriebe. Springer Verlag Heidelberg, New York
- Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Regelung von Antrieben. Springer Verlag Berlin, Heidelberg
- Vogel, Johannes: Elektrische Antriebstechnik. Hüthig Verlag Heidelberg
- Riefenstahl, Ulrich: Elektrische Antriebstechnik - Leitfaden der Elektrotechnik. B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig

1.6 Richtlinien und Normen

Die EG-Richtlinien formulieren die Mindestanforderungen, insbesondere die Sicherheitsanforderungen an ein Produkt, und müssen von allen Herstellern und Händlern beachtet werden, die das Produkt in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) auf den Markt bringen.

Die EG-Richtlinien beschreiben die wesentlichen Anforderungen an ein Produkt. Die technischen Details sind in den harmonisierten Normen festgelegt, für Deutschland umgesetzt in den DIN-EN-Normen. Liegt noch keine EN-Norm für einen Produktbereich vor, gelten die bestehenden technischen Normen und Vorschriften.

CE-Kennzeichnung

Mit der Konformitätserklärung und der CE-Kennzeichnung des Produkts bescheinigt der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht. Die hier beschriebenen Antriebssysteme können weltweit eingesetzt werden.

EG-Richtlinie Maschinen

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen (89/392/EWG) keine Maschine, sondern Komponenten zum Einbau in Maschinen. Sie haben keine zweckgerichteten, beweglichen Teile. Sie können aber Bestandteil einer Maschine oder Anlage sein.

Die Konformität des Gesamtsystems gemäß der Maschinenrichtlinie ist durch den Hersteller mit der CE-Kennzeichnung zu bescheinigen.

EG-Richtlinie EMV

Die EG-Richtlinien Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) gilt für Produkte, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch diese Störungen beeinträchtigt werden kann.

Die Übereinstimmung mit der EMV-Richtlinie darf für unsere Antriebssysteme erst nach korrektem Einbau in die Maschine vermutet werden. Die im Kapitel "Installation" beschriebenen Angaben zur Sicherstellung der EMV müssen beachtet werden, damit die EMV-Sicherheit des Antriebssystems in der Maschine oder Anlage gewährleistet ist und das Produkt in Betrieb genommen werden darf.

<i>EG-Richtlinie Niederspannung</i>	Die EG-Richtlinie Niederspannung (73/23/EWG) stellt Sicherheitsanforderungen für „elektrische Betriebsmittel“ zum Schutz vor Gefahren auf, die von solchen Geräten ausgehen können und die durch äußere Einwirkung entstehen können. Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind gemäß der Niederspannungs-Richtlinie mit der Norm EN 50178 konform.
<i>Normen für den sicheren Betrieb unserer Antriebssysteme</i>	DIN 332-2: Zentrierbohrung, 60° mit Gewinde DIN 6885: Passfedern, Nuten DIN 42955: Rundlauf der Wellenenden DIN EN 50178: Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln DIN EN 50347: Zentrierdurchmesser, Lochkreis, Befestigungsschrauben DIN EN 60034-ff: Drehende elektrische Maschinen DIN EN 60068-2-ff: Umweltprüfungen DIN EN 60664: Isolationskoordination UL1004: Motorklassifizierung nach UL

1.7 Konformitätserklärung

<u>EG-Konformitätserklärung</u> <u>Jahr 2004</u>		BERGER LAHR								
		BERGER LAHR GmbH & Co.KG Breslauer Str. 7 D-77933 Lahr								
☐ gemäß EG-Richtlinie Maschinen 98/37/EWG ☐ gemäß EG-Richtlinie EMV 89/336/EWG ☒ gemäß EG-Richtlinie Niederspannung 73/23/EWG Oben genannte Richtlinien wurden geändert durch die CE-Kennzeichnungsrichtlinie 93/68/EWG										
Hiermit erklären wir, dass die nachstehend bezeichneten Produkte in ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Anforderungen der angeführten EG-Richtlinien entsprechen. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung der Produkte verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.										
Benennung:		3-Phasen-Servomotor mit/ohne integriertem Getriebe								
Typ:		SER3xxx/xL, RIG3xx/4L								
Erzeugnisnummer:		0x54xxxxxxxx, 0x55xxxxxxxx, 0x56xxxxxxxx, 0x57xxxxxxxx 0x58xxxxxxxx								
Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere:	EN 60034-1:2000 EN 60034-5:2001 EN 60664-1:2003 EN 60664-3:2003	Wärmeklasse F Schutzart gemäß Produktdokumentation Isolationssystem								
Angewendete nationale Normen und technische Spezifikationen, insbesondere:	UL 1004 die jeweils gültige Produktdokumentation									
<table border="0"> <tr> <td>Firmenstempel:</td> <td> Berger Lahr GmbH & Co. KG Postfach 11 80 · D-77901 Lahr Breslauer Str. 7 · D-77933 Lahr </td> <td rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td>Datum/ Unterschrift:</td> <td>16. Februar 2004 i. V.</td> </tr> <tr> <td>Name/ Abteilung:</td> <td>Wolfgang Brandstätter/R & D</td> </tr> </table>				Firmenstempel:	Berger Lahr GmbH & Co. KG Postfach 11 80 · D-77901 Lahr Breslauer Str. 7 · D-77933 Lahr		Datum/ Unterschrift:	16. Februar 2004 i. V.	Name/ Abteilung:	Wolfgang Brandstätter/R & D
Firmenstempel:	Berger Lahr GmbH & Co. KG Postfach 11 80 · D-77901 Lahr Breslauer Str. 7 · D-77933 Lahr									
Datum/ Unterschrift:	16. Februar 2004 i. V.									
Name/ Abteilung:	Wolfgang Brandstätter/R & D									

2 Sicherheit

2.1 Qualifikation des Personals

Die Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung darf nur von ausgebildeten Elektro- und Steuerungsfachkräften vorgenommen werden.

Diese Fachkräften müssen den Inhalt aller technischen Dokumentationen zu diesem Produkt kennen und damit vertraut sein.

Aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen müssen die Fachkräfte in der Lage sein, Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

Den Fachkräften müssen die gängigen Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften bekannt sein, die bei der Installation, Bedienung und Wartung des Produkts beachtet werden müssen.

2.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind allgemein verwendbare Produkte, die dem Stand der Technik entsprechen und so gestaltet sind, dass sie Gefährdungen weitestgehend ausschließen. Trotzdem sind Antriebe und Antriebssteuerungen, die nicht ausdrücklich Funktionen der Sicherheitstechnik erfüllen, nach allgemeiner technischer Auffassung nicht für Anwendungen zugelassen, die Personen durch die Antriebsfunktion gefährden können. Unerwartete oder ungebremste Bewegungen sind ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen nie vollständig auszuschließen. Deshalb dürfen sich nie Personen im Gefahrenbereich der Antriebe aufhalten, wenn nicht zusätzliche geeignete Schutzeinrichtungen die Personengefährdung ausschließen. Dies gilt sowohl für den Produktionsbetrieb der Maschine, wie auch für alle Wartungs- und Inbetriebnahmearbeiten an Antrieben und Maschine. Die Personensicherheit ist durch das Maschinenkonzept zu gewährleisten. Zur Vermeidung von Sachschäden sind ebenfalls geeignete Vorkehrungen zu treffen.

In der beschriebenen Systemkonfiguration dürfen die Antriebssysteme nur im Industriebereich und nur mit festem Anschluss eingesetzt werden.

Dabei sind jederzeit die gültigen Sicherheitsvorschriften sowie die spezifizierten Randbedingungen, wie Umgebungsbedingungen und angegebene Technische Daten, einzuhalten.

Erst nachdem die Montage gemäß den EMV-Bestimmungen und den produktspezifischen Vorgaben durchgeführt wurde, dürfen die Antriebssysteme in Betrieb genommen und betrieben werden.

Beschädigte Antriebssysteme dürfen weder montiert noch in Betrieb genommen werden, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Änderungen und Modifikationen der Antriebssysteme sind nicht zulässig und führen zum Erlöschen jeglicher Gewährleistung und Haftung.

Der Betrieb des Antriebssystems darf nur mit den spezifizierten Kabeln und zugelassenem Zubehör erfolgen. Verwenden Sie generell nur Original-Zubehör und -Ersatzteile.

Die Antriebssysteme dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung (Ex-Bereich) eingesetzt werden.

2.3 Gefahrenklassen

Sicherheits- und Anwenderhinweise sind im Handbuch mit Symbolen gekennzeichnet. Zusätzlich finden Sie Symbole und Hinweise am Produkt, die Sie vor möglichen Gefahren warnen und Ihnen helfen, es sicher zu betreiben.

Abhängig von der Schwere einer Gefahrensituation werden Gefahrenhinweise in drei Gefahrenklassen unterteilt.



GEFAHR!

GEFAHR macht auf eine unmittelbar gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** einen schweren oder tödlichen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.



WARNUNG!

WARNUNG macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unter Umständen** einen schweren oder tödlichen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.



VORSICHT!

VORSICHT macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unter Umständen** einen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.

2.4 Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weiteren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
 - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
 - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Entladung DC-Bus Kondensatoren abwarten (siehe Bedienungsanleitung der Endstufe).
 - Spannungsfreiheit überprüfen.
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Wechselspannungen könne im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln. Isolieren Sie unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems. Ergänzen Sie die Erdung über das Motorkabel durch eine zusätzliche Erdung am Motorgehäuse.

3 Technische Daten

Auf den folgenden Seiten finden Sie Informationen zu unseren Motorenfamilien SER3xx und RIG3xx sowie eine Getriebeübersicht.

3.1 SER3xx

3.1.1 SER3xx allgemein

Die Motoren der Baureihe SER3xx sind 6-polige bzw. 8-polige AC Synchron-Servomotoren.

Sie zeichnen sich aus durch:

- hohe Leistungsdichte
- integrierte thermische Wicklungsüberwachung
- Prüfspannung nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
- Wärmeklasse F nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
- Schwingstufe R nach DIN EN 60034-14 (IEC 60034-14)
- Wellenschlag- und Planlaufgenauigkeit nach DIN 42955 N (IEC 60072-1)
- Farbe: schwarz RAL 9005

Umwelteinflüsse: Umgebungsklima Betrieb

Temperatur (t)	-20°C bis +40°C
Luftfeuchtigkeit	75%rF Jahresmittel
	95%rF an 30 Tagen (nicht betauend)

Umwelteinflüsse: Umgebungsklima Transport und Lagerung

Die Motoren sollen während des Transports und der Lagerung in trockener, staub- und schwingungsfreier Umgebung sein. Die Lager- und Transporttemperatur darf sich nur in dem unten angegebenen Bereich bewegen, im Zweifelsfall muss der Aufbewahrungsort klimatisiert werden.

Die Lagerzeit wird im wesentlichen durch die Haltbarkeit der Schmierstoffe in den Lagern bestimmt und sollte unter 36 Monaten liegen. Empfehlenswert ist ein gelegentliches Betreiben der Antriebslösung, dadurch wird die Betriebsfähigkeit erhalten.

Lager- und Transport-Temperatur	-25°C bis +70°C
---------------------------------	-----------------

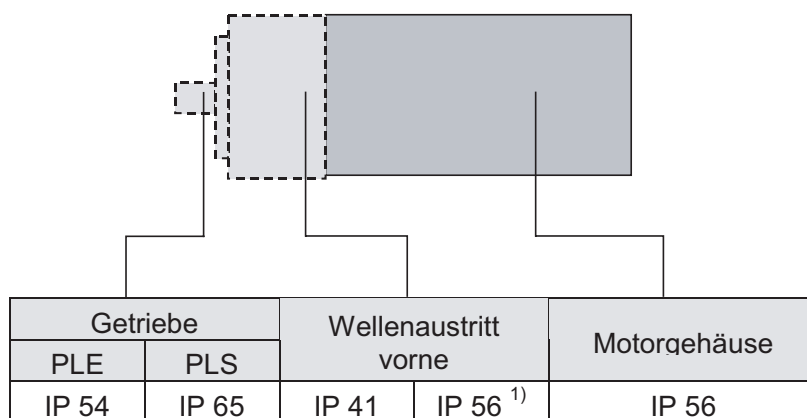
Lebensdauer Die Lebensdauer der Motoren ist bei technisch korrektem Einsatz im wesentlichen durch die Lagerlebensdauer begrenzt.

Folgende Betriebsbedingungen können die Lebensdauer zum Teil erheblich einschränken:

- Aufstellhöhe größer als 1000 m über NN
- Drehbewegung ausschließlich innerhalb eines festen Winkels von 100°
- Betrieb unter Schwingbelastung größer 20 m/s²
- Trockenlauf der Dichtringe
- Benetzung der Dichtungen mit aggressiven Medien

maximale Winkelbeschleunigung Die maximale Winkelbeschleunigung für Motoren der Baureihe SER3x darf 200000 rad/sec² nicht überschreiten.

IP-Schutzart Die Motoren entsprechen folgenden IP-Schutzarten nach DIN EN 60034-5:



¹⁾ Option mit Wellendichtring, bei SER 36x zusätzlich:
Drehzahlbegrenzung durch Dichtring auf $n_{\max} = 6000 \text{ U/min}$

Die Motoren können optional auch mit einem Radialwellendichtring ausgestattet werden und erreichen damit die Schutzklasse IP56. Dadurch wird aber die Maximaldrehzahl auf 6000 min⁻¹ begrenzt. Bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP41 gewährleistet.

Beachten Sie folgende Punkte:



- Der Radialwellendichtring ist initialgeschmiert.
- Trockenlauf der Dichtungen erhöht die Reibung und vermindert die Lebensdauer der Dichtringe deutlich!

Übersicht IP-Schutzarten

Erste Ziffer		Zweite Ziffer	
Fremdkörperschutz		Wasserschutz	
0	kein Schutz	0	kein Schutz
1	Fremdkörper > 50mm	1	senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Fremdkörper >12mm	2	schräg fallendes Tropfwasser (75°-90°)
3	Fremdkörper > 2.5mm	3	Sprühwasser
4	Fremdkörper > 1mm	4	Spritzwasser
5	Staubgeschützt	5	Strahlwasser
6	Staubdicht	6	schwere See
		7	Eintauchen
		8	Untertauchen

3.1.1.1 Positionserfassung (Geber)

Positionserfassung standard

SinCos (SRS50) Singleturn

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb einer Umdrehung einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Auflösung	je nach Steuerung
Messbereich absolut	1 Umdrehung
Fehlergrenze des digitalen Absolutwertes je nach Ansteuerung	±1,5 Bogenminuten
Genauigkeit der inkrementalen Positionsauswertung	±0,75 Bogenminuten
Impulsform	Sinus
Versorgungsspannung	7-12V (empfohlen 8V)
Versorgungsstrom	max. 80mA (ohne Last)

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.stegmann.de

Positionserfassung optional

Als Alternative zum Standard-Gebersystem können die Motoren stattdessen mit einem der folgenden Gebersysteme bestellt werden:

SinCos (SRM50) Multiturn

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb 4096 Umdrehungen einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Auflösung	je nach Steuerung
Messbereich absolut	4096 Umdrehungen
Fehlergrenze des digitalen Absolutwertes je nach Ansteuerung	$\pm 1,5$ Bogenminuten
Genauigkeit der inkrementalen Positionsauswertung	$\pm 0,75$ Bogenminuten
Impulsform	Sinus
Versorgungsspannung	7-12V (empfohlen 8V)
Versorgungsstrom	max. 80mA (ohne Last)

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.stegmann.de

Resolver

Dieses Gebersystem ist ein sehr robustes System. Die absolute Lageerfassung ist innerhalb einer Umdrehung möglich.

Auflösung	je nach Steuerung
Messbereich absolut	1 Umdrehung
Genauigkeit der inkrementalen Positionsauswertung	± 6 Bogenminuten
Eingangsspannung	$7V_{\text{eff}}$
Eingangsstrom	max. 38mA

Digital Encoder (DiCoder)

Dieses Gebersystem ist ein optisches (inkrementelles) System. Es wird nur für die Motorenreihe SER39x und SER311x angeboten, es ist für SER36x nicht lieferbar.

Auflösung	1024 und 4096 Striche/Umdrehung
Messbereich absolut	1 Umdrehung
Genauigkeit	± 2 Bogenminuten
Signale	A, B, C, Kommutierung
Impulsform	Rechteck
Versorgungsspannung	$5V \pm 10\%$
Versorgungsstrom	max. 50mA (ohne Last)

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.stegmann.de

3.1.2 SER36x

Die 6-poligen AC-Synchronmotoren der Baureihe SER36x werden in den Varianten SER364, SER366, SER368 und SER3610 gebaut. Die Kantenlänge des Flanschs beträgt 57,2 mm. Aus der Tabelle können Sie die motorspezifischen Daten entnehmen:

Motorspezifische Daten

Motortyp			SER364	SER366	SER368	SER3610
Nennenden						
Nennleistung	P_N	kW	0,35	0,55	0,6	0,63
Nennrehzahl ¹⁾	n_N	min ⁻¹	12000	12000	12000	12000
Nennauermoment	M_{dN}	Nm	0,28	0,44	0,48	0,5
Dauermoment ²⁾	M_{d0}	Nm	0,32	0,54	0,75	0,9
Maximale Werte						
Max. Wicklungs-Spannung	U_{max}	V_{AC}	230	230	230	230
		V_{DC}	325	325	325	325
Max. Spannung gegen PE		V_{AC}	300	300	300	300
max. Drehmoment	M_{max}	Nm	1,3	2,15	3,0	3,6
max. zul. Drehzahl	n_{max}	min ⁻¹	12000	12000	12000	12000
max. Dauerleistung	P_{dmax}	kW	0,326	0,553	0,603	0,628
Drehmoment bei max. Dauerleistung	M_{Pd-max}	Nm	0,28	0,44	0,48	0,5
Drehzahl bei max. Dauerleistung	n_{Pd-max}	min ⁻¹	12000	12000	12000	12000
Mechanische Werte						
Rotorträgheitsmoment	J_R	kgcm ²	0,1	0,18	0,26	0,34
Gesamtlänge ³⁾	L	mm	126	144	163	181
Masse ³⁾	m	kg	1,1	1,4	1,7	2,0

1) für max. Leistung

2) bei 20rpm; für n=0 max. 89%

3) ohne Haltebremse

Messwerte wurden ermittelt bei angeflanschten Motoren (Stahlplatte 300*300*10mm); Umgebungstemperatur 25 C; ohne Dichtring an der Antriebswelle

Wicklungsspezifische Daten

Motortyp	Wicklung ¹⁾	Dauermoment ²⁾	Dauerstrom ²⁾	Nenn-dauermoment	Nenn-dauerstrom	Nenn-drehzahl	Nennleistung	max. Drehmoment	max. Strom ³⁾	Spannungskonstante ⁴⁾	Wicklungswiderstand	Wicklungsinduktivität	Wicklungsinduktivität
		M_{d0}	I_{d0}	M_{dN}	I_{dN}	n_N	P_N	M_{max}	I_{max}	k_{EU_V}	R_{U_V}	L_{qU_V}	L_{dU_V}
		$U_N = 230 \text{ V AC}$											
		Nm	A _{rms}	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW						
SER364	3S	0,29	2,0	0,26	1,8	12000	0,32	1,3	11,5	9,1	4,7	9,2	7,9
	5S	0,29	1,3	0,27	1,2	10000	0,28	1,3	7,3	13,5	11,1	21,8	19,2
	7S	0,29	1,0	0,28	0,95	8000	0,23	1,3	5,7	18,0	18,9	37,9	33,4
SER366	3S	0,54	2,75	0,44	2,3	12000	0,55	2,15	13,5	12,0	3,7	7,9	7,1
	5S	0,54	1,8	0,46	1,5	9000	0,43	2,15	8,5	18,2	9,1	21,0	18,6
	7S	0,54	1,25	0,49	1,2	6000	0,30	2,15	6	26,4	17,4	37,5	32,9
SER368	3S	0,75	3,05	0,48	2,0	12000	0,60	3	15,3	14,9	3,4	7,6	6,7
	5S	0,75	2,1	0,55	1,6	8500	0,49	3	10,5	21,7	7,3	15,9	14,0
	7S	0,75	1,15	0,65	1,0	4300	0,29	3	6	39,0	23,7	53,0	46,7
SER3610	3S	0,9	3,53	0,5	2,1	12000	0,62	3,6	17,5	15,4	2,7	6,0	5,2
	5S	0,9	2,3	0,62	1,6	8000	0,51	3,6	11,5	23,8	6,1	14,0	12,5
	7S	0,9	1,2	0,78	1,1	3700	0,30	3,6	6	46,4	23,0	54,0	47,0

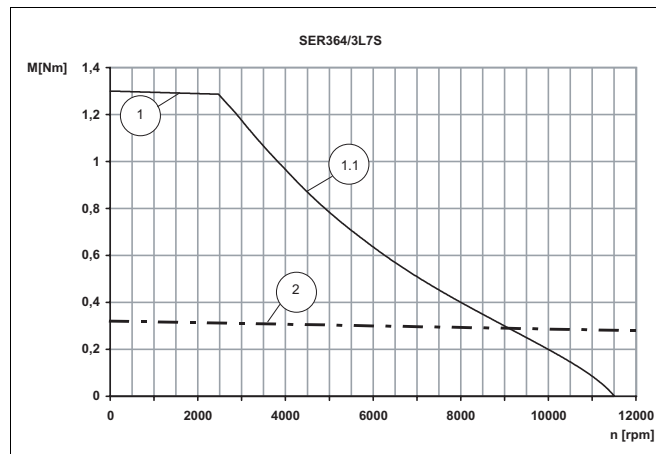
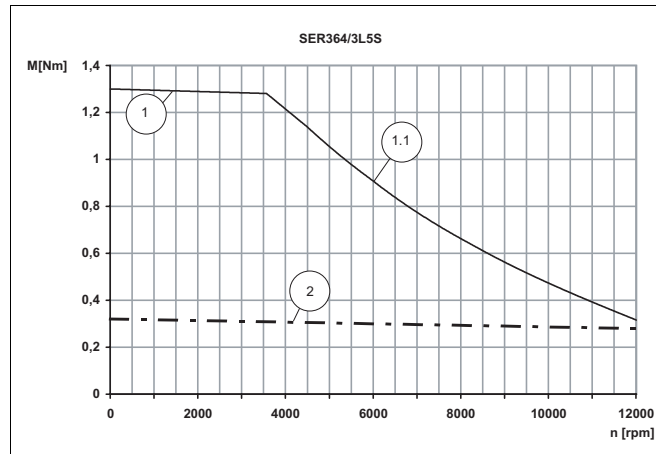
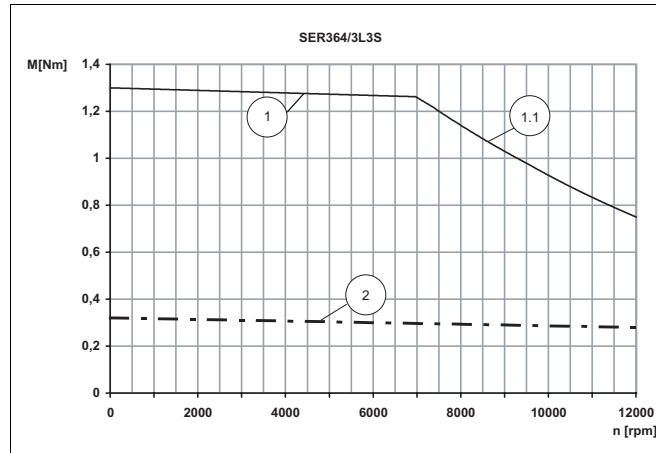
1) Definition der Wicklung siehe Typenschlüssel

2) bei 20rpm; für n=0 max. 89%

3) SER364: max. 0,8sec; SER366: max. 1,0sec; SER368: max. 1,2sec; SER3610: max. 1,4 sec.

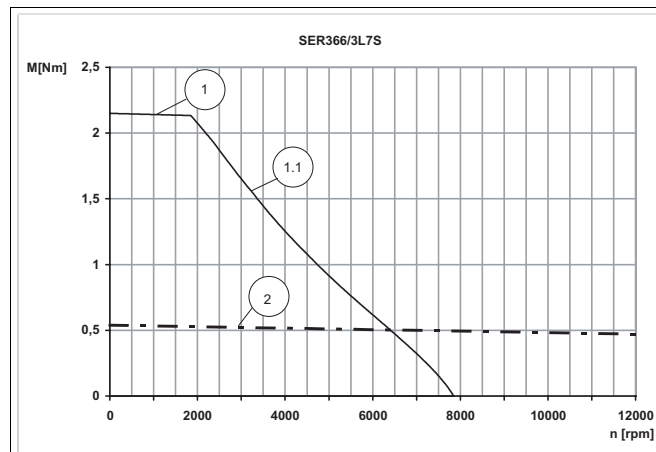
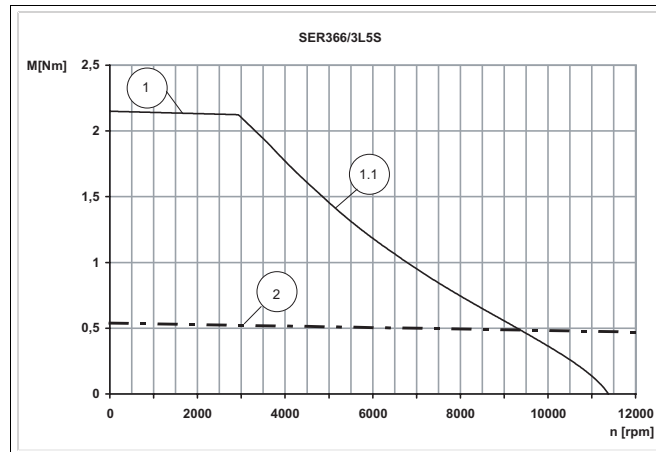
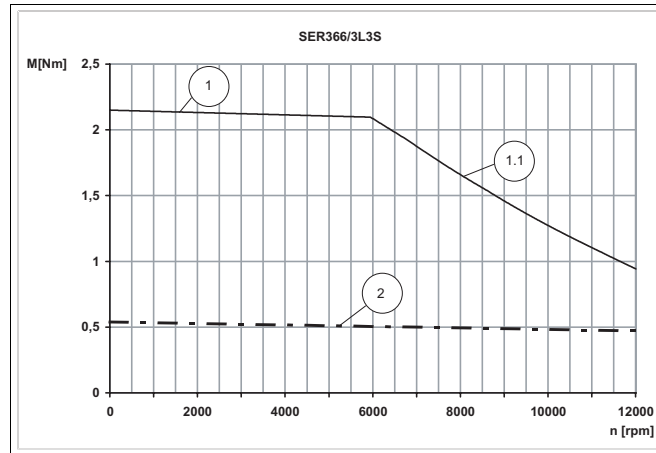
4) Effektivwert bei 1000 U/min

Drehmomentkennlinie SER364



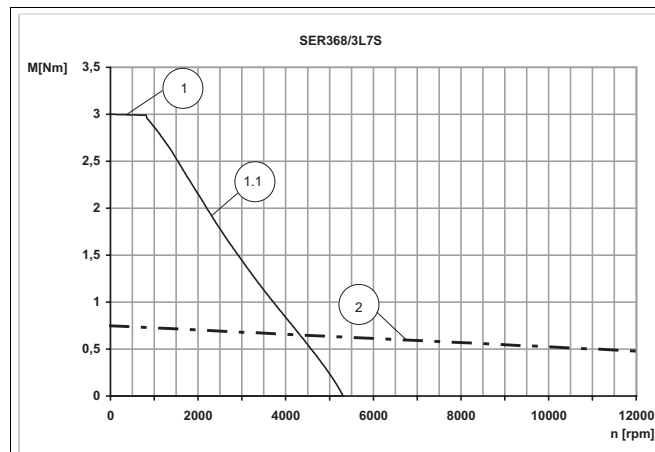
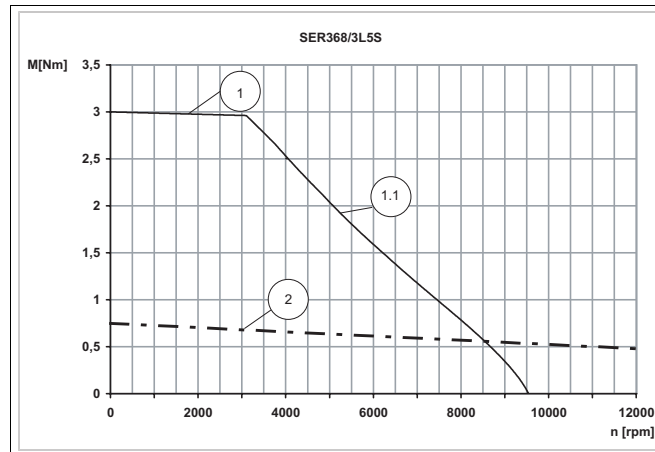
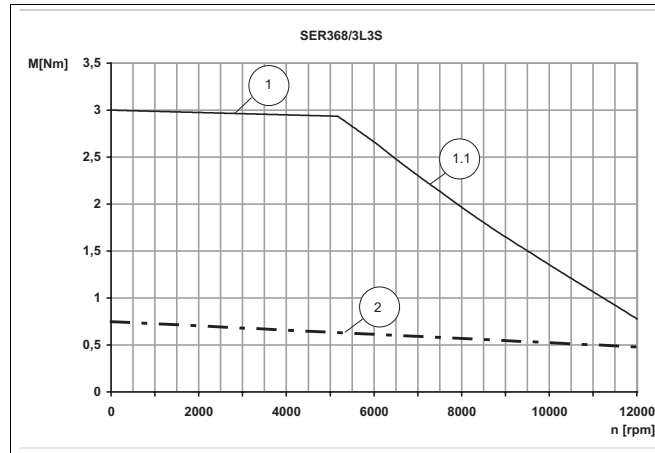
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie SER366



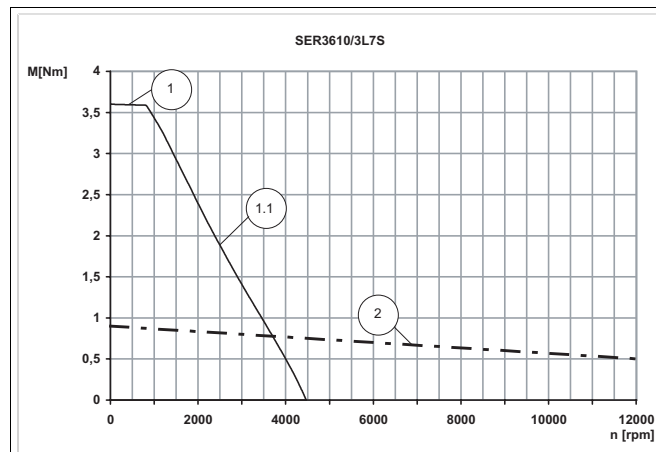
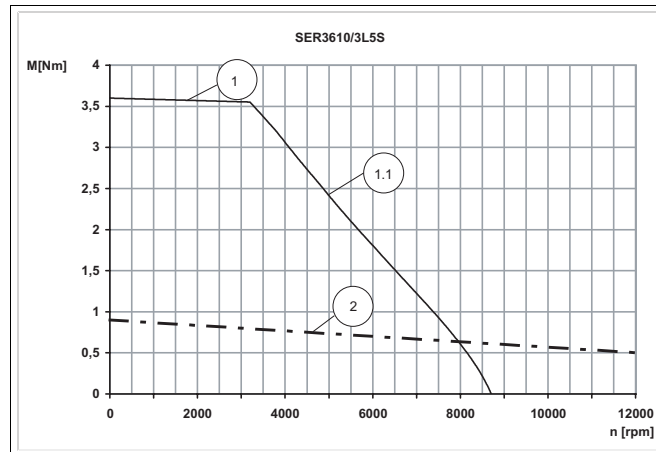
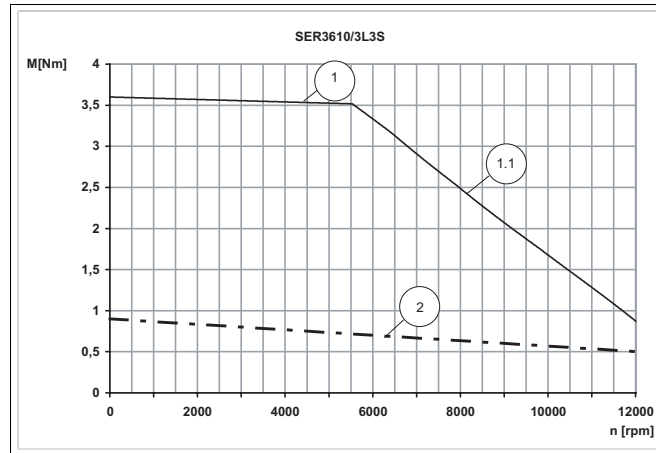
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie SER368



- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

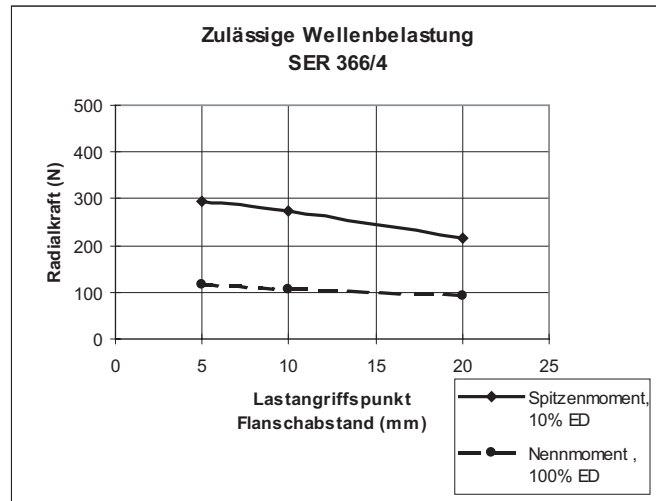
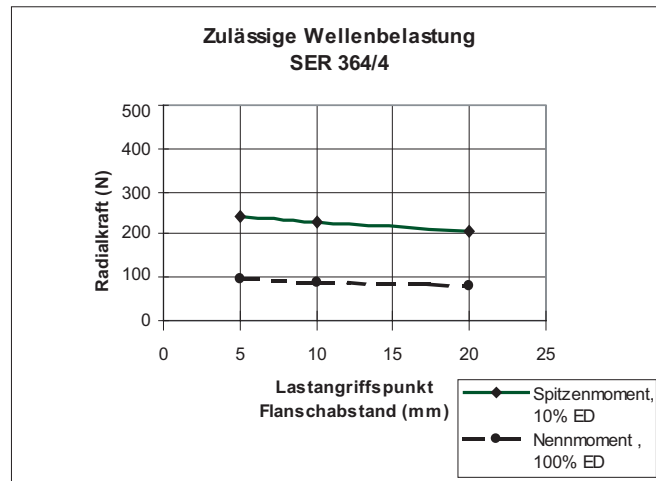
Drehmomentkennlinie SER3610



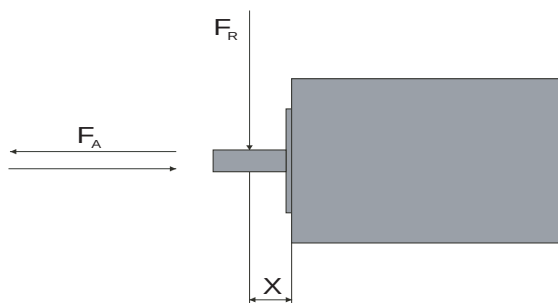
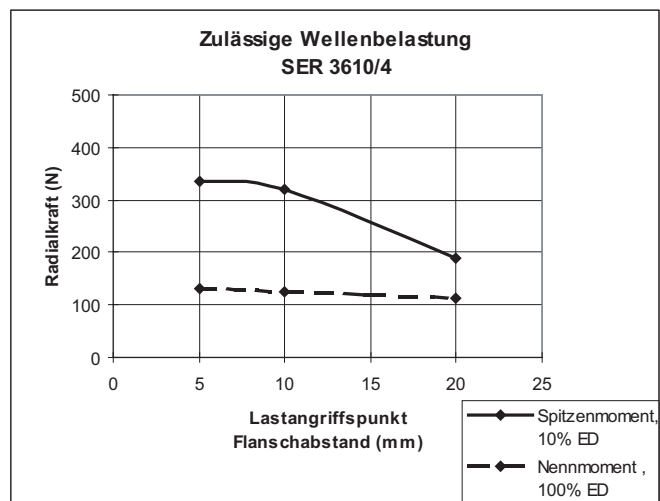
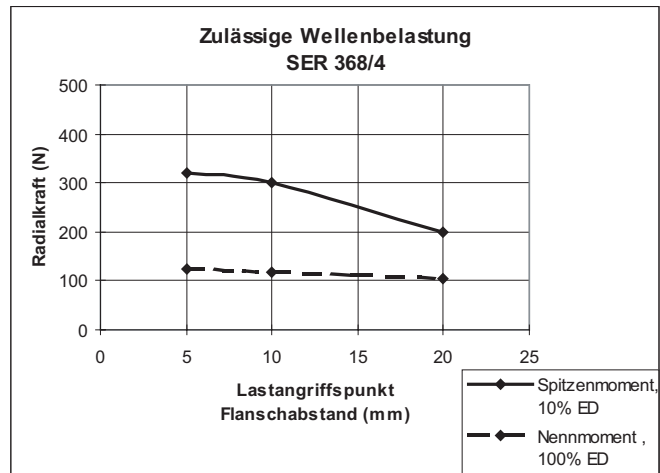
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Wellenbelastung SER 36x Es gelten folgende Randbedingungen:

- nominale Lagerlebensdauer $l_{10h} = 20000h^1$
- Drehzahl $n = 4000 \text{ min}^{-1}$
- Umgebungstemperatur = 40° C
- Spitzendrehmoment = 10% ED
- Nenndrehmoment = 100% ED



1. in Betriebsstunden bei einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 10%



Der Angriffspunkt der Kräfte ist abhängig von der Motorbaugröße:
SER36x: X=10 mm

Maximale Wellenkräfte SER36x

Bei Einhaltung dieser Randbedingungen dürfen maximal die in der folgenden Tabelle angegebenen Kräfte auf die Welle einwirken:

Motortyp	max. Radialkraft vorne FR		max. Axialkraft Zug/Druck FA	
	N	N	N	N
	10% ED	100% ED	10% ED	100% ED
SER364	231	89	300	104
SER366	275	107	300	104
SER368	302	117	300	104
SER3610	320	124	300	104

**Beachten Sie folgende Punkte:**

- Radiale und axiale Grenzlaster dürfen nicht gleichzeitig aufgebracht werden
- Die zulässige Aufpresskraft auf das Wellenende darf nicht überschritten werden
- Der Wellenaustritt ist mit Korrosionsschutz versehen
- Ein kundenseitiger Lagerwechsel ist unzulässig

maximale Aufpresskraft

Die maximale Aufpresskraft bezieht sich auf die Tragsicherheit des Lagers. Durch das Verwenden von Montagepaste (z.B. Klüberpaste 46 MR 401) auf Welle und Abtriebsselement wird das Aufpressen vereinfacht.

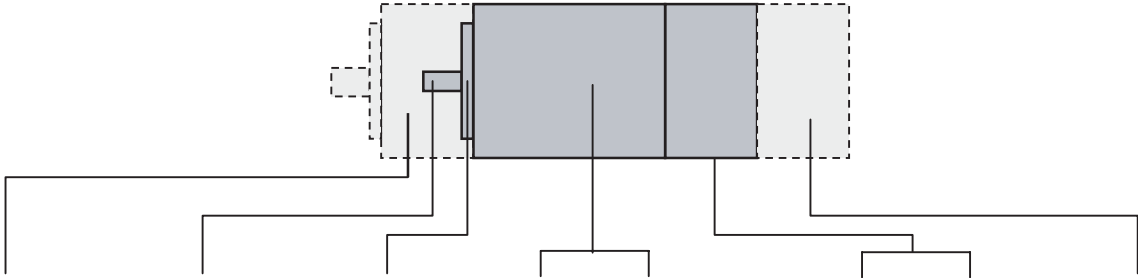
Falls die Abtriebswelle ein Gewinde hat, empfehlen wir dieses zum Aufpressen des Abtriebsselements zu verwenden. Dadurch wirkt auf das Lager keine Axialkraft.

Alternativ kann das Antriebselement auch aufgeschraubt, geklemmt oder verklebt werden.

3.1.2.1 Motorvarianten

Das flexible Baukastensystem und ein modernes Variantenmanagement ermöglichen die nachfolgend beschriebenen Varianten. Nach der schematischen Darstellung zeigt der Typenschlüssel alle bestellbaren Varianten für diese Motorbaugröße.

Schematische Darstellung SER36x



Getriebe	Wellen-ausführung	Zentrier-bund	Baugröße	Baulänge	Spannung	Anschluss-art	Optionen
3:1	Ø 9 mm ¹⁾	Ø 50 mm	6	4	230V _{AC} / 325V _{DC}	Stecker	Haltebremse
5:1		Ø 40 mm		6			Positions- erfassung ²⁾
8:1				8			Steck- anschluss ³⁾
				10			

1) Schutzart Wellenaustritt Standard: IP 41 - Option: IP 56 mit Wellendichtring, bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

2) Art der Positionserfassung (Gebersystem) Standard: Singleturn Encoder SinCos (SRS)

Optionen: Multiturn Encoder SinCos (SRM), Resolver

3) Steckanschluss: Standard = gerade; Option= 90° abgewinkelt und um 310° drehbar

Typenschlüssel SER36x

Beispiel:	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Phasenzahl: 3	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baugröße (Flansch): 6 (57,2mm)	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baulänge: 4 - 126 mm 6 - 145 mm 8 - 163 mm 10 - 182 mm	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Polpaarzahl: 3	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Rotorträgheitsmoment: L = kleines Trägheitsmoment	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungskennzeichnung: 3; 5; 7	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungsschaltung: S = Stern D = Dreieck	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem: S = SinCos SingleTurn (S) ¹⁾ M = SinCos MultiTurn (O) ¹⁾ R = Resolver (O)	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem-Auflösung: 0 für Gebersysteme S, M, R ²⁾	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Steckanschluss: C = gerade (Standard) T = 90° abgewinkelt (O) ³⁾	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Haltebremse: O - ohne Bremse (S) B - mit Bremse (O)	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Schutzart: IP41 - ohne Wellendichtring (S) IP56 - mit Wellendichtring (O) ⁴⁾	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebetyp ⁵⁾ : 2 - PLE 60 A - PLS 70	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebeübersetzung ⁵⁾ : 3 - 3:1; 5 - 5:1; 8 - 8:1	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wellenausführung Motor: K - Passfeder DIN 6885 O - ohne Passfeder / ohne Getriebe	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Zentrierbund: 50 - 50 mm (S) 40 - 40 mm (O) 00 - mit Getriebe	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Temperatursensor: PTC - PTC NTC - NTC	SER 3 X X / 3 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX

1) (S) = Standard, (O) = Option

2) 1024 Sinus/Cosinus-Perioden / Umdrehung für SinCos Single/Multiturn; 1 polpaarig für Resolver

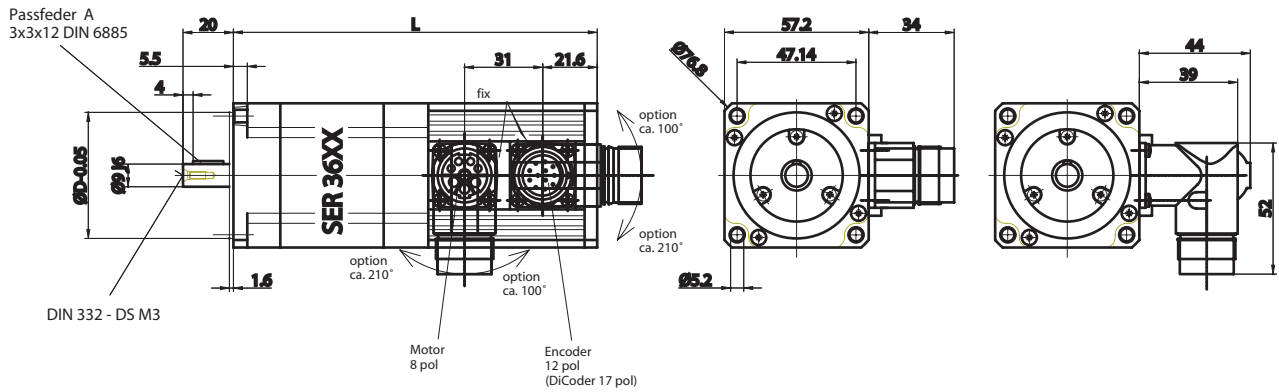
3) 90° abgewinkelt - drehbar um 310°

4) IP 56 mit Wellendichtring, bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

5) siehe Typenschlüssel Getriebe

3.1.2.2 Maßzeichnung

Abmessungen SER36x



	SER 364	SER 366	SER 368	SER 3610
L (Länge ohne Bremse) [mm]	126	144	163	181
L (Länge mit Bremse) [mm]	166	184	203	221

3.1.2.3 Optionen

Haltebremse

Haltebremse SER36x

Die Haltebremse ist eine elektromagnetische Federdruckbremse. Sie fixiert die Motorachse nach dem Abschalten des Motorstroms, auch bei Stromausfall und NOT-AUS. Besonders bei Drehmomentbelastungen durch Gewichtskräfte, wie sie beispielsweise bei Z-Achsen in der Handhabungstechnik auftreten, ist eine Haltebremse erforderlich. Die Ansteuerung wird im Kapitel 4.3.2 "Elektrische Ansteuerung der Haltebremse" beschrieben.



WARNUNG!

Verlust der Bremskraft durch Verschleiß!

Fehlbenutzung der Haltebremse führt zu schnellem Verschleiß und Verlust der Bremskraft.

- Benutzen Sie die Bremse nicht als Betriebsbremse!

Technische Daten

Nennspannung [DC]	24 V ±10%
Haltemoment	1,2 Nm
Elektrische Anzugsleistung	10 W
Trägheitsmoment	0,07 kgcm ²
Einschaltzeit (Bremse lüften)	14 ms
Ausschaltzeit (Bremse schließen)	13 ms
Masse	ca. 0,3 kg

Positionserfassung

*Gebersystem SinCos Multiturn
(SRM50)*

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb 4096 Umdrehungen einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Gebersystem Resolver

Dieses Gebersystem ist ein sehr robustes absolutes System. Die absolute Lageerfassung ist innerhalb einer Umdrehung möglich.

Die Daten zu den Gebersystemen finden Sie im Kapitel 3.1.1.1 "Positionserfassung (Geber)".

Getriebe



VORSICHT!

Zerstörung des Getriebes durch Überlastung!

Eine Überschreitung der zulässigen Drehmomente führt zu schnellem Verschleiß, Wellenbruch oder Blockieren.

- Vermeiden Sie eine Überschreitung des Getriebe-Spitzenmoments in allen Betriebszuständen.
- Begrenzen Sie das Motordrehmoment falls durch Spitzenmomente die Gefahr der Zerstörung des Getriebes besteht.
- Begrenzen Sie das Drehmoment im Kurzzeitbetrieb (z.B. bei der NOT-AUS-Situation) auf das 2-fache Dauer-Getriebeabtriebsmoment M_{dG}

Getriebe allgemein

Für Ihre Applikation können unsere Servomotoren mit von uns als Standard ausgewählten Getrieben kombiniert werden. Wir zeigen in den folgenden Tabellen unsere Motor- und Getriebekombinationen.

Die aufgelisteten Messwerte wurden ermittelt, indem das maximale Motormoment permanent über das Getriebe in Ihre Applikation abgegeben wird (maximale Beschleunigung und kürzeste Zykluszeiten zu maximalem Drehmoment).

Im Normalbetrieb ist keine Dauerabgabe von Spitzendrehmomenten möglich, ohne den Motor thermisch zu überlasten. Wenn Sie das Getriebe nach unseren angegebenen Werten auswählen, liegen Sie im sicheren Bereich.

Werden die Motoren nicht im maximalen Drehmomentbereich genutzt, können Sie entsprechend unserer Kombinationsmöglichkeiten andere Getriebe auswählen.



Haben Sie spezielle Anforderungen, die über das Standardangebot hinausgehen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

Die **hervorgehobenen** Werte in der Tabelle signalisieren eine Begrenzung des Moments durch Getriebe oder Motor. Mit x werden unwirtschaftliche Kombinationen gekennzeichnet, das Getriebe ist über- oder unterdimensioniert. Der Index „G“ bezieht sich auf die Getriebeabtriebswelle.

Getriebetyp PLE Wirtschaftliches Präzisionsplanetengetriebe

M d0	Motor	Getriebe	3:1	3:1	3:1	5:1	5:1	5:1	8:1	8:1	8:1
M _{d0} Nm			M _{d0G} ¹⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm	M _{d0G} ¹⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm	M _{d0G} ¹⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm
0,32	SER364	PLE 60	0,96	12	3,9	1,6	16	6,5	2,56	15	10,4
054	SER366	PLE 60	1,62	12	6,45	2,7	16	10,75	4,32	15	17,2
0,75	SER368	PLE 60	2,25	12	9	3,75	16	15	6	15	24
0,9	SER3610	PLE 60	2,7	12	10,8	4,5	16	18	7,2	15	28,8

1) M_{d0G} Nennmoment bei niedriger Drehzahl = Richtwert zur Auswahl des Getriebes

2) M_{dG} Getriebeabtriebsmoment (Dauermoment)

3) M_{maxG} max. Abtriebsmoment mit diesem Motor - (theoretischer Wert, errechnet aus max. Motordrehmoment M_{max}*Übersetzungsverhältnis)

Weitere Informationen zu den Getrieben finden Sie im Kapitel 3.3 "Getriebe PLE und PLS".

Getriebetyp PLS Hochwertiges spielarmes Planetengetriebe

Für höhere Genauigkeit ist es möglich, ein PLS 70 Getriebe anzubauen. Es ist im Übersetzungsverhältnis 8:1 bei hohen Momenten eine wirtschaftliche Alternative.

Weitere Informationen zu den Getrieben finden Sie im Kapitel 3.3 "Getriebe PLE und PLS".

3.1.3 SER39x

Die 8-poligen AC-Synchronmotoren der Baureihe SER39x werden in den Varianten SER397, SER3910, SER3913 und SER3916 gebaut. Die Kantenlänge des Flanschs beträgt 85 mm. Aus der Tabelle können Sie die motorspezifischen Daten entnehmen:

Motorspezifische Daten

Motortyp			SER397	SER3910	SER3913	SER3916
Nenndaten						
Nennleistung	P_N	kW	0,35	0,69	1,0	0,84
Nenndrehzahl ¹⁾	n_N	min^{-1}	6000	6000	6000	5000
Nenndauermoment	M_{dN}	Nm	0,55	1,1	1,6	1,6
Dauermoment ²⁾	M_{d0}	Nm	1,1	2,2	2,9	3,6
Maximale Werte						
Max. Wicklungs-Spannung	$U_{\max}$	V_{AC}	480	480	480	480
		V_{DC}	680	680	680	680
Max. Spannung gegen PE		V_{AC}	300	300	300	300
max. Drehmoment	$M_{\max}$	Nm	4	8	11,5	14,5
max. zul. Drehzahl	$n_{\max}$	min^{-1}	6000	6000	6000	6000
max. Dauerleistung	$P_{d\max}$	kW	0,38	0,69	1,06	0,85
Drehmoment bei max. Dauerleistung	$M_{Pd\max}$	Nm	0,6	1,1	1,7	1,8
Drehzahl bei max. Dauerleistung	$n_{Pd\max}$	min^{-1}	6000	6000	6000	4500
Mechanische Werte						
Rotorträgheitsmoment	J_R	kgcm^2	0,85	1,6	2,4	3,2
Gesamtlänge ³⁾	L	mm	141	171	201	231
Masse ³⁾	m	kg	2,2	3,3	4,4	6,1

1) für max. Leistung

2) bei 20rpm; für $n=0$ max. 89%

3) ohne Haltebremse

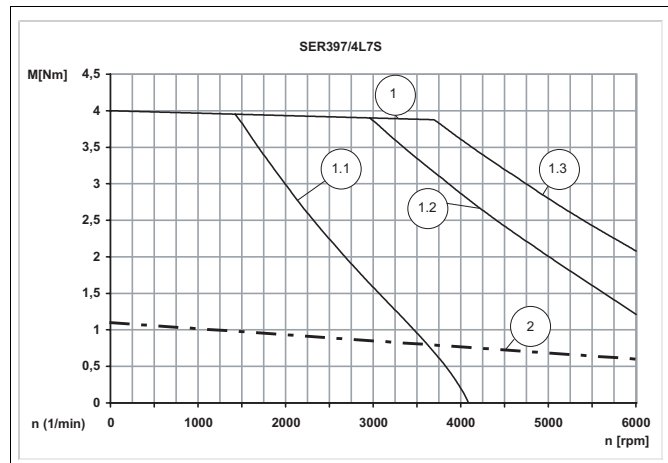
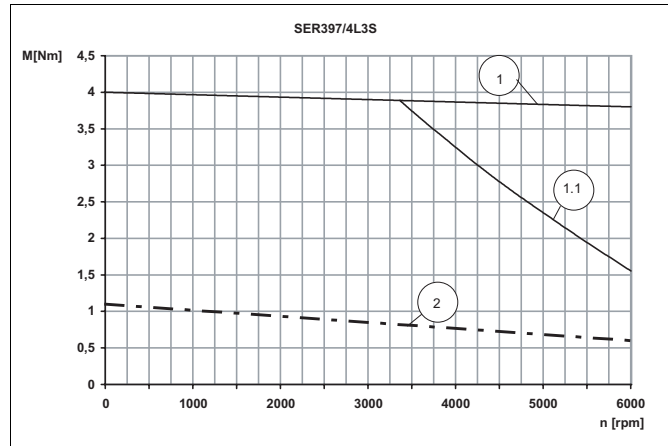
Messwerte wurden ermittelt bei angeflanschten Motoren (Stahlplatte 300*300*10mm); Umgebungstemperatur 25°C; ohne Dichtring an der Antriebswelle

Wicklungsspezifische Daten

Motortyp	Wicklung ¹⁾			Dauermoment ²⁾				Dauerstrom ²⁾																							
	Nm	M _{d0}	A _{rms}	I _{d0}				M _{dN}				I _{dN}				n _N				P _N											
				U _N = 230 V _{AC}				U _N = 400 V _{AC}				U _N = 480 V _{AC}				M _{max}															
				Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nenndrehzahl				P _N Nennleistung																			
M _{dN} Nenndauermoment				I _{dN} Nenndauerstrom				n _N Nennd																							

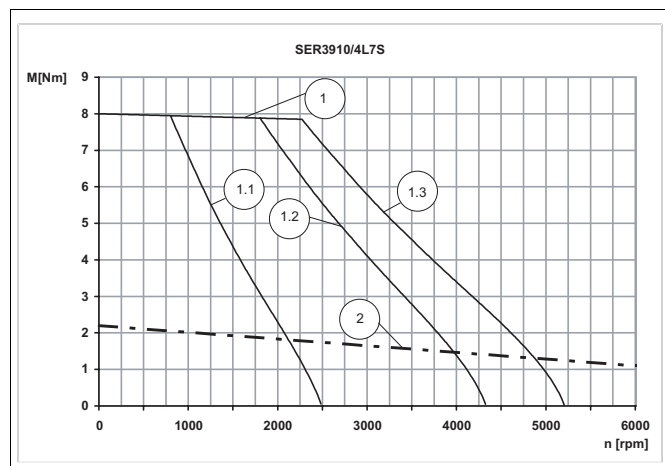
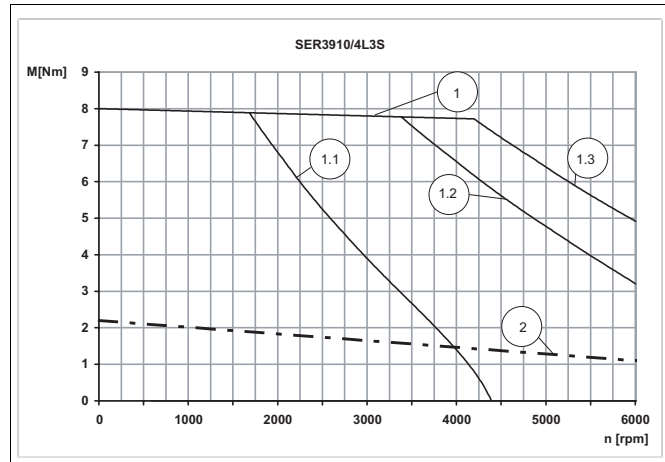
- 1) Definition der Wicklung siehe Typenschlüssel
- 2) bei 20rpm; für n=0 max. 89%
- 3) max. 2,5 sec.
- 4) Effektivwert bei 1000 U/min

Drehmomentkennlinie SER397



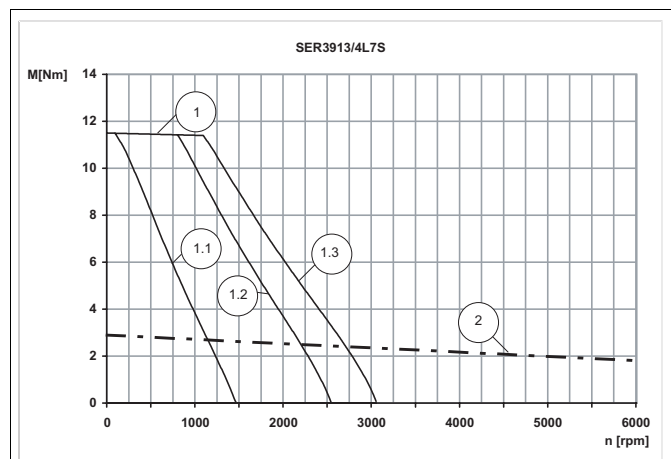
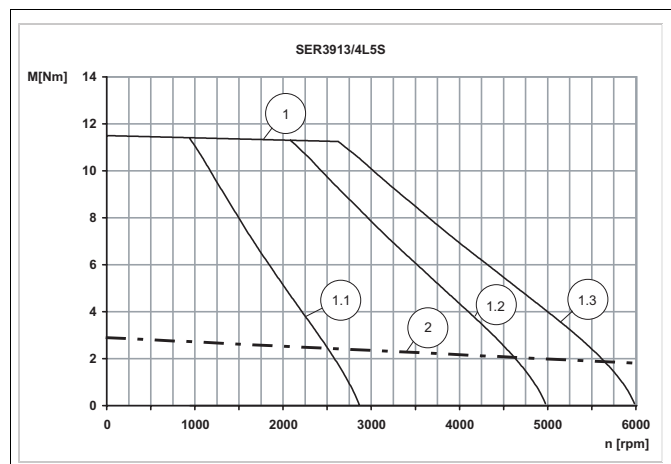
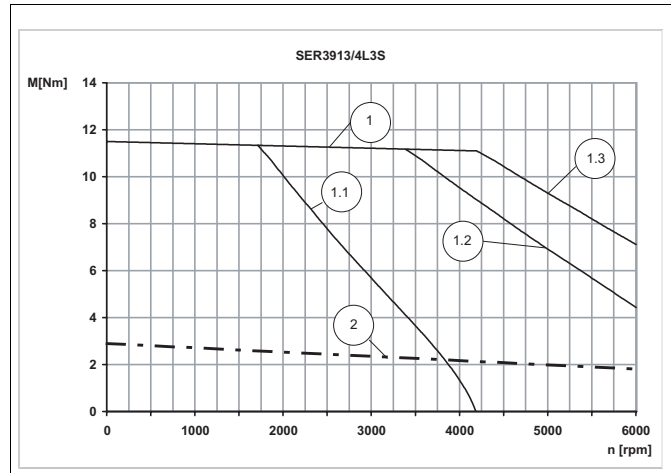
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie SER3910



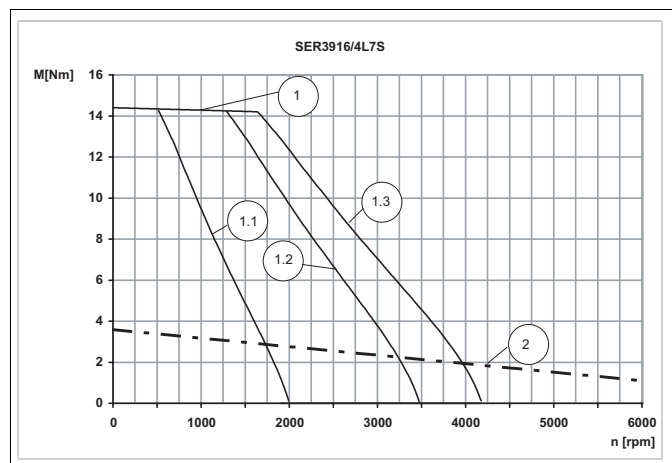
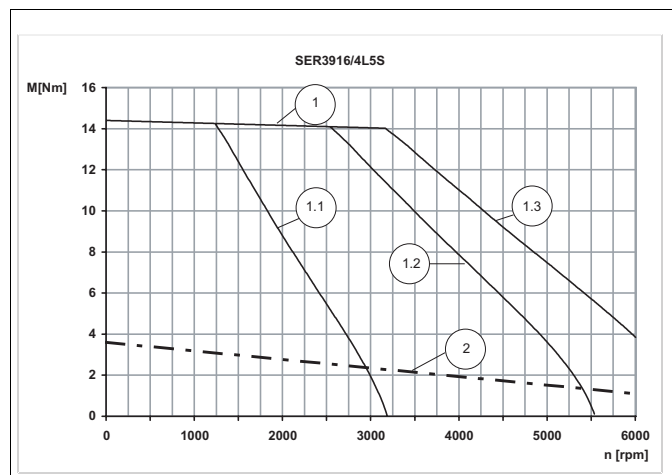
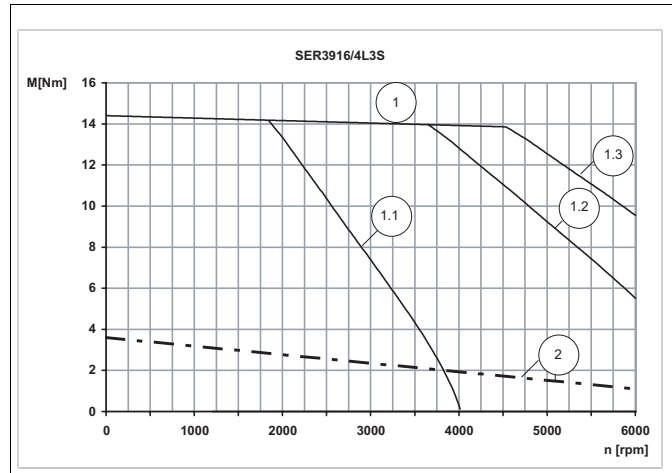
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie SER3913



- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

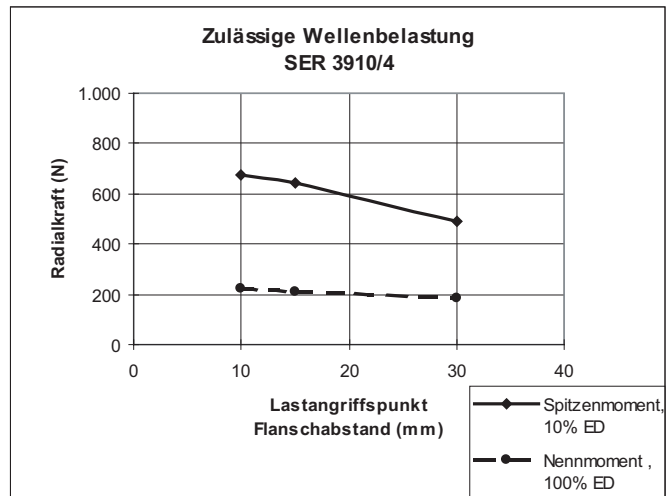
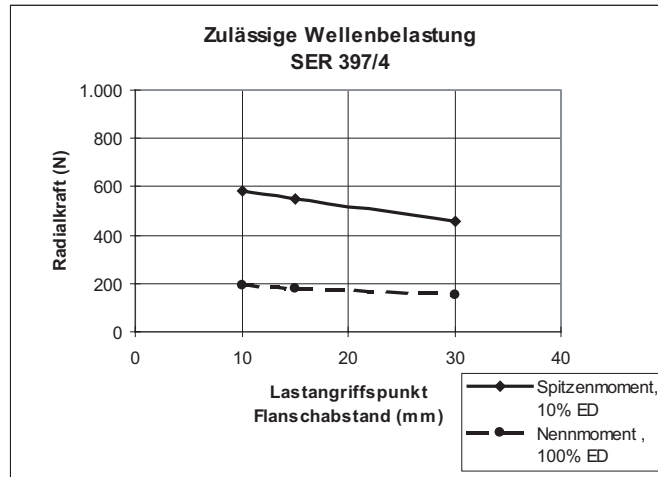
Drehmomentkennlinie SER3916



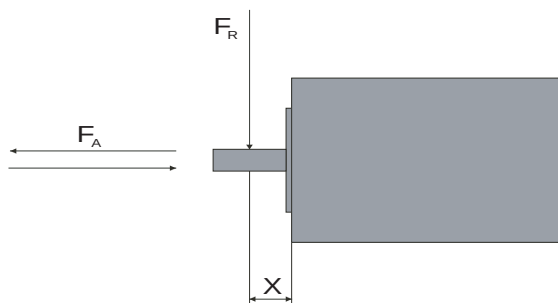
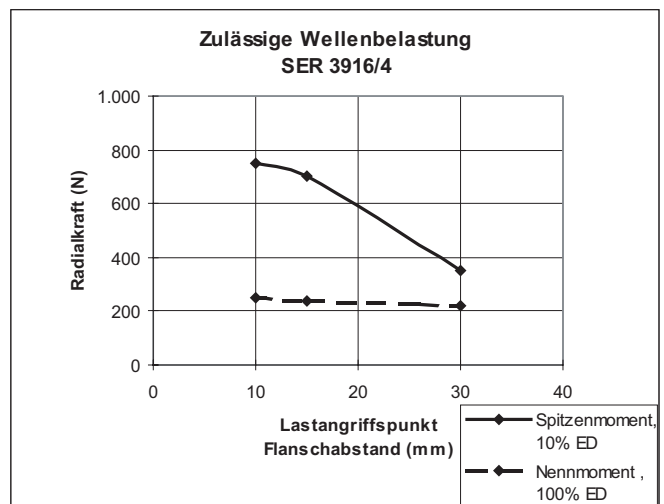
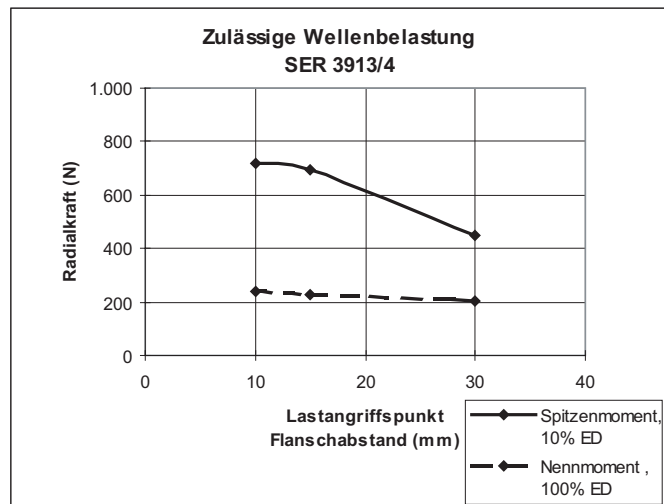
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Wellenbelastung SER 39x Es gelten folgende Randbedingungen

- nominale Lagerlebensdauer $l_{10h} = 20000h^1$
- Drehzahl $n = 4000 \text{ min}^{-1}$
- Umgebungstemperatur = 40° C
- Spitzendrehmoment = 10% ED
- Nenndrehmoment = 100% ED



1. in Betriebsstunden bei einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 10%



Der Angriffspunkt der Kräfte ist abhängig von der Motorbaugröße:
SER39x: X=15 mm

Maximale Wellenkräfte SER39x

Bei Einhaltung dieser Randbedingungen dürfen maximal die in der folgenden Tabelle angegebenen Kräfte auf die Welle einwirken:

Motortyp	max. Radialkraft vorne FR		max. Axialkraft Zug/Druck FA	
	N	N	N	N
	10% ED	100% ED	10% ED	100% ED
SER397	600	340	520	450
SER3910	520	450	520	450
SER3913	500	430	520	450
SER3916	500	450	520	450

**Beachten Sie folgende Punkte:**

- Radiale und axiale Grenzlaster dürfen nicht gleichzeitig aufgebracht werden
- Die zulässige Aufpresskraft auf das Wellenende darf nicht überschritten werden
- Der Wellenaustritt ist mit Korrosionsschutz versehen
- Ein kundenseitiger Lagerwechsel ist unzulässig

maximale Aufpresskraft

Die maximale Aufpresskraft bezieht sich auf die Tragsicherheit des Lagers. Durch das Verwenden von Montagepaste (z.B. Klüberpaste 46 MR 401) auf Welle und Abtriebsselement wird das Aufpressen vereinfacht.

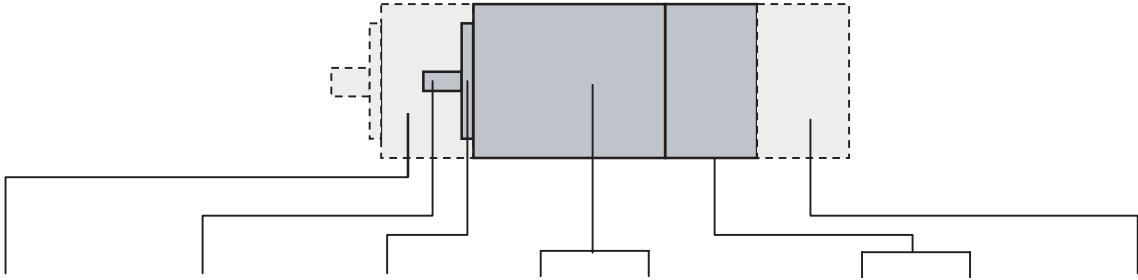
Falls die Abtriebswelle ein Gewinde hat, empfehlen wir dieses zum Aufpressen des Abtriebsselements zu verwenden. Dadurch wirkt auf das Lager keine Axialkraft.

Alternativ kann das Antriebselement auch aufgeschraubt, geklemmt oder verklebt werden.

3.1.3.1 Motorvarianten

Das flexible Baukastensystem und ein modernes Variantenmanagement ermöglichen die nachfolgend beschriebenen Varianten. Nach der schematischen Darstellung zeigt der Typenschlüssel alle bestellbaren Varianten für diese Motorbaugröße.

Schematische Darstellung SER39x



Getriebe	Wellen-ausführung	Zentrier-bund	Baugröße	Baulänge	Spannung	Anschluss-art	Optionen
3:1	Ø 14 mm ¹⁾	Ø 50 mm	9	7	230V _{AC} / 325V _{DC}	Stecker	Halte- bremse
5:1		Ø 73 mm		10	480V _{AC} / 680V _{DC}		Positions- erfassung ²⁾
8:1		Ø 80 mm		13			Steck- anschluss ³⁾
				16			

1) Schutzart Wellenaustritt Standard: IP 41 - Option: IP 56 mit Wellendichtring, bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

2) Art der Positionserfassung (Gebersystem) Standard: Singleturn Encoder SinCos (SRS)

Optionen: Multiturn Encoder Sincos (SRM), Resolver, digital Encoder DiCoder

3) Steckanschluss: Standard = gerade; Option= 90° abgewinkelt und um 310° drehbar

Typenschlüssel SER39x

Beispiel:	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Phasenzahl: 3	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baugröße (Flansch): 9 (85 mm)	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baulänge: 7 - 141 mm 10 - 171 mm 13 - 201 mm 16 - 231 mm	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Polpaarzahl: 4	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Rotorträgheitsmoment: L = kleines Trägheitsmoment	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungskennzeichnung: 3; 5; 7	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungsschaltung: S = Stern D = Dreieck	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem: S = SinCos SingleTurn (S) ¹⁾ M = SinCos MultiTurn (O) ¹⁾ R = Resolver (O) D = Digital Encoder (O)	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem-Auflösung: 0 für Gebersysteme S, M, R ²⁾ 0 = 1024 Striche für DiCoder 6 = 4096 Striche für DiCoder	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Steckanschluss: C = gerade (S) T = 90° abgewinkelt (O) ³⁾	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Haltebremse: O - ohne Bremse (S) B - mit Bremse (O)	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Schutzart: IP41 - ohne Wellendichtring (S) IP56 - mit Wellendichtring (O) ⁴⁾	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebetyp: ⁵⁾ 3 - PLE 80; 4 - PLE 120	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebeübersetzung: ⁵⁾ 3 - 3:1; 5 - 5:1; 8 - 8:1	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wellenausführung Motor: K - Passfeder DIN 6885 O - ohne Passfeder / ohne Getriebe	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Zentrierbund: 80 - 80 mm (S) 73 - 73 mm (O) 50 - 50 mm (O) 00 - mit Getriebe	SER 3 X X / 3 L 4 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Temperatursensor: PTC - PTC NTC - NTC	SER 3 X X / 3 L 4 S M O T O IP41 X X X XX XXX

1) (S) = Standard, (O) = Option

2) 1024 Sinus/Cosinus-Perioden / Umdrehung für SinCos Single/Multiturn; 1 polpaarig für Resolver

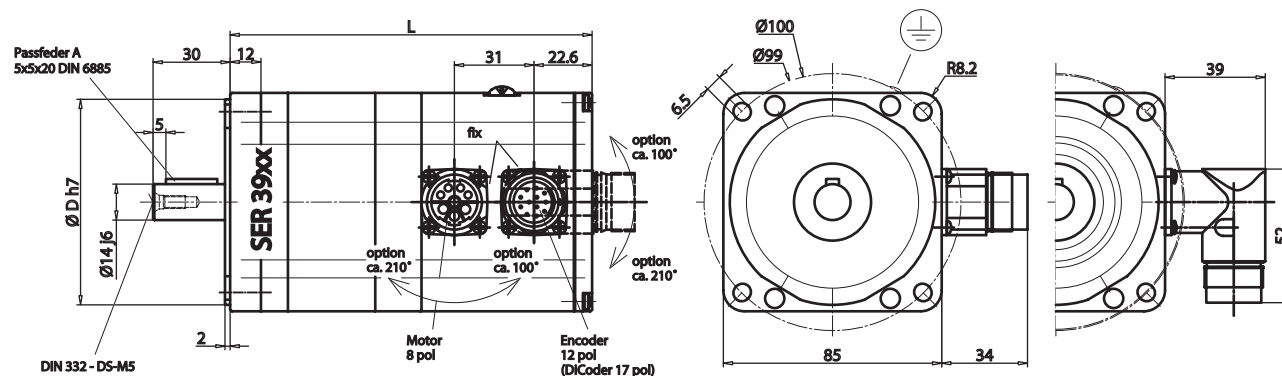
3) 90° abgewinkelt - drehbar um 310°

4) IP 56 mit Wellendichtring, bei Einbaulage IM V3 ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

5) siehe Typenschlüssel Getriebe

3.1.3.2 Maßzeichnung

Abmessungen SER39x



	SER 397	SER 3910	SER 3913	SER 3916
L (Länge ohne Bremse) [mm]	141	171	201	231
L (Länge mit Bremse) [mm]	187	217	247	277

3.1.3.3 Optionen

Haltebremse

Haltebremse SER39x

Die Haltebremse ist eine elektromagnetische Federdruckbremse. Sie fixiert die Motorachse nach dem Abschalten des Motorstroms, auch bei Stromausfall und NOT-AUS. Besonders bei Drehmomentbelastungen durch Gewichtskräfte, wie sie beispielsweise bei Z-Achsen in der Handhabungstechnik auftreten, ist eine Haltebremse erforderlich. Die Ansteuerung wird im Kapitel 4.3.2 "Elektrische Ansteuerung der Haltebremse" beschrieben.

**WARNUNG!****Verlust der Bremskraft durch Verschleiß oder hohe Temperatur!**

Fehlbenutzung der Haltebremse führt zu schnellem Verschleiß und Verlust der Bremskraft. Bei Erwärmung reduziert sich das Haltemoment.

- Benutzen Sie die Bremse nicht als Betriebsbremse.
- Betreiben Sie die Bremse bei Betriebstemperaturen über 80°C nur mit maximal 50% des angegebenen Haltemoments.

Technische Daten

Nennspannung [DC]	24 V $\pm 10\%$
Haltemoment	6 Nm
Elektrische Anzugsleistung	24 W
Trägheitsmoment	0,2 kgcm ²
Einschaltzeit (Bremse lüften)	40 ms
Ausschaltzeit (Bremse schließen)	20 ms
Masse	ca. 1,8 kg

Positionserfassung

*Gebersystem SinCos Multiturn
(SRM50)*

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb 4096 Umdrehungen einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Gebersystem Resolver

Dieses Gebersystem ist ein sehr robustes absolutes System. Die absolute Lageerfassung ist innerhalb einer Umdrehung möglich.

*Gebersystem Digital Encoder
(DiCoder)*

Dieses Gebersystem ist ein optisches (inkrementelles) System.

Die Daten zu den Gebersystemen finden Sie im Kapitel 3.1.1.1 "Positionserfassung (Geber)".

Getriebe**VORSICHT!****Zerstörung des Getriebes durch Überlastung!**

Eine Überschreitung der zulässigen Drehmomente führt zu schnellem Verschleiß, Wellenbruch oder Blockieren.

- Vermeiden Sie eine Überschreitung des Getriebe-Spitzenmoments in allen Betriebszuständen.
- Begrenzen Sie das Motordrehmoment falls durch Spitzenmomente die Gefahr der Zerstörung des Getriebes besteht.
- Begrenzen Sie das Drehmoment im Kurzzeitbetrieb (z.B. bei der NOT-AUS-Situation) auf das 2-fache Dauer-Getriebeabtriebsmoment M_{dG}

Getriebe allgemein

Für Ihre Applikation können unsere Servomotoren mit von uns als Standard ausgewählten Getrieben kombiniert werden. Wir zeigen in den folgenden Tabellen unsere Motor- und Getriebekombinationen.

Die aufgelisteten Messwerte wurden ermittelt, indem das maximale Motormoment permanent über das Getriebe in Ihre Applikation abgegeben wird (maximale Beschleunigung und kürzeste Zykluszeiten zu maximalem Drehmoment).

Im Normalbetrieb ist keine Dauerabgabe von Spitzendrehmomenten möglich, ohne den Motor thermisch zu überlasten. Wenn Sie das Getriebe nach unseren angegebenen Werten auswählen, liegen Sie im sicheren Bereich.

Werden die Motoren nicht im maximalen Drehmomentbereich genutzt, können Sie entsprechend unserer Kombinationsmöglichkeiten andere Getriebe auswählen.



Haben Sie spezielle Anforderungen, die über das Standardangebot hinausgehen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

Die **hervorgehobenen** Werte in der Tabelle signalisieren eine Begrenzung des Moments durch Getriebe oder Motor. Mit x werden unwirtschaftliche Kombinationen gekennzeichnet, das Getriebe ist über- oder unterdimensioniert. Der Index „G“ bezieht sich auf die Getriebeabtriebswelle.

Getriebetyp PLE Wirtschaftliches Präzisionsplanetengetriebe

M d0	Motor	Getriebe	3:1	3:1	3:1	5:1	5:1	5:1	8:1	8:1	8:1
M _{d0}			M _{d0G} ¹⁾	M _{dG} ²⁾	M _{maxG} ³⁾	M _{d0G} ¹⁾	M _{dG} ²⁾	M _{maxG} ³⁾	M _{d0G} ¹⁾	M _{dG} ²⁾	M _{maxG} ³⁾
Nm			Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
1,1	SER397	PLE 80	3,3	40	13,2	5,5	50	22	8,8	50	35,2
2,2	SER3910	PLE 80	6,6	40	26,4	11	50	44	17,6	50	70,4
2,9	SER3913	PLE 80	8,7	40	34,8	14,5	50	58	23,2	50	92,8
3,6	SER3916	PLE 80	10,8	40	43,2	18	50	72	28,8	50	115,2
2,2	SER3910	PLE 120	x	x	x	x	x	x	17,6	120	70,4
2,9	SER3913	PLE 120	x	x	x	14,5	110	58	23,2	120	92,8
3,6	SER3916	PLE 120	10,8	80	43,2	18	110	72	28,8	120	115,2

1) M_{d0G} Nennmoment bei niedriger Drehzahl = Richtwert zur Auswahl des Getriebes

2) M_{dG} Getriebeabtriebsmoment (Dauermoment)

3) M_{maxG} max. Abtriebsmoment mit diesem Motor - theoretischer Wert, errechnet aus max. Motordrehmoment * Übersetzung

Weitere Informationen zu den Getrieben finden Sie im Kapitel 3.3 "Getriebe PLE und PLS".

Getriebetyp PLS Hochwertiges spielarmes Planetengetriebe

M d0	Motor	Getriebe	3:1	3:1	3:1	5:1	5:1	5:1	8:1	8:1	8:1
M _{d0}			M _{d0G} ¹⁾	M _{dG} ²⁾	M _{maxG} ³⁾	M _{d0G} ¹⁾	M _{dG} ²⁾	M _{maxG} ³⁾	M _{d0G} ¹⁾	M _{dG} ²⁾	M _{maxG} ³⁾
Nm			Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
1,1	SER397	PLS 70	3,3	30	13,2	5,5	50	22	8,8	37	35,2
2,2	SER3910	PLS 70	6,6	30	26,4	11	50	44	17,6	37	70,4
2,9	SER3913	PLS 70	8,7	30	34,8	14,5	50	58	23,2	37	92,8
3,6	SER3916	PLS 70	10,8	30	43,2	18	50	72	28,8	37	115,2
2,2	SER3910	PLS 90	x	x	x	x	x	x	17,6	62	70,4
2,9	SER3913	PLS 90	8,7	75	34,8	14,5	110	58	23,2	62	92,8
3,6	SER3916	PLS 90	10,8	75	43,2	18	110	72	28,8	62	115,2
2,2	SER3910	PLS 115	x	x	x	x	x	x	17,6	148	70,4
2,9	SER3913	PLS 115	x	x	x	x	x	x	23,2	148	92,8
3,6	SER3916	PLS 115	x	x	x	x	x	x	28,8	148	115,2

1) M_{d0G} Nennmoment bei Niedriger Drehzahl = Richtwert zur Auswahl des Getriebes

2) M_{dG} Getriebeabtriebsmoment (Dauermoment)

3) M_{maxG} max. Abtriebsmoment mit diesem Motor - (theoretischer Wert, errechnet aus max. Motordrehmoment M_{max}*Übersetzungsverhältnis)

Weitere Informationen zu den Getrieben finden Sie im Kapitel 3.3 "Getriebe PLE und PLS".

3.1.4 SER311x

Die 8-poligen AC-Synchronmotoren der Baureihe SER311x werden in den Varianten SER31112, SER31117, SER31122 und SER31127 gebaut. Die Kantenlänge des Flanschs beträgt 110 mm. Aus der Tabelle können Sie die motorspezifischen Daten entnehmen:

Motorspezifische Daten

Motortyp			SER 31112	SER 31117	SER 31122	SER 31127
Nenndaten						
Nennleistung	P_N	kW	1,0	1,4	2,0	2,2
Nenndrehzahl ¹⁾	n_N	min^{-1}	4700	4000	4000	3200
Nenndauermoment	M_{dN}	Nm	2,2	3,3	5,0	6,7
Dauermoment ²⁾	M_{d0}	Nm	4,2	6,6	10	13,4
Maximale Werte						
Max. Wicklungs-Spannung	$U_{\max}$	V_{AC}	480	480	480	480
		V_{DC}	680	680	680	680
Max. Spannung gegen PE		V_{AC}	300	300	300	300
max. Drehmoment	$M_{\max}$	Nm	16,8	25	38	48
max. zul. Drehzahl	$n_{\max}$	min^{-1}	6000	6000	4500	4500
max. Dauerleistung	$P_{d\max}$	kW	1,03	1,38	2,09	2,25
Drehmoment bei max. Dauerleistung	$M_{Pd\max}$	Nm	2,1	3,3	5,0	6,7
Drehzahl bei max. Dauerleistung	$n_{Pd\max}$	min^{-1}	4700	4000	4000	3200
Mechanische Werte						
Rotorträgheitsmoment	J_R	kgcm^2	4	8	11,6	15,5
Gesamtlänge ³⁾	L	mm	132	180	228	276
Masse ³⁾	m	kg	5,0	8,0	11,0	13,0

1) für max. Leistung

2) bei 20rpm; für $n=0$ max. 89%

3) ohne Haltebremse

Messwerte ermittelt bei angeflanschten Motoren (Stahlplatte 300*300*10mm); Umgebungstemperatur 25°C; ohne Dichtring an der Antriebswelle

Wicklungsspezifische Daten

	Motortyp	Wicklung ¹⁾																					
		Dauermoment ²⁾										Dauerstrom ²⁾											
		Nm	M _{d0}	A _{rms}	I _{d0}	U _N = 230 V _{AC}				U _N = 400 V _{AC}				U _N = 480 V _{AC}				M _{max}	max. Strom ³⁾	Spannungskonstante ⁴⁾	Wicklungswiderstand	Wicklungsinduktivität	Wicklungsinduktivität
						M _{dN}	I _{dN}	n _N	P _N	M _{dN}	I _{dN}	n _N	P _N	M _{dN}	I _{dN}	n _N	P _N						
Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	Nm	A _{rms}	V _{rms}	Ohm	mH	mH		
SER31112	3S	4,2	6,0	2,5	3,5	4000	1,05	1,5	2,1	6000	0,94	1,5	2,1	6000	0,94	16,8	30,0	43,3	1,5	12,6	9,7		
	5S	4,2	3,6	3,3	2,8	2200	0,76	2,5	2,1	4000	1,05	2,0	1,7	5000	1,05	16,8	18,0	70,7	4	34,1	26,6		
	7S	4,2	1,8	4,0	1,7	1000	0,42	3,4	1,5	2000	0,71	3,2	1,4	2400	0,80	16,8	9,0	140,0	18,1	141	107		
SER31117	3S	6,6	6,6	3,6	3,8	3300	1,24	1,5	1,7	6000	0,94	1,5	1,7	6000	0,94	25,0	32,0	58,4	1,2	11,3	8,3		
	5S	6,6	5,0	4,2	3,3	2400	1,06	3,3	2,6	4000	1,38	2,6	2,1	4900	1,33	25,0	24,0	82,0	2,3	21,2	15,4		
	7S	6,6	2,7	5,5	2,3	1250	0,72	4,6	2,0	2250	1,05	4,5	1,9	2500	1,18	25,0	12,5	148,4	7,4	70,2	51,8		
SER31122	5S	10,0	7,0	4,5	3,0	2250	1,06	5,0	3,5	4000	2,09	4,6	3,3	4300	2,07	38,0	32,0	90,9	1,7	17,2	12,4		
	7S	10,0	3,6	8,2	3,0	1000	0,86	7,5	2,8	2000	1,57	7,2	2,6	2250	1,70	38,0	16,5	176	5,7	62,5	45,7		
SER31127	5D	13,4	9,2	8,5	6,0	2200	1,96	4,5	3,2	4000	1,88	3,4	2,3	4500	1,60	48,0	45,0	88,2	1,3	14,5	10,9		
	7S	13,4	5,1	10,8	4,2	1100	1,25	9,0	3,7	2000	1,88	7,8	3,1	2500	2,04	48,0	25,0	160	3,75	41,5	29,9		

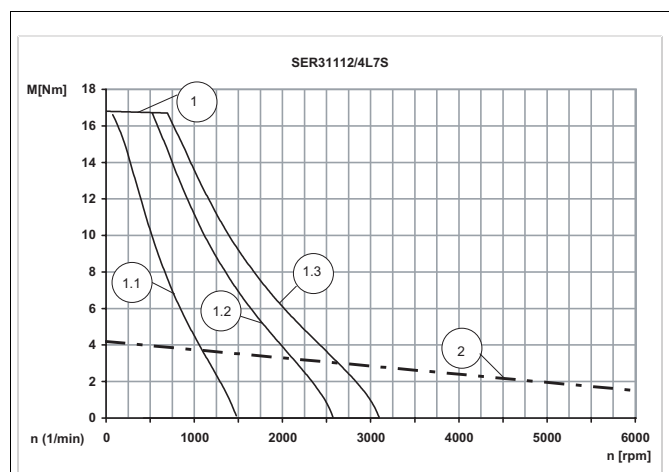
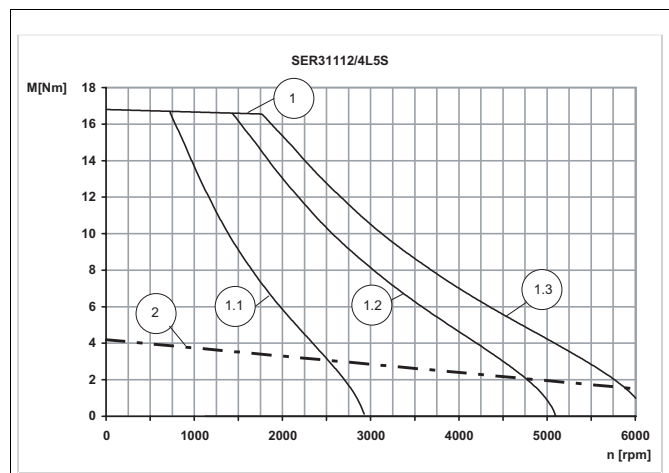
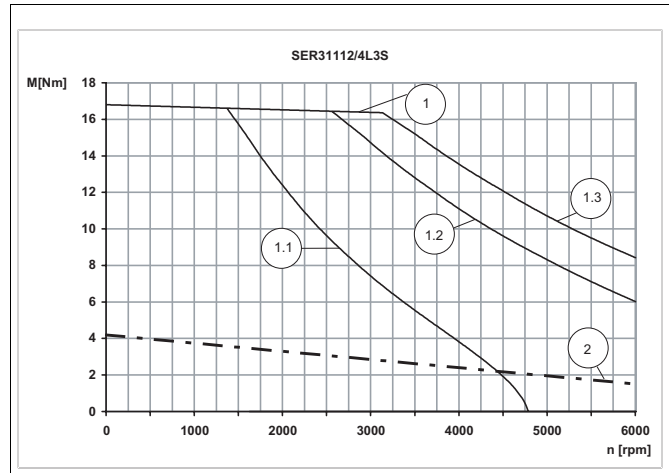
1) Definition der Wicklung siehe Typenschlüssel

2) bei 20rpm; für n=0 max. 89%

3) max. 2,5 sec.

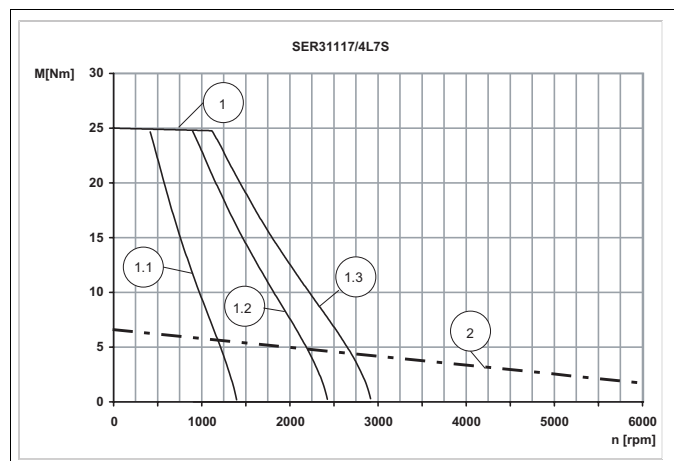
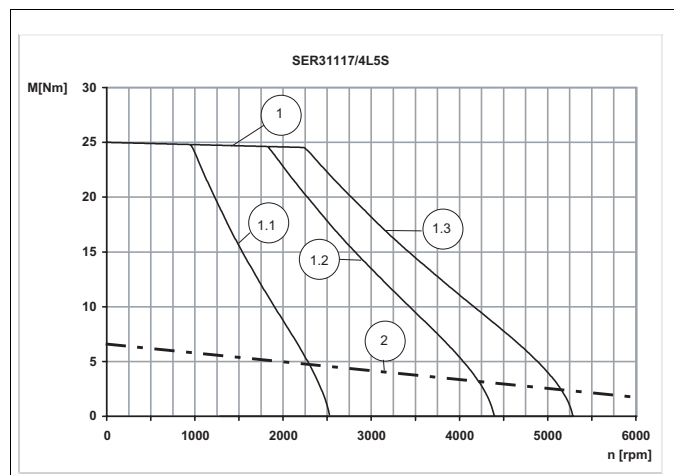
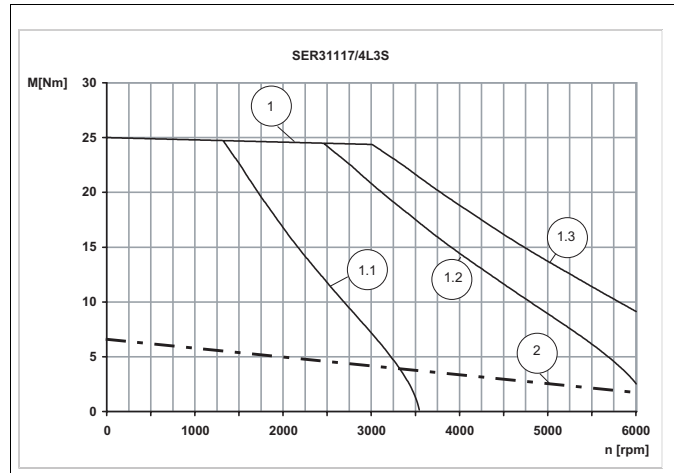
4) Effektivwert bei 1000 U/min

Drehmomentkennlinie SER31112



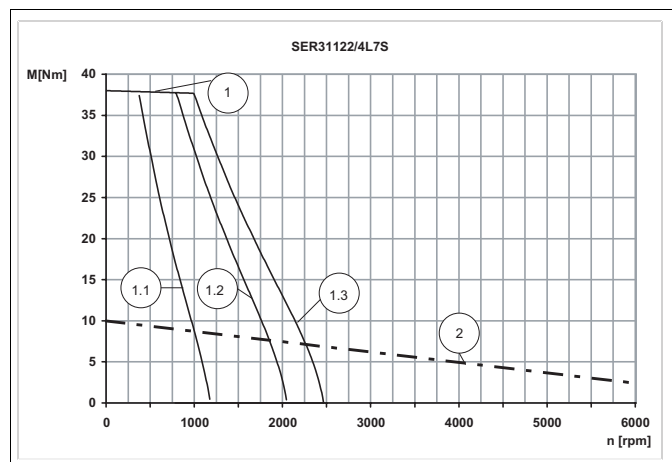
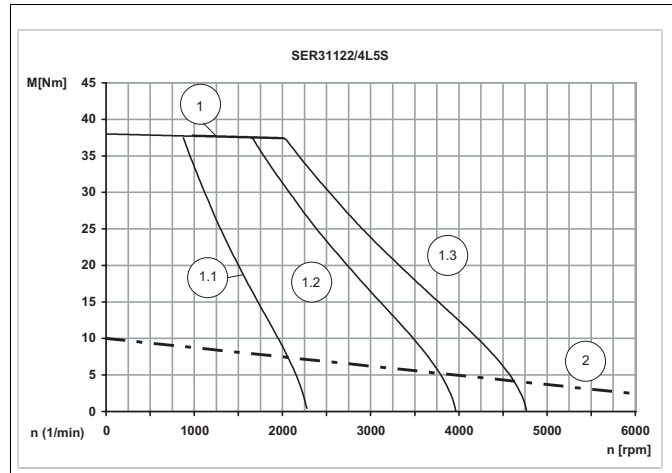
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie SER31117



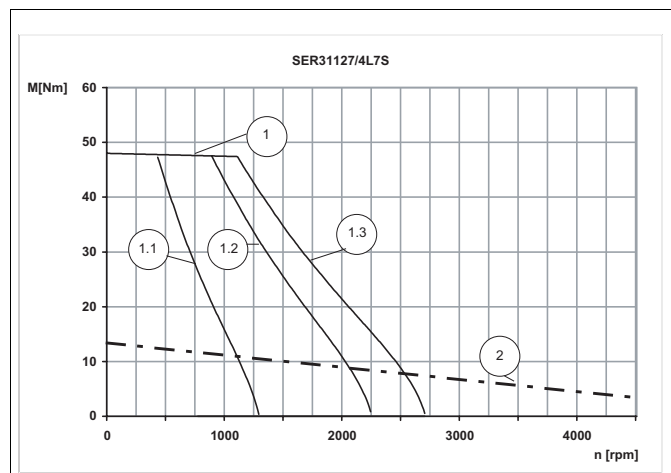
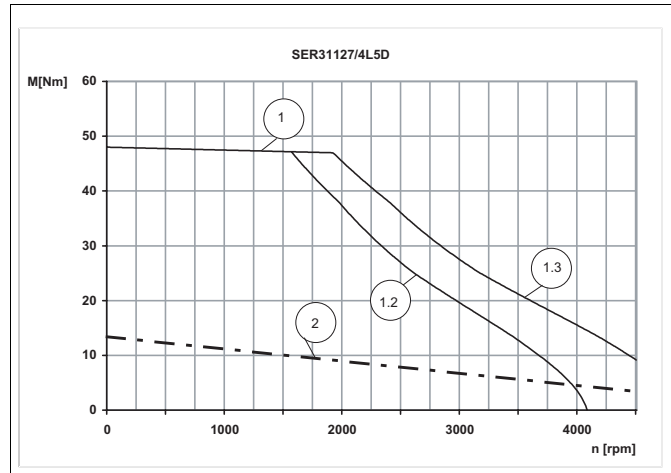
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei $230V_{\text{eff}}$
- 1.2 Drehzahlgrenze bei $400V_{\text{eff}}$
- 1.3 Drehzahlgrenze bei $480V_{\text{eff}}$
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie SER31122



- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei $230V_{\text{eff}}$
- 1.2 Drehzahlgrenze bei $400V_{\text{eff}}$
- 1.3 Drehzahlgrenze bei $480V_{\text{eff}}$
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie SER31127



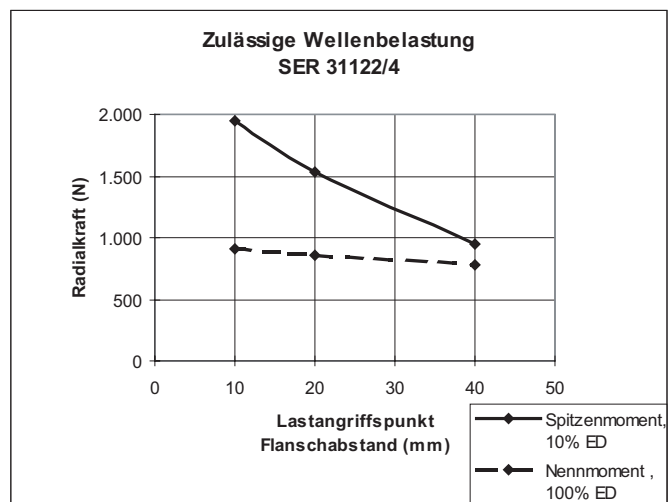
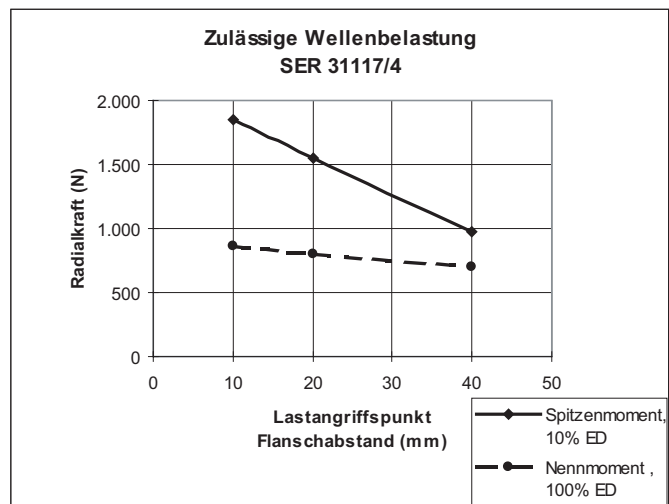
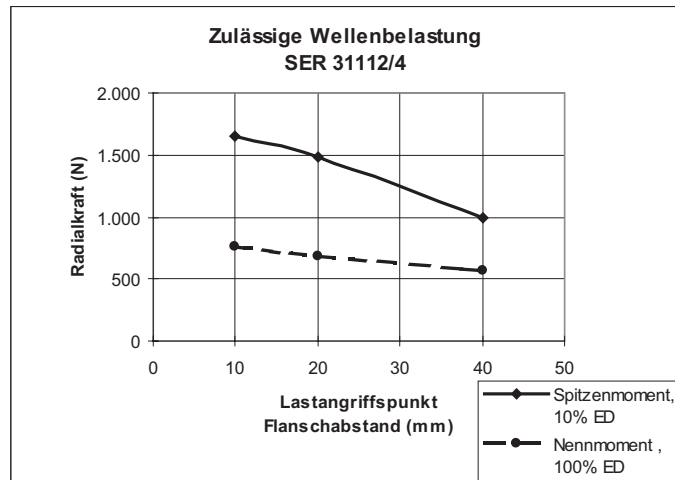
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

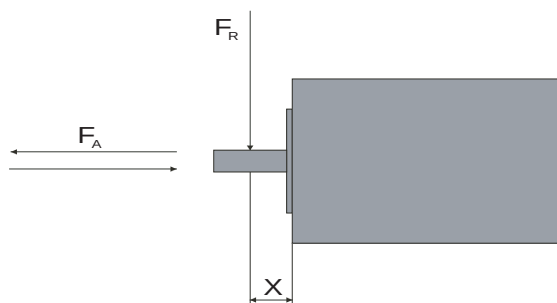
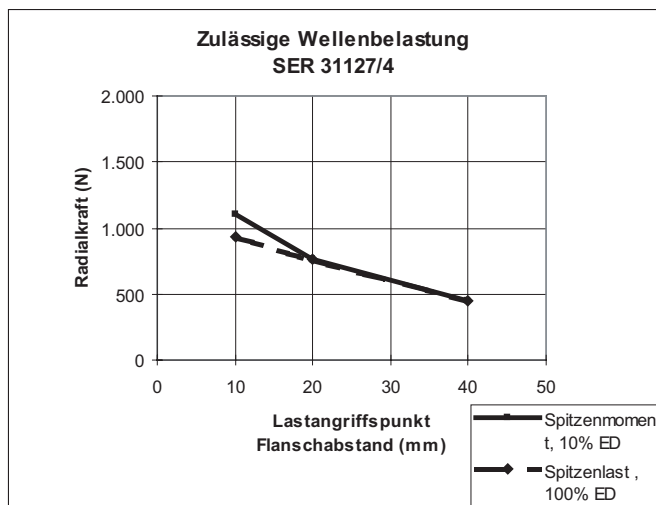
Wellenbelastung SER 311x

Es gelten folgende Randbedingungen:

- nominale Lagerlebensdauer $I_{10h} = 20000h^1$
- Drehzahl $n = 4000 \text{ min}^{-1}$
- Umgebungstemperatur = 40° C
- Spitzendrehmoment = 10% ED
- Nenndrehmoment = 100% ED

1. in Betriebsstunden bei einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 10%





Der Angriffspunkt der Kräfte ist abhängig von der Motorbaugröße:
SER311x: X=20 mm

Maximale Wellenkräfte SER311x

Bei Einhaltung dieser Randbedingungen dürfen maximal die in der folgenden Tabelle angegebenen Kräfte auf die Welle einwirken:

Motortyp	max. Radialkraft vorne FR		max. Axialkraft Zug/Druck FA	
	N	N	N	N
	10% ED	100% ED	10% ED	100% ED
SER31112	1480	690	900	600
SER31117	1550	800	900	600
SER31122	1530	860	900	600
SER31127	760	760	900	600



Beachten Sie folgende Punkte:

- Radiale und axiale Grenzlaster dürfen nicht gleichzeitig aufgebracht werden
- Die zulässige Aufpresskraft auf das Wellenende darf nicht überschritten werden
- Der Wellenaustritt ist mit Korrosionsschutz versehen
- Ein kundenseitiger Lagerwechsel ist unzulässig

maximale Aufpresskraft Die maximale Aufpresskraft bezieht sich auf die Tragsicherheit des Lagers. Durch das Verwenden von Montagepaste (z.B. Klüberpaste 46 MR 401) auf Welle und Abtriebsselement wird das Aufpressen vereinfacht.

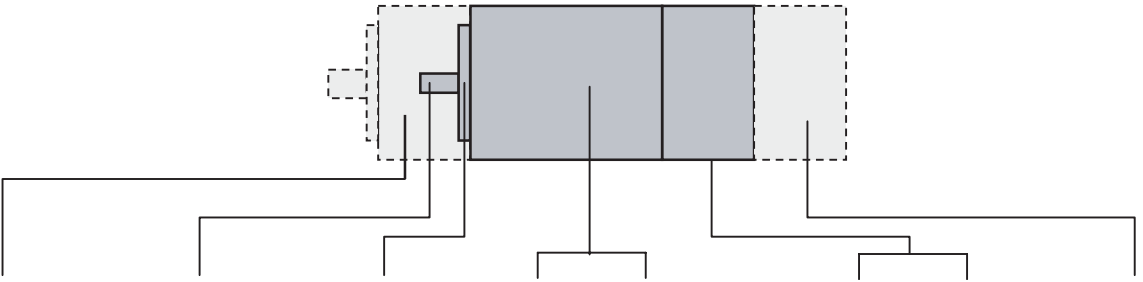
Falls die Abtriebswelle ein Gewinde hat, empfehlen wir dieses zum Aufpressen des Abtriebsselements zu verwenden. Dadurch wirkt auf das Lager keine Axialkraft.

Alternativ kann das Antriebselement auch aufgeschrumpft, geklemmt oder verklebt werden.

3.1.4.1 Motorvarianten

Das flexible Baukastensystem und ein modernes Variantenmanagement ermöglichen die nachfolgend beschriebenen Varianten. Nach der schematischen Darstellung zeigt der Typenschlüssel alle bestellbaren Varianten für diese Motorbaugröße.

Schematische Darstellung
SER311x



Getriebe	Wellen-ausfüh-rung	Zentrier-bund	Baugröße	Baulänge	Spannung	Anschluss-art	Optionen
3:1	Ø 19 mm ¹⁾	Ø 56 mm	11	12	230V _{AC} / 325V _{DC}	Stecker	Halte-bremse
5:1		Ø 95 mm		17	480V _{AC} / 680V _{DC}		Positions-erfassung ²⁾
8:1		Ø 110 mm		22			Steck-anchluss ³⁾
				27			

1) Schutzart Wellenaustritt Standard: IP 41 - Option: IP 56 mit Wellendichtring, bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

2) Art der Positionserfassung (Gebersystem) Standard: Singleturn Encoder SinCos (SRS)
Optionen: Multiturn Encoder Sincos (SRM), Resolver, digital Encoder DiCoder

3) Steckanschluss: Standard = gerade; Option= 90° abgewinkelt und um 310° drehbar

Typenschlüssel SER311x

Beispiel:	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Phasenzahl: 3	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baugröße (Flansch): 11 (110 mm)	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Baulänge: 12 - 132 mm 17 - 180 mm 22 - 228 mm 27 - 276 mm	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Polpaarzahl: 4	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Rotorträgheitsmoment: L = kleines Trägheitsmoment	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungskennzeichnung: 3; 5; 7	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wicklungsschaltung: S = Stern D = Dreieck	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem: S = SinCos SingleTurn (S) ¹⁾ M = SinCos MultiTurn (O) ¹⁾ R = Resolver (O) D = Digital Encoder (O)	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Gebersystem-Auflösung: 0 für Gebersysteme S, M, R ²⁾ 0 = 1024 Striche für DiCoder 6 = 4096 Striche für DiCoder	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Steckanschluss: C = gerade (S) T = 90° abgewinkelt (O) ³⁾	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Haltebremse: O - ohne Bremse (S) B - mit Bremse (O)	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Schutzart: IP41 - ohne Wellendichtring (S) IP56 - mit Wellendichtring (O) ⁴⁾	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebetyp: ⁵⁾ 3 - PLE 80; 4 - PLE 120	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Getriebeübersetzung: ⁵⁾ 3 - 3:1; 5 - 5:1; 8 - 8:1	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Wellenausführung Motor: K - Passfeder DIN 6885 O - ohne Passfeder / ohne Getriebe	SER 3 X X / 4 L 3 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Zentrierbund: 95 - 95 mm (S) 11 - 110 mm (O) 56 - 56 mm (O) 00 - mit Getriebe	SER 3 X X / 3 L 4 S M O T O IP41 X X X XX XXX
Temperatursensor: PTC - PTC NTC - NTC	SER 3 X X / 3 L 4 S M O T O IP41 X X X XX XXX

1) (S) = Standard, (O) = Option

2) 1024 Sinus/Cosinus-Perioden / Umdrehung für SinCos Single/Multiturn; 1 polpaarig für Resolver

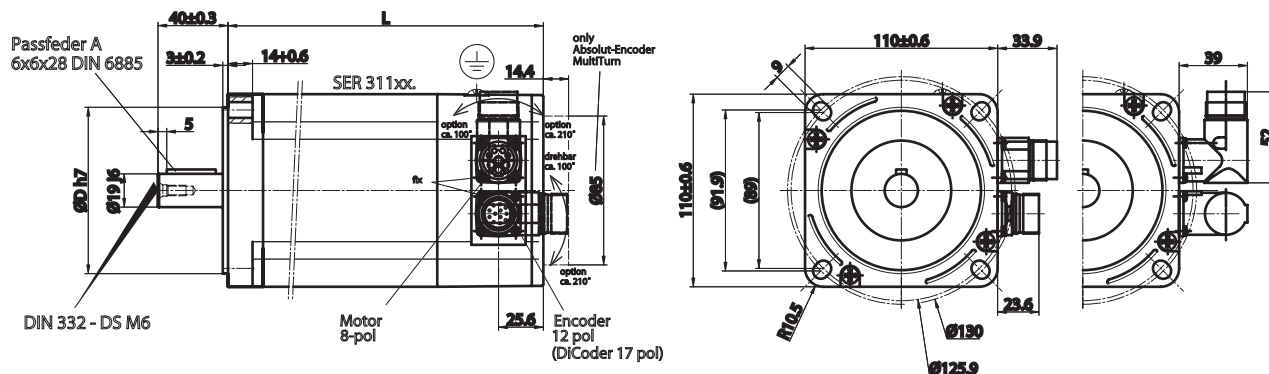
3) 90° abgewinkelt - drehbar um 310°

4) IP 56 mit Wellendichtring, bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) nur Schutzklasse IP 41 t

5) siehe Typenschlüssel Getriebe

3.1.4.2 Maßzeichnung

Abmessungen SER311x



	SER 31112	SER 31117	SER 31122	SER 31127
L (Länge) [mm]	132	180	228	276
LB (Länge mit Bremse) [mm]	198	246	294	342

3.1.4.3 Optionen

Haltebremse

Haltebremse SER311x

Die Haltebremse ist eine elektromagnetische Federdruckbremse. Sie fixiert die Motorachse nach dem Abschalten des Motorstroms, auch bei Stromausfall und NOT-AUS. Besonders bei Drehmomentbelastungen durch Gewichtskräfte, wie sie beispielsweise bei Z-Achsen in der Handhabungstechnik auftreten, ist eine Haltebremse erforderlich. Die Ansteuerung wird im Kapitel 4.3.2 "Elektrische Ansteuerung der Haltebremse" beschrieben.



WARNUNG!

Verlust der Bremskraft durch Verschleiß oder hohe Temperatur!

Fehlbenutzung der Haltebremse führt zu schnellem Verschleiß und Verlust der Bremskraft. Bei Erwärmung reduziert sich das Haltemoment.

- Benutzen Sie die Bremse nicht als Betriebsbremse.
- Betreiben Sie die Bremse bei Betriebstemperaturen über 80°C nur mit maximal 50% des angegebenen Haltemoments.

Technische Daten

Nennspannung [DC]	24 V $\pm 10\%$
Haltemoment	16 Nm
Elektrische Anzugsleistung	28 W
Trägheitsmoment	0,35 kgcm ²
Einschaltzeit (Bremse lüften)	60 ms
Ausschaltzeit (Bremse schließen)	30 ms
Masse	ca. 3 kg

Positionserfassung

*Gebersystem SinCos Multiturn
(SRM50)*

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb 4096 Umdrehungen einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Gebersystem Resolver

Dieses Gebersystem ist ein sehr robustes absolutes System. Die absolute Lageerfassung ist innerhalb einer Umdrehung möglich.

*Gebersystem Digital Encoder
(DiCoder)*

Dieses Gebersystem ist ein optisches (inkrementelles) System.

Die Daten zu den Gebersystemen finden Sie im Kapitel 3.1.1.1 "Positionserfassung (Geber)".

Getriebe**VORSICHT!****Zerstörung des Getriebes durch Überlastung!**

Eine Überschreitung der zulässigen Drehmomente führt zu schnellem Verschleiß, Wellenbruch oder Blockieren.

- Vermeiden Sie eine Überschreitung des Getriebe-Spitzenmoments in allen Betriebszuständen.
- Begrenzen Sie das Motordrehmoment falls durch Spitzenmomente die Gefahr der Zerstörung des Getriebes besteht.
- Begrenzen Sie das Drehmoment im Kurzzeitbetrieb (z.B. bei der NOT-AUS-Situation) auf das 2-fache Dauer-Getriebeabtriebsmoment M_{dG}

Getriebe allgemein

Für Ihre Applikation können unsere Servomotoren mit von uns als Standard ausgewählten Getrieben kombiniert werden. Wir zeigen in den folgenden Tabellen unsere Motor- und Getriebekombinationen.

Die aufgelisteten Messwerte wurden ermittelt, indem das maximale Motormoment permanent über das Getriebe in Ihre Applikation abgegeben wird (maximale Beschleunigung und kürzeste Zykluszeiten zu maximalem Drehmoment).

Im Normalbetrieb ist keine Dauerabgabe von Spitzendrehmomenten möglich, ohne den Motor thermisch zu überlasten. Wenn Sie das Getriebe nach unseren angegebenen Werten auswählen, liegen Sie im sicheren Bereich.

Werden die Motoren nicht im maximalen Drehmomentbereich genutzt, können Sie entsprechend unserer Kombinationsmöglichkeiten andere Getriebe auswählen.



Haben Sie spezielle Anforderungen, die über das Standardangebot hinausgehen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

Die **hervorgehobenen** Werte in der Tabelle signalisieren eine Begrenzung des Moments durch Getriebe oder Motor. Mit x werden unwirtschaftliche Kombinationen gekennzeichnet, das Getriebe ist über- oder unterdimensioniert. Der Index „G“ bezieht sich auf die Getriebeabtriebswelle.

Getriebetyp PLE Wirtschaftliches Präzisionsplanetengetriebe

M d0	Motor	Getriebe	3:1	3:1	3:1	5:1	5:1	5:1	8:1	8:1	8:1
M _{d0} Nm			M _{d0G} ¹⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm	M _{d0G} ²⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm	M _{d0G} ²⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm
4,51	SER31112	PLE 80	13,5	40	54	22,5	50	90	36	50	144
4,5	SER31112	PLE 120	13,5	80	54	22,5	110	90	36	120	144
6,6	SER31117	PLE 120	19,8	80	79,2	33	110	132	52,8	120	211,2
10,0	SER31122	PLE 120	30	80	120	50	110	200	80	120	320
13,42	SER31127	PLE 120	40,2	80	160,8	67	110	268	107,2	120	428,8
6,69	SER31117	PLE 160	x	x	x	33	450	132	52,8	450	211,2
10,0	SER31122	PLE 160	30	400	120	50	450	200	80	450	320
13,4	SER31127	PLE 160	40,2	400	160,8	67	450	268	107,2	450	428,8

1) M_{d0G} Nennmoment bei niedriger Drehzahl = Richtwert zur Auswahl des Getriebes

2) M_{dG} Getriebeabtriebsmoment (Dauermoment)

3) M_{maxG} max. Abtriebsmoment mit diesem Motor - (theoretischer Wert, errechnet aus max. Motordrehmoment M_{max}*Übersetzungsverhältnis)

Weitere Informationen zu den Getrieben finden Sie im Kapitel 3.3 "Getriebe PLE und PLS".

Getriebetyp PLS Hochwertiges spielarmes Planetengetriebe

M d0	Motor	Getriebe	3:1	3:1	3:1	5:1	5:1	5:1	8:1	8:1	8:1
M _{d0} Nm			M _{d0G} ¹⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm	M _{d0G} ¹⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm	M _{d0G} ¹⁾ Nm	M _{dG} ²⁾ Nm	M _{maxG} ³⁾ Nm
4,5	SER31112	PLS 90	13,5	75	54	22,5	110	90	36	62	144
6,6	SER31117	PLS 90	19,8	75	79,2	33	110	132	52,8	62	211,2
10,0	SER31122	PLS 90	30	75	120	50	110	200	x	x	x
13,4	SER31127	PLS 90	40,2	75	160,82	67	110	268	x	x	x
4,5	SER31112	PLS 115	x	x	x	x	x	x	36	148	144
6,6	SER31117	PLS 115	x	x	x	33	210	132	52,8	148	211,2
10,0	SER31122	PLS 115	30	150	120	50	210	200	80	148	320
13,4	SER31127	PLS 115	40,2	150	160,8	67	210	268	107,2	148	428,8
6,6	SER31117	PLS 142	x	x	x	x	x	x	52,8	450	211,2
10,0	SER31122	PLS 142	x	x	x	x	x	x	80	450	320
13,4	SER31127	PLS 142	40,2	400	160,8	67	700	268	107,2	450	428,8

1) M_{d0G} Nennmoment bei niedriger Drehzahl = Richtwert zur Auswahl des Getriebes

2) M_{dG} Getriebeabtriebsmoment (Dauermoment)

3) M_{maxG} max. Abtriebsmoment mit diesem Motor - (theoretischer Wert, errechnet aus max. Motordrehmoment M_{max}*Übersetzungsverhältnis)

Weitere Informationen zu den Getrieben finden Sie im Kapitel 3.3 "Getriebe PLE und PLS".

3.2 RIG3xx

3.2.1 RIG3xx allgemein

Baureihe RIG3xx

Die Motoren der Baureihe RIG3xx sind 8-polige AC Synchron-Servomotoren mit in den Motor hineinintegriertem Getriebe mit Untersetzung 4:1.

Sie zeichnen sich aus durch:

- hohe Leistungsdichte
- integrierte thermische Wicklungsüberwachung
- Prüfspannung nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
- Isolierklasse F nach DIN EN 60034-1 (IEC 60034-1)
- Schwingstufe R nach DIN EN 60034-14 (IEC 60034-14)
- Wellenschlag- und Planlaufgenauigkeit nach DIN 42955 N (IEC 60072-1)
- Farbe: schwarz RAL 9005
- sehr kurze Bauform
- hochdynamisch

Umwelteinflüsse: Umgebungsklima Betrieb

Temperatur (t)	-20°C bis +40°C
Luftfeuchtigkeit	75%rF Jahresmittel
	95%rF an 30 Tagen (nicht betauend)

Umwelteinflüsse: Umgebungsklima Transport und Lagerung

Die Motoren sollen während des Transports und der Lagerung in trockener, staub- und schwingungsfreier Umgebung sein. Die Lager- und Transporttemperatur darf sich nur in dem unten angegebenen Bereich bewegen, im Zweifelsfall muss der Aufbewahrungsort klimatisiert werden.

Die Lagerzeit wird im wesentlichen durch die Haltbarkeit der Schmierstoffe in den Lagern bestimmt und sollte unter 36 Monaten liegen. Empfehlenswert ist ein gelegentliches Betreiben der Antriebslösung, dadurch wird die Betriebsfähigkeit erhalten.

Lager- und Transport-Temperatur	-25°C bis +70°C
---------------------------------	-----------------

Lebensdauer

Die Lebensdauer der Motoren ist bei technisch korrektem Einsatz im wesentlichen durch die Lagerlebensdauer begrenzt.

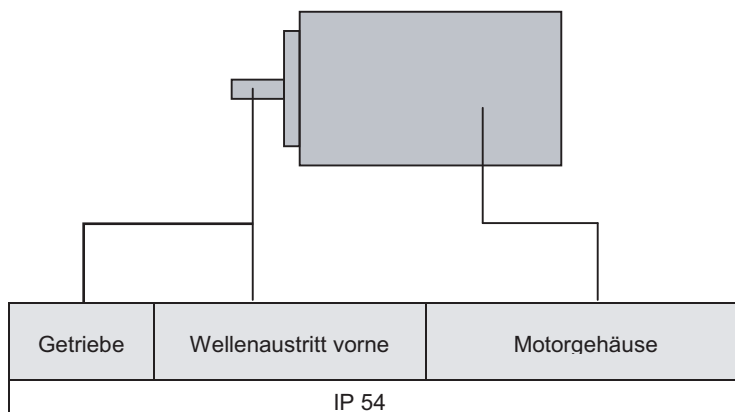
Folgende Betriebsbedingungen können die Lebensdauer zum Teil erheblich einschränken:

- Aufstellhöhe größer als 1000 m über NN
- Drehbewegung ausschließlich innerhalb eines festen Winkels von 100°
- Betrieb unter Schwingbelastung größer 20 m/s²
- Trockenlauf der Dichtringe
- Benetzung der Dichtungen mit aggressiven Medien

maximale Winkelbeschleunigung

Die maximale Winkelbeschleunigung für Motoren der Baureihe RIG3xx darf 200000 rad/sec², bezogen auf die Motorwelle, nicht überschreiten.

IP-Schutzart Die Motoren entsprechen folgenden IP-Schutzarten nach DIN EN 60034-5:



Beachten Sie folgende Punkte:

- Der Radialwellendichtring ist initialgeschmiert.
- Trockenlauf der Dichtungen erhöht die Reibung und vermindert die Lebensdauer der Dichtringe deutlich!

Übersicht IP-Schutzarten

Erste Ziffer		Zweite Ziffer	
Fremdkörperschutz		Wasserschutz	
0	kein Schutz	0	kein Schutz
1	Fremdkörper > 50mm	1	senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Fremdkörper >12mm	2	schräg fallendes Tropfwasser (75°-90°)
3	Fremdkörper > 2.5mm	3	Sprühwasser
4	Fremdkörper > 1mm	4	Spritzwasser
5	Staubgeschützt	5	Strahlwasser
6	Staubdicht	6	schwere See
		7	Eintauchen
		8	Untertauchen

3.2.1.1 Positionserfassung (Geber)

Positionserfassung standard*SinCos (SRS50) Singleturn*

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb einer Umdrehung einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Auflösung	je nach Steuerung
Messbereich absolut	1 Umdrehung
Fehlergrenze des digitalen Absolutwertes je nach Ansteuerung	±1,5 Bogenminuten
Genauigkeit der inkrementalen Positionsauswertung	±0,75 Bogenminuten
Impulsform	Sinus
Versorgungsspannung	7-12V (empfohlen 8V)
Versorgungsstrom	max. 80mA (ohne Last)

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.stegmann.de

Positionserfassung optional

Als Alternative zum Standard-Gebersystem können die Motoren stattdessen mit einem der folgenden Gebersysteme bestellt werden:

SinCos (SRM50) Multiturn

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb 4096 Umdrehungen einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Auflösung	je nach Steuerung
Messbereich absolut	4096 Umdrehungen
Fehlergrenze des digitalen Absolutwertes je nach Ansteuerung	±1,5 Bogenminuten
Genauigkeit der inkrementalen Positionsauswertung	±0,75 Bogenminuten
Impulsform	Sinus
Versorgungsspannung	7-12V (empfohlen 8V)
Versorgungsstrom	max. 80mA (ohne Last)

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.stegmann.de

Resolver

Dieses Gebersystem ist ein sehr robustes System. Die absolute Lageerfassung ist innerhalb einer Umdrehung möglich.

Auflösung	je nach Steuerung
Messbereich absolut	1 Umdrehung
Genauigkeit der inkrementalen Positionsauswertung	±6 Bogenminuten
Eingangsspannung	7V _{eff}
Eingangsstrom	max. 38mA

Digital Encoder (DiCoder)

Dieses Gebersystem ist ein optisches (inkrementelles) System. Es wird nur für die Motorenreihe SER39x und SER311x angeboten, es ist für SER36x nicht lieferbar.

Auflösung	1024 und 4096 Striche/Umdrehung
Messbereich absolut	1 Umdrehung
Genauigkeit	±2 Bogenminuten
Signale	A, B, C, Kommutierung
Impulsform	Rechteck
Versorgungsspannung	5V ± 10%
Versorgungsstrom	max. 50mA (ohne Last)

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.stegmann.de

3.2.2 RIG39x

Die 8-poligen AC-Synchronmotoren der Baureihe RIG39x werden in den Varianten RIG397, RIG3910 und RIG3913 gebaut. Die Kantenlänge des Flanschs beträgt 85 mm. Aus der Tabelle können Sie die motorspezifischen Daten entnehmen:

Motorspezifische Daten

Motortyp			RIG397	RIG3910	RIG3913
Nenndaten					
Nennleistung	P_N	kW	0,315	0,667	1,04
Nenn Drehzahl ¹⁾	n_N	min^{-1}	1500	1500	1500
Nenn dauermoment	M_{dN}	Nm	2,15	4,25	6,2
Dauermoment ²⁾	M_{d0}	Nm	4,3	8,5	11,25
Maximale Werte					
Max. Wicklungs-Spannung	$U_{\max}$	V_{AC}	480	480	480
		V_{DC}	680	680	680
Max. Spannung gegen PE		V_{AC}	300	300	300
max. Drehmoment	$M_{\max}$	Nm	15,5	22 ³⁾	22 ³⁾
max. zul. Drehzahl	$n_{\max}$	min^{-1}	1500	1500	1500
max. Dauerleistung	$P_{d\max}$	kW	0,37	0,67	1,03
Drehmoment bei max. Dauerleistung	$M_{Pd\max}$	Nm	2,33	4,27	6,60
Drehzahl bei max. Dauerleistung	$n_{Pd\max}$	min^{-1}	1500	1500	1500
Mechanische Werte					
Rotorträgheitsmoment ⁴⁾	J_R	kgcm^2	13	26	39
Gesamtlänge ⁵⁾	L	mm	143	173	203
Masse ⁵⁾	m	kg	2,4	3,5	4,6

1) für max. Leistung

2) bei 20rpm; für $n=0$ max. 89%

3) Abtriebsmoment des Getriebes begrenzt das Drehmoment

4) auf die Abtriebswelle bezogen

5) ohne Haltebremse

Wicklungsspezifische Daten

	Motortyp	Wicklung ¹⁾																				Dauermoment ²⁾																				Dauerstrom ²⁾																				Nenndauermoment																				Nenndauerstrom																				Nennndrehzahl																				Nennleistung																				Nenndauermoment																				Nenndauerstrom																				Nennndrehzahl																				Nennleistung																				Nenndauermoment																				Nenndauerstrom																				Nennndrehzahl																				Nennleistung																				max. Drehmoment																				max. Strom ³⁾																				Spannungskonstante ⁴⁾																				Wicklungswiderstand																				Wicklungsinduktivität																				Wicklungsinduktivität																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Nm																				M _{d0}																				A _{rms}																				I _{d0}																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																				I _{dN}																				n _N																				P _N																				M _{dN}																			

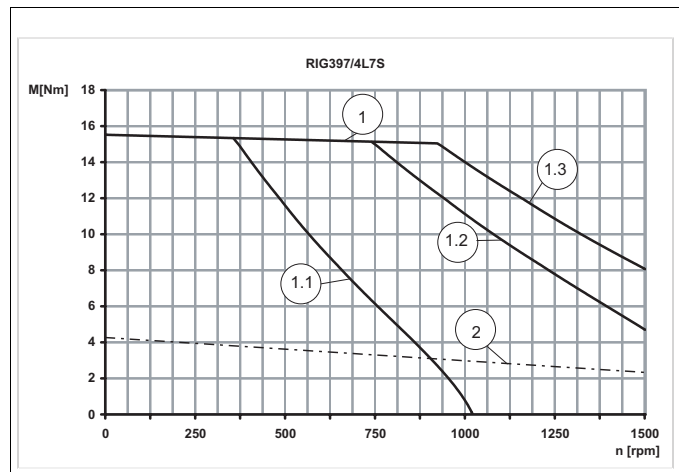
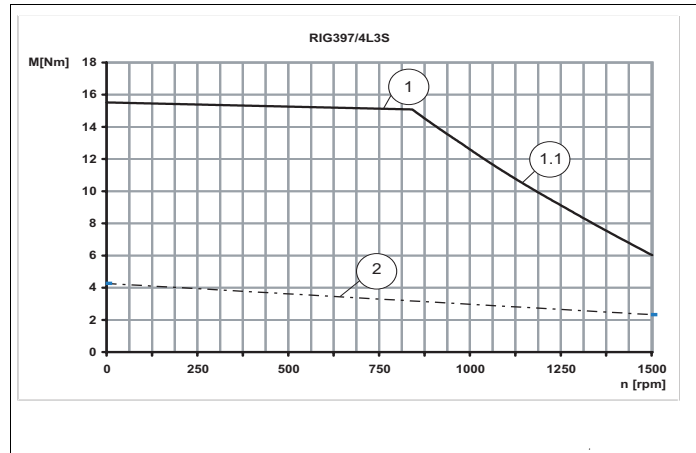
1) Definition der Wicklung siehe Typenschlüssel

2) bei 20rpm; für n=0 max. 89%

3) max. 2,5 sec.

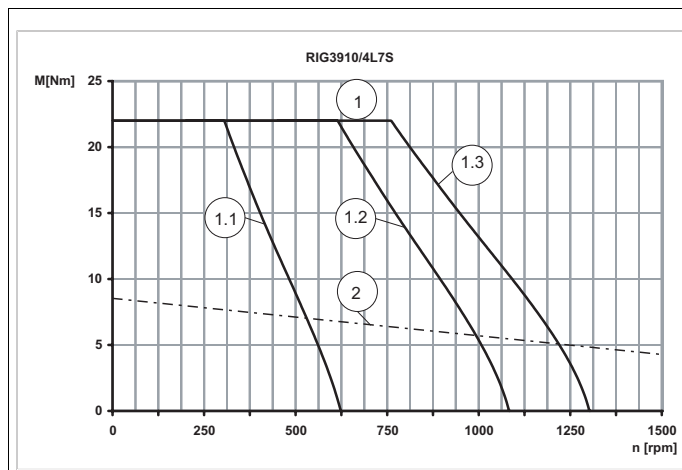
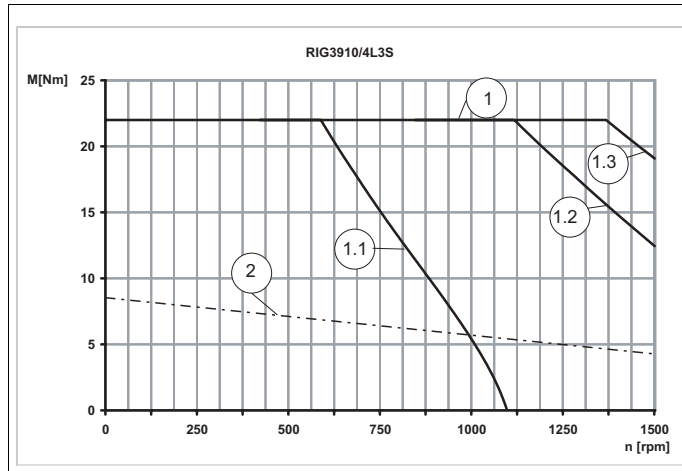
4) Effektivwert bei 1000 U/min bezogen auf die Rotordrehzahl, nicht Abtriebsdrehzahl

Drehmomentkennlinie RIG397



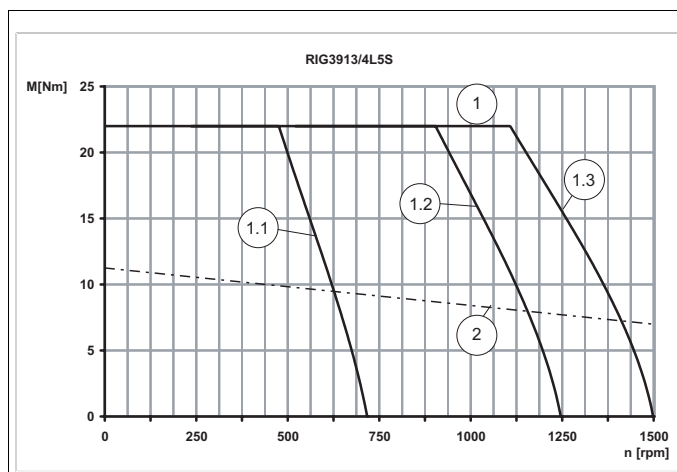
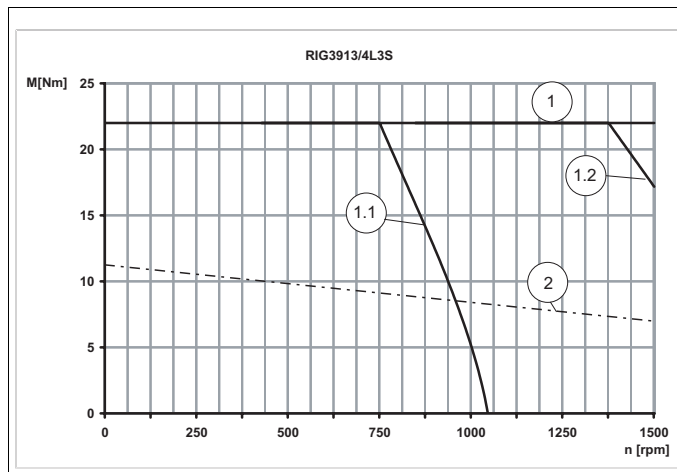
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei $230V_{\text{eff}}$
- 1.2 Drehzahlgrenze bei $400V_{\text{eff}}$
- 1.3 Drehzahlgrenze bei $480V_{\text{eff}}$
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie RIG3910



- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie RIG3913



1 Spitzenmoment des Motors

1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}

1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}

1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}

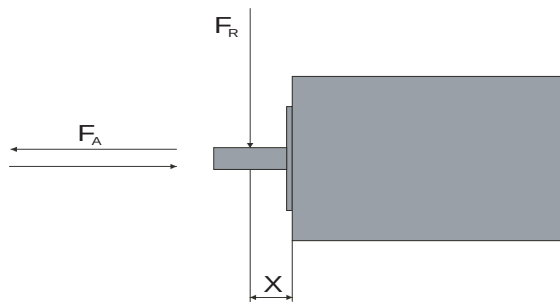
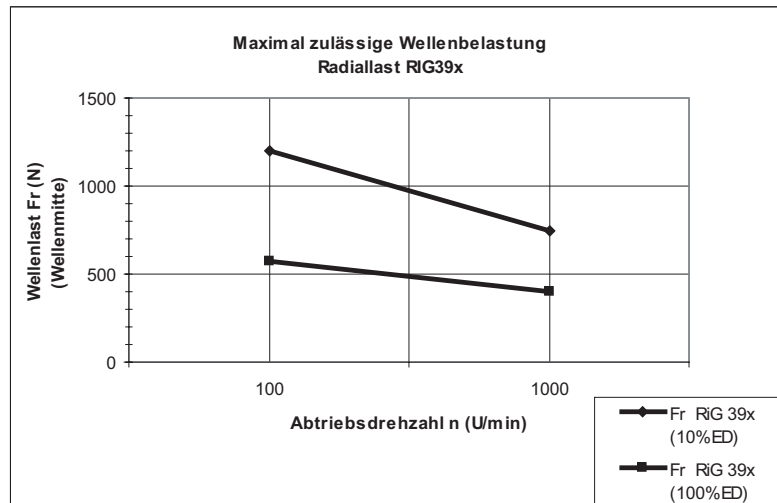
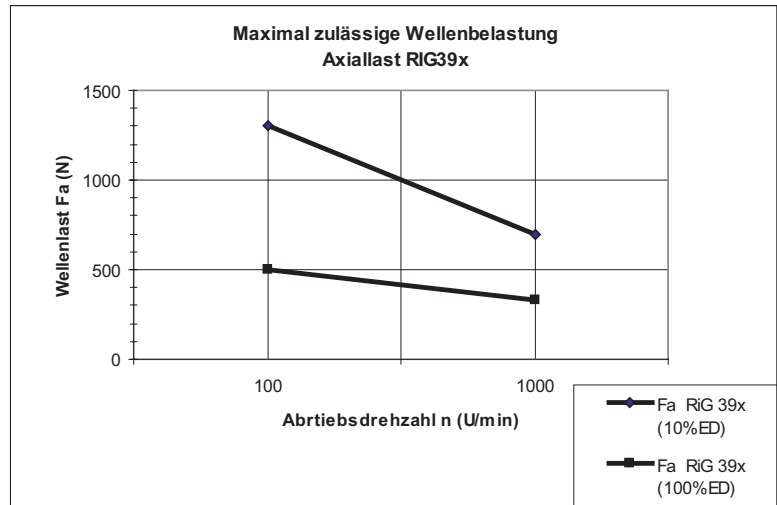
2 Dauermoment des Motors

Wellenbelastung RIG 39x

Die folgenden Daten gelten bei Kraftangriff in der Mitte Wellenaustritt und folgenden Randbedingungen:

- nominale Lagerlebensdauer $I_{10h} = 20000h^1$
- Drehzahl $n = 4000 \text{ min}^{-1}$
- Umgebungstemperatur = 40° C
- Spitzendrehmoment = 10% ED
- Nenndrehmoment = 100% ED

1. in Betriebsstunden bei einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 10%



Der Angriffspunkt der Kräfte ist abhängig von der Motorbaugröße:
RIG39x: X=20mm

max. Wellenkräfte für RIG39x

Bei Einhaltung dieser Randbedingungen dürfen maximal die in der folgenden Tabelle angegebenen Kräfte auf die Welle einwirken:

Motortyp	max. Radialkraft vorne FR		max. Axialkraft Zug/Druck FA	
	N	N	N	N
	10% ED	100% ED	10% ED	100% ED
RIG397	1200	570	1300	500
RIG3910	1200	570	1300	500
RIG3913	1200	570	1300	500



Beachten Sie folgende Punkte:

- Radiale und axiale Grenzlasten dürfen nicht gleichzeitig aufgebracht werden
- Die zulässige Aufpresskraft auf das Wellenende darf nicht überschritten werden
- Der Wellenaustritt ist mit Korrosionsschutz versehen
- Ein kundenseitiger Lagerwechsel ist unzulässig

Für RIG39x beträgt die zulässige Aufpresskraft auf das Wellenende 1300N.

maximale Aufpresskraft

Die maximale Aufpresskraft bezieht sich auf die Tragsicherheit des Lagers. Durch das Verwenden von Montagepaste (z.B. Klüberpaste 46 MR 401) auf Welle und Abtriebsselement wird das Aufpressen vereinfacht.

Falls die Abtriebswelle ein Gewinde hat, empfehlen wir dieses zum Aufpressen des Abtriebsselements zu verwenden. Dadurch wirkt auf das Lager keine Axialkraft.

Alternativ kann das Antriebselement auch aufgeschrumpft, geklemmt oder verklebt werden.



Die Öffnung im Wellenende muss für einen Druckausgleich geöffnet bleiben (Normaldruck).

Getriebe RIG39x
Technische Daten

Getriebeart	Einstufig geradeverzahnte Planetengetriebe
Verdrehflankenspiel	10 arcmin
Verdrehsteifigkeit	1,8 Nm / arcmin
Untersetzung	4:1
Getriebeträgheitsmoment	0,025 kgcm ²
Dauerabtriebsmoment ¹⁾	22 Nm
Wirkungsgrad	99% bei Nennlast
Wellenmaterial	C 45
Lagerung	Wälzlagerung
Abdichtung am Wellenaustritt	IP 54 ²⁾
Schmierung	Fettschmierung auf Lebensdauer

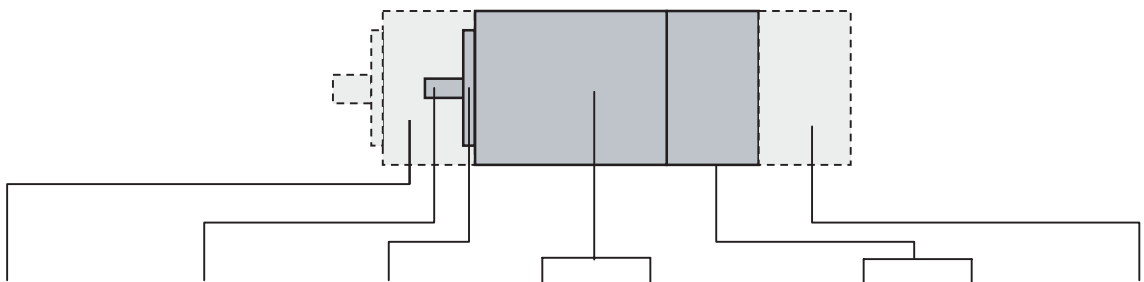
1) Abtriebsdrehmoment des Getriebes im Dauerfestigkeitsbereich der Verzahnungsteile (Motor wurde nicht berücksichtigt); bei NOT-Aus-Situation ist das 2-fache Moment kurzfristig möglich

2) bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

3.2.2.1 Motorvarianten

Das flexible Baukastensystem und ein modernes Variantenmanagement ermöglichen die nachfolgend beschriebenen Varianten. Nach der schematischen Darstellung zeigt der Typenschlüssel alle bestellbaren Varianten für diese Motorbaugröße.

Schematische Darstellung RIG39x



Getriebe	Wellen-ausführung	Zentrier-bund	Baugröße	Baulänge	Spannung	Anschluss-art	Optionen
4:1	Ø 20 mm	Ø 80 mm	9	7	230V _{AC} / 325V _{DC}	Stecker	Halte- bremse
				10	480V _{AC} / 680V _{DC}		Positions- erfassung ¹⁾
				13			Steck- anschluss ²⁾

1) Art der Positionserfassung (Gebersystem) Standard: Singleturn Encoder SinCos (SRS)

Optionen: Multiturn Encoder Sincos (SRM), Resolver, digital Encoder (DiCoder)

2) Steckanschluss: Standard = gerade; Option= 90° abgewinkelt und um 310° drehbar

Typenschlüssel RIG39x

Beispiel:	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Phasenzahl: 3	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Baugröße (Flansch): 9 (85 mm)	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Baulänge: 7 - 143 mm 10 - 173 mm 13 - 203 mm	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Polpaarzahl: 4	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Rotorträgheitsmoment: L = kleines Trägheitsmoment	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Wicklungskennzeichnung: 3; 5; 7	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Wicklungsschaltung: S = Stern D = Dreieck	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Gebersystem: S = SinCos SingleTurn (S) ¹⁾ M = SinCos MultiTurn (O) ¹⁾ R = Resolver (O) D = Digital Encoder (O)	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Gebersystem-Auflösung: 0 für Gebersysteme S, M, R ²⁾ 0 = 1024 Striche für DiCoder 6 = 4096 Striche für DiCoder	RIG	3	X	X	/	4	L		S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Steckanschluss: C = gerade (S) T = 90° abgewinkelt (O) ³⁾	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Haltebremse: O - ohne Bremse (S) B - mit Bremse (O)	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Schutzart: IP54 - ohne Wellendichtring ⁴⁾	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Getriebetyp: ⁵⁾ I - integriertes Getriebe	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Getriebeübersetzung: ⁵⁾ 4 - 4:1	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Wellenausführung Motor: O - ohne Passfeder / ohne Getriebe	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Zentrierbund: 80 - 80 mm	RIG	3	X	X	/	3	L	4	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Temperatursensor: PTC - PTC NTC - NTC	RIG	3	X	X	/	3	L	4	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX

1) (S) = Standard, (O) = Option

2) 1024 Sinus/Cosinus-Perioden / Umdrehung für SinCos Single/Multiturn; 1 polpaarig für Resolver

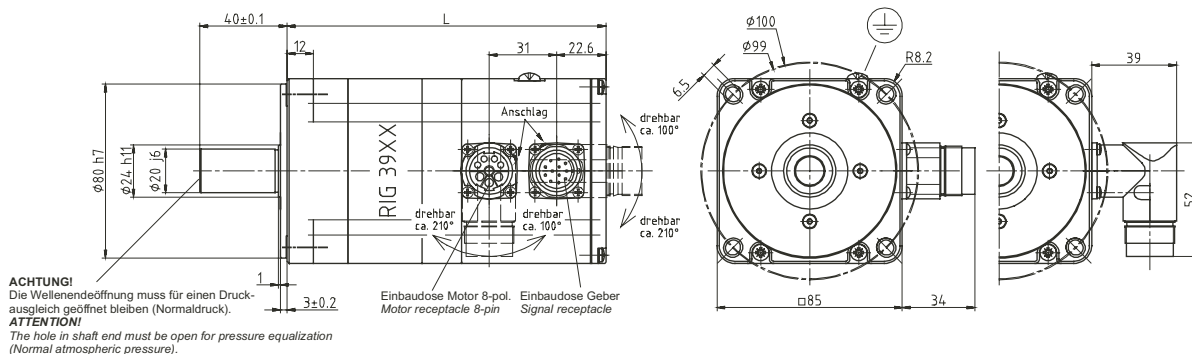
3) 90° abgewinkelt - drehbar um 310°

4) bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

5) siehe Typenschlüssel Getriebe

3.2.2.2 Maßzeichnung

Abmessungen RIG39x



	RIG 397	RIG 3910	RIG 3913
L (Länge ohne Bremse) [mm]	143	173	203
L (Länge mit Bremse) [mm]	189	219	249

3.2.2.3 Optionen

Haltebremse

Haltebremse RIG39x

Die Haltebremse ist eine elektromagnetische Federdruckbremse. Sie fixiert die Motorachse nach dem Abschalten des Motorstroms, auch bei Stromausfall und NOT-AUS. Besonders bei Drehmomentbelastungen durch Gewichtskräfte, wie sie beispielsweise bei Z-Achsen in der Handhabungstechnik auftreten, ist eine Haltebremse erforderlich. Die Ansteuerung wird im Kapitel 4.3.2 "Elektrische Ansteuerung der Haltebremse" beschrieben.



WARNUNG!

Verlust der Bremskraft durch Verschleiß oder hohe Temperatur!

Fehlbenutzung der Haltebremse führt zu schnellem Verschleiß und Verlust der Bremskraft. Bei Erwärmung reduziert sich das Haltemoment.

- Benutzen Sie die Bremse nicht als Betriebsbremse.
- Betreiben Sie die Bremse bei Betriebstemperaturen über 80°C nur mit maximal 50% des angegebenen Haltemoments.

Technische Daten

Nennspannung [DC]	24 V $\pm 10\%$
Haltemoment	6 Nm
Elektrische Anzugsleistung	24 W
Trägheitsmoment	0,2 kgcm ²
Einschaltzeit (Bremse lüften)	40 ms
Ausschaltzeit (Bremse schließen)	20 ms
Masse	ca. 1,8 kg

Positionserfassung

<i>Gebersystem SinCos Multiturn (SRM50)</i>	Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb 4096 Umdrehungen einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.
<i>Gebersystem Resolver</i>	Dieses Gebersystem ist ein sehr robustes absolutes System. Die absolute Lageerfassung ist innerhalb einer Umdrehung möglich.
<i>Gebersystem Digital Encoder (DiCoder)</i>	Dieses Gebersystem ist ein optisches (inkrementelles) System. Die Daten zu den Gebersystemen finden Sie auf Seite 3-50.

3.2.3 RIG311x

Die 8-poligen AC-Synchronmotoren der Baureihe RIG311x werden in den Varianten RIG31112, RIG31117 und RIG31122 gebaut. Die Kan-
tenlänge des Flanschs beträgt 110 mm. Aus der Tabelle können Sie die
motorspezifischen Daten entnehmen:

Motorspezifische Daten

Motortyp			RIG31112	RIG31117	RIG31122
Nennndaten					
Nennleistung	P_N	kW	0,9	1,3	1,8
Nenndrehzahl ¹⁾	n_N	min^{-1}	1175	1000	1000
Nenndauermoment	M_{dN}	Nm	8,5	12,8	19,4
Dauermoment ²⁾	M_{d0}	Nm	16,2	25,6	38,8
Maximale Werte					
Max. Wicklungs- Spannung	$U_{\max}$	V_{AC}	480	480	480
		V_{DC}	680	680	680
Max. Spannung gegen PE		V_{AC}	300	300	300
max. Drehmoment	$M_{\max}$	Nm	70	76 ³⁾	76 ³⁾
max. zul. Drehzahl	$n_{\max}$	min^{-1}	1500	1500	1500
max. Dauerleistung	$P_{d\max}$	kW	1,00	1,34	2,03
Drehmoment bei max. Dauerleistung	$M_{Pd\max}$	Nm	8,1	12,8	19,4
Drehzahl bei max. Dauerleistung	$n_{Pd\max}$	min^{-1}	1175	1000	1000
Mechanische Werte					
Rotorträgheits- moment ⁴⁾	J_R	kgcm^2	66	130	178
Gesamtlänge ⁵⁾	L	mm	145	193	241
Masse ⁵⁾	m	kg	6,2	9,2	12,2

1) für max. Leistung

2) bei 20rpm; für $n=0$ max. 89%

3) Abtriebsmoment des Getriebes begrenzt das Drehmoment

4) auf die Abtriebswelle bezogen

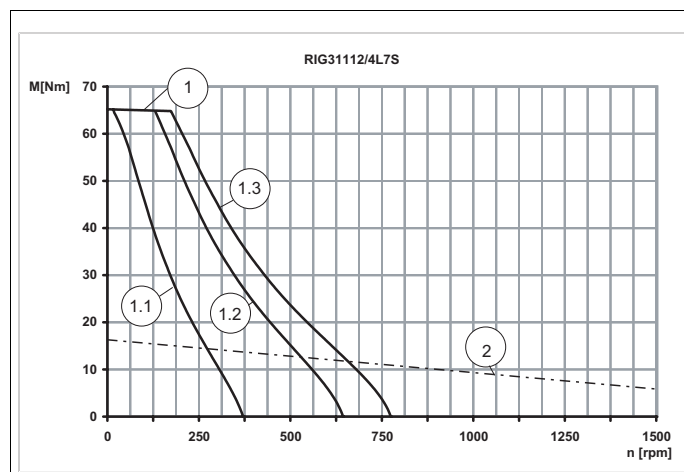
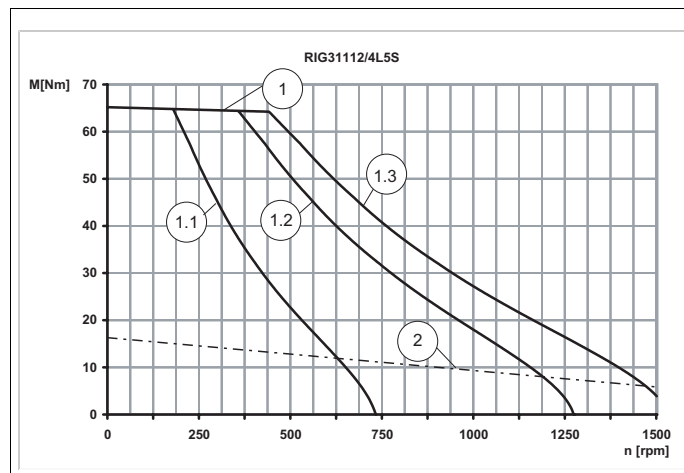
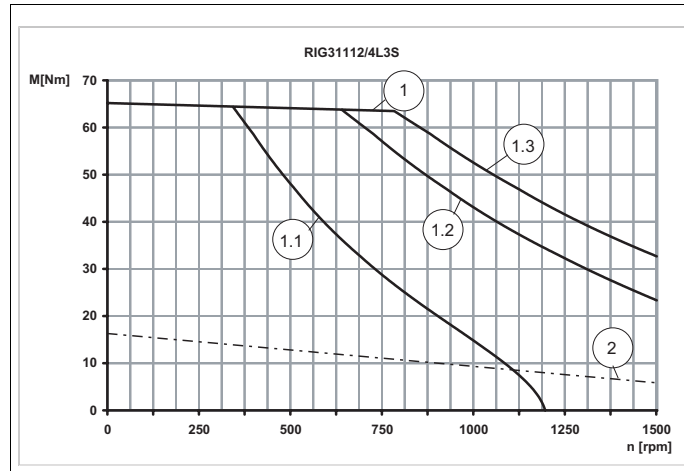
5) ohne Haltebremse

Wicklungsspezifische Daten

Motortyp	Wicklung ¹⁾																						
	Dauermoment ²⁾																						
	Nm	M _{d0}	A _{rms}		I _{d0}																		
					C _N = 230 V _{AC}				C _N = 400 V _{AC}				C _N = 480 V _{AC}										
	Nm	A _{rms}	min ⁻¹	kW	M _{dN}	I _{dN}	n _N	P _N	M _{dN}	I _{dN}	n _N	P _N	M _{dN}	I _{dN}	n _N	P _N	M _{max}	A _{rms}	V _{rms}	Ohm	mH	mH	
RIG31112	3S	16,3	6,0	9,7	3,5	1000	1,02	5,8	2,1	1500	0,91	5,8	2,1	1500	0,91	65,2	30,0	43,3	1,5	12,6	9,7		
	5S	16,3	3,6	12,8	2,8	550	0,74	9,7	2,1	1000	1,02	7,8	1,7	1250	1,02	76,0	18,0	70,7	4,0	34,1	26,6		
	7S	16,3	1,8	15,5	1,7	250	0,41	13,2	1,5	500	0,69	12,4	1,4	600	0,78	76,0	9,0	140,0	18,1	141	107		
RIG31117	3S	25,6	6,6	14,0	3,8	825	1,20	5,8	1,7	1500	0,91	5,8	1,7	1500	0,91	76,0	32,0	58,4	1,2	11,3	8,3		
	5S	25,6	5,0	16,3	3,3	600	1,03	12,8	2,6	1000	1,34	10,1	2,1	1225	1,29	76,0	24,0	82,0	2,3	21,2	15,4		
	7S	25,6	2,7	21,3	2,3	312	0,70	17,8	2,0	562	1,02	17,5	1,9	625	1,14	76,0	12,5	148,4	7,4	70,2	51,8		
RIG31112	5S	38,8	7,0	17,5	3,0	562	1,03	19,4	3,5	1000	2,03	17,8	3,3	1075	2,01	76,0	32,0	90,9	1,7	17,2	12,4		
	7S	38,8	3,6	31,8	3,0	250	0,83	29,1	2,8	500	1,52	27,9	2,6	562	1,65	76,0	16,5	176	5,7	62,5	45,7		

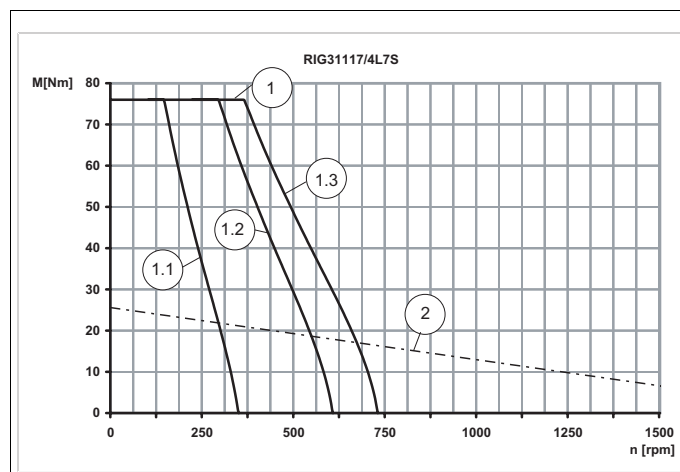
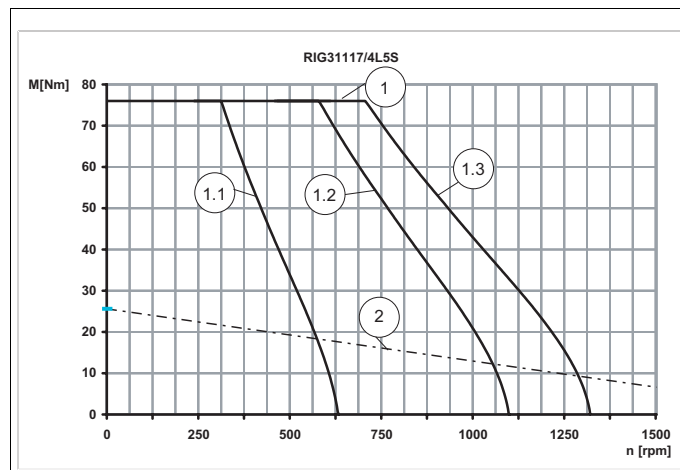
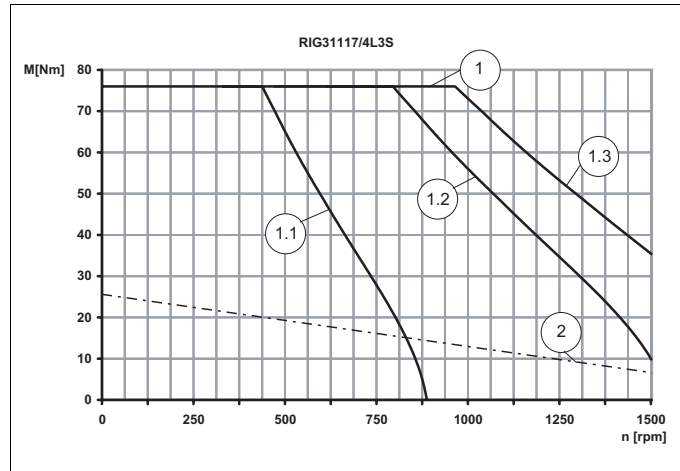
- 1) Definition der Wicklung siehe Typenschlüssel
- 2) bei 20rpm; für n=0 max. 89%
- 3) max. 2,5 sec.
- 4) Effektivwert bei 1000 U/min bezogen auf die Rotordrehzahl, nicht Abtriebsdrehzahl

Drehmomentkennlinie RIG31112



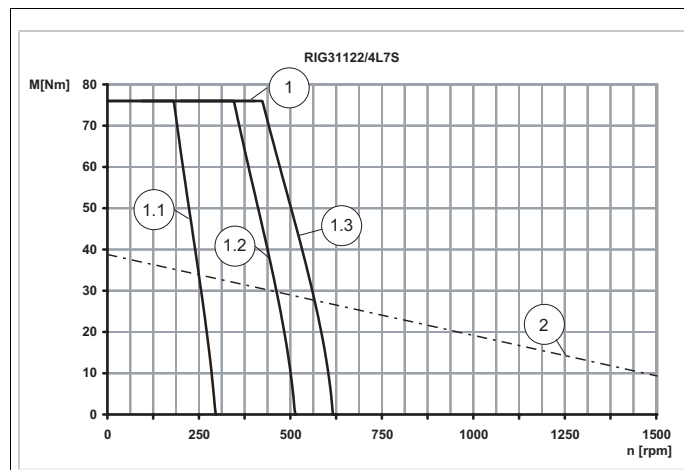
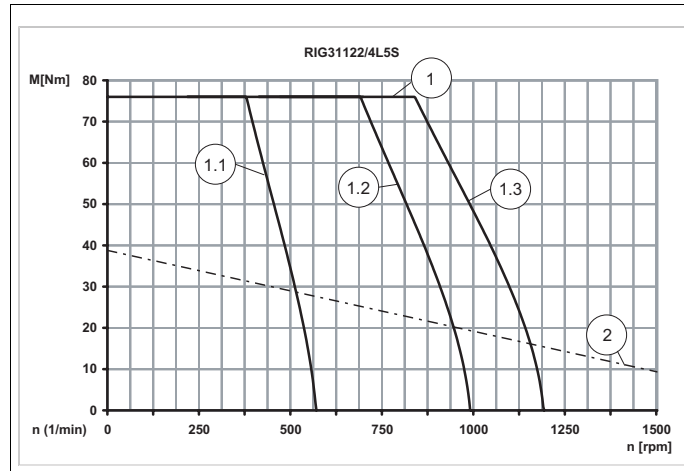
- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie RIG31117



- 1 Spitzenmoment des Motors
- 1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}
- 1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}
- 1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}
- 2 Dauermoment des Motors

Drehmomentkennlinie RIG31122



1 Spitzenmoment des Motors

1.1 Drehzahlgrenze bei 230V_{eff}

1.2 Drehzahlgrenze bei 400V_{eff}

1.3 Drehzahlgrenze bei 480V_{eff}

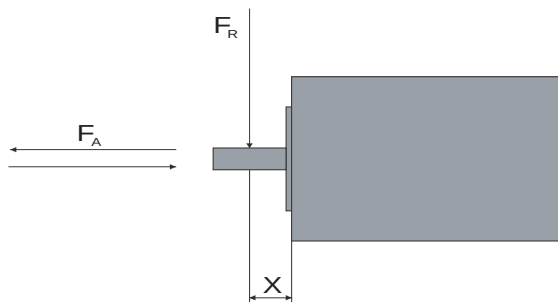
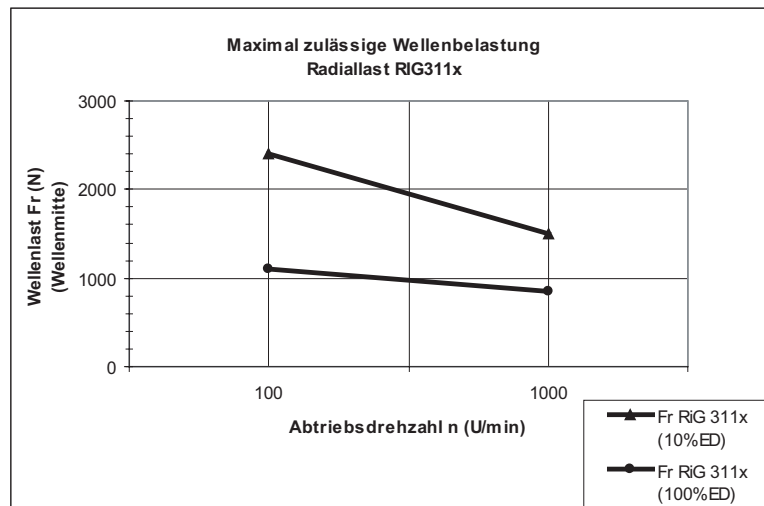
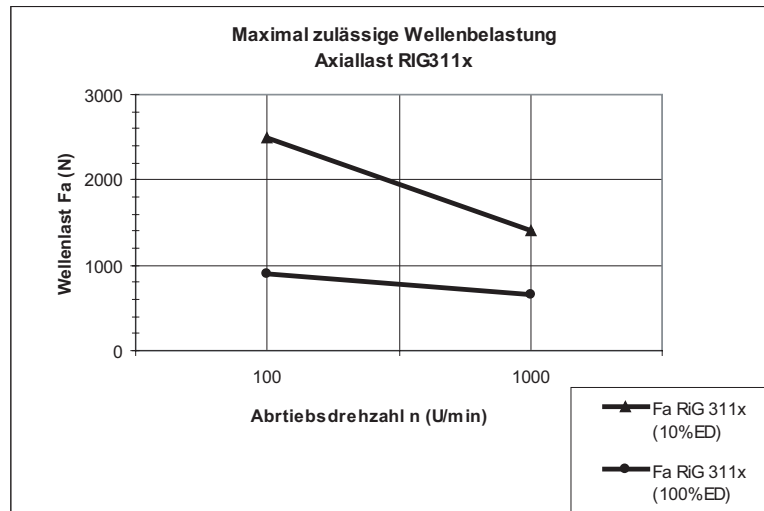
2 Dauermoment des Motors

Wellenbelastung RIG 311x

Die folgenden Daten gelten bei Kraftangriff in der Mitte Wellenaustritt und folgenden Randbedingungen:

- nominale Lagerlebensdauer $I_{10h} = 20000h^1$
- Drehzahl $n = 4000 \text{ min}^{-1}$
- Umgebungstemperatur = 40° C
- Spitzendrehmoment = 10% ED
- Nenndrehmoment = 100% ED

1. in Betriebsstunden bei einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 10%



Angriffspunkt der Kräfte abhängig von der Motorbaugröße:
RIG311x: X=24mm

max. Wellenkräfte für RIG311x

Bei Einhaltung dieser Randbedingungen dürfen maximal die in der folgenden Tabelle angegebenen Kräfte auf die Welle einwirken:

Motortyp	max. Radialkraft vorne FR		max. Axialkraft Zug/Druck FA	
	N	N	N	N
	10% ED	100% ED	10% ED	100% ED
RIG31112	2400	1100	2500	900
RIG31117	2400	1100	2500	900
RIG31122	2400	1100	2500	900



Beachten Sie folgende Punkte:

- Radiale und axiale Grenzlaster dürfen nicht gleichzeitig aufgebracht werden
- Die zulässige Aufpresskraft auf das Wellenende darf nicht überschritten werden
- Der Wellenaustritt ist mit Korrosionsschutz versehen
- Ein kundenseitiger Lagerwechsel ist unzulässig

Für RIG311x beträgt die zulässige Aufpresskraft auf das Wellenende 1300N.

maximale Aufpresskraft

Die maximale Aufpresskraft bezieht sich auf die Tragsicherheit des Lagers. Durch das Verwenden von Montagepaste (z.B. Klüberpaste 46 MR 401) auf Welle und Abtriebsselement wird das Aufpressen vereinfacht.

Falls die Abtriebswelle ein Gewinde hat, empfehlen wir dieses zum Aufpressen des Abtriebsselements zu verwenden. Dadurch wirkt auf das Lager keine Axialkraft.

Alternativ kann das Antriebselement auch aufgeschraubt, geklemmt oder verklebt werden.



Die Öffnung im Wellenende muss für einen Druckausgleich geöffnet bleiben (Normaldruck).

Getriebe RIG311x
Technische Daten

Getriebeart	Einstufig geradeverzahnte Planetengetriebe
Verdrehflankenspiel	8 arcmin
Verdrehsteifigkeit	5,3 Nm / arcmin
Untersetzung	4:1
Getriebeträgheitsmoment	0,13 kgcm ²
Dauerabtriebsmoment ¹⁾	76 Nm
Wirkungsgrad	99% bei Nennlast
Wellenmaterial	C 45
Lagerung	Wälzlagerung
Abdichtung am Wellenaus- tritt	IP 54 ²⁾
Schmierung	Fettschmierung auf Lebensdauer

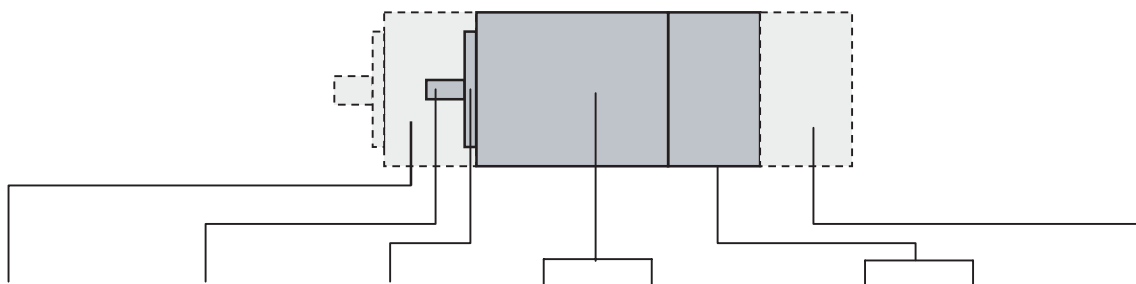
1) Abtriebsdrehmoment des Getriebes im Dauerfestigkeitsbereich der Verzahnungsteile (Motor wurde nicht berücksichtigt); bei NOT-Aus-Situation ist das 2-fache Moment kurzfristig möglich

2) bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

3.2.3.1 Motorvarianten

Das flexible Baukastensystem und ein modernes Variantenmanagement ermöglichen die nachfolgend beschriebenen Varianten. Nach der schematischen Darstellung zeigt der Typenschlüssel alle bestellbaren Varianten für diese Motorbaugröße.

Schematische Darstellung
RIG311x



Getriebe	Wellen-ausfüh- rung	Zentrier- bund	Baugröße	Baulänge	Spannung	Anschluss- art	Optionen
4:1	Ø 25 mm	Ø 95 mm	11	12	230V _{AC} / 325V _{DC}	Stecker	Halte- bremse
				17	480V _{AC} / 680V _{DC}		Positions- erfassung ¹⁾
				22			Steck- anschluss ²⁾

1) Art der Positionserfassung (Gebersystem) Standard: Singleturn Encoder SinCos (SRS)

Optionen: Multiturn Encoder Sincos (SRM), Resolver, digital Encoder DiCoder

2) Steckanschluss: Standard = gerade; Option= 90° abgewinkelt und um 310° drehbar

Typenschlüssel RIG311x

Beispiel:	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	41	X	X	X	XX	XXX
Phasenzahl: 3	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Baugröße (Flansch): 11 (110 mm)	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Baulänge: 12 - 145 mm 17 - 193 mm 22 - 241 mm	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Polpaarzahl: 4	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Rotorträgheitsmoment: L = kleines Trägheitsmoment	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Wicklungskennzeichnung: 3; 5; 7	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Wicklungsschaltung: S = Stern D = Dreieck	RIG	3	X	X	/	4	L		S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Gebersystem: S = SinCos SingleTurn (S) ¹⁾ M = SinCos MultiTurn (O) ¹⁾ R = Resolver (O) D = Digital Encoder (O)	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Gebersystem-Auflösung: 0 für Gebersysteme S, M, R ²⁾ 0 = 1024 Striche für DiCoder 6 = 4096 Striche für DiCoder	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Steckanschluss: C = gerade (S) T = 90° abgewinkelt (O) ³⁾	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Haltebremse: O - ohne Bremse (S) B - mit Bremse (O)	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Schutzart: IP54 - ohne Wellendichtring ⁴⁾	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Getriebetyp: ⁵⁾ I - integriertes Getriebe	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Getriebeübersetzung: ⁵⁾ 4 - 4:1	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Wellenausführung Motor: O - ohne Passfeder / ohne Getriebe	RIG	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Zentrierbund: 95 - 95 mm	RIG	3	X	X	/	3	L	4	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX
Temperatursensor: PTC - PTC NTC - NTC	RIG	3	X	X	/	3	L	4	S	M	O	T	O	IP	54	X	X	X	XX	XXX

1) (S) = Standard (O) = Option

2) 1024 Sinus/Cosinus-Perioden / Umdrehung für SinCos Single/Multiturn; 1 polpaarig für Resolver

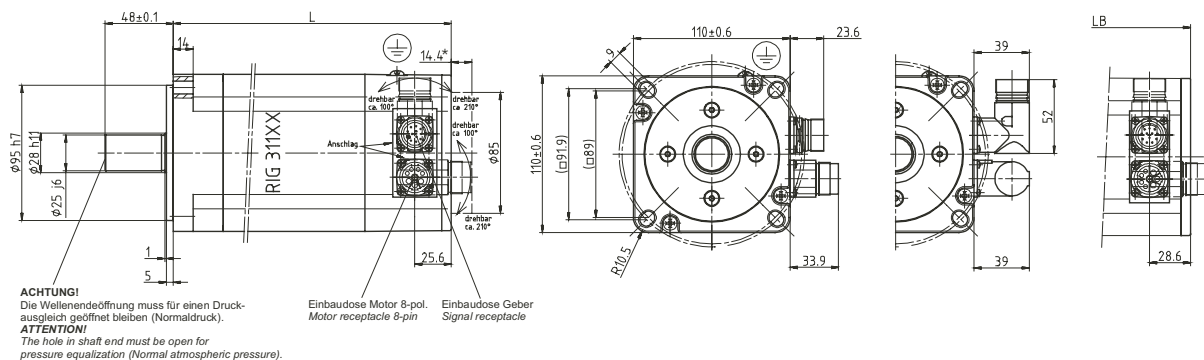
3) 90° abgewinkelt - drehbar um 310°

4) bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

5) siehe Typenschlüssel Getriebe

3.2.3.2 Maßzeichnung

Abmessungen RIG311x



	RIG 31112	RIG 31117	RIG 31122
L (Länge) [mm]	145	193	241
LB (Länge mit Bremse) [mm]	211	259	307

3.2.3.3 Optionen

Haltebremse

Haltebremse RIG311x

Die Haltebremse ist eine elektromagnetische Federdruckbremse. Sie fixiert die Motorachse nach dem Abschalten des Motorstroms, auch bei Stromausfall und NOT-AUS. Besonders bei Drehmomentbelastungen durch Gewichtskräfte, wie sie beispielsweise bei Z-Achsen in der Handhabungstechnik auftreten, ist eine Haltebremse erforderlich. Die Ansteuerung wird im Kapitel 4.3.2 "Elektrische Ansteuerung der Haltebremse" beschrieben.

**WARNUNG!****Verlust der Bremskraft durch Verschleiß oder hohe Temperatur!**

Fehlbenutzung der Haltebremse führt zu schnellem Verschleiß und Verlust der Bremskraft. Bei Erwärmung reduziert sich das Haltemoment.

- Benutzen Sie die Bremse nicht als Betriebsbremse.
- Betreiben Sie die Bremse bei Betriebstemperaturen über 80°C nur mit maximal 50% des angegebenen Haltemoments.

Technische Daten

Nennspannung [DC]	24 V $\pm 10\%$
Haltemoment	16 Nm
Elektrische Anzugsleistung	28 W
Trägheitsmoment	0,35 kgcm ²
Einschaltzeit (Bremse lüften)	60 ms
Ausschaltzeit (Bremse schließen)	30 ms
Masse	ca. 3 kg

Positionserfassung*Gebersystem SinCos Multiturn
(SRM50)*

Dieses Gebersystem misst beim Einschalten innerhalb 4096 Umdrehungen einen Absolutwert und zählt von diesem aus inkremental weiter.

Gebersystem Resolver

Dieses Gebersystem ist ein sehr robustes absolutes System. Die absolute Lageerfassung ist innerhalb einer Umdrehung möglich.

*Gebersystem Digital Encoder
(DiCoder)*

Dieses Gebersystem ist ein optisches (inkrementelles) System.

Die Daten zu den Gebersystemen finden Sie auf Seite 3-50.

3.3 Getriebe PLE und PLS

Für Ihre Applikationen können die AC-Servo-Motoren der Baureihe SER3xx mit von uns als Standard ausgewählten Getrieben kombiniert werden

Die Konfigurationsmöglichkeiten der Motoren mit den Getrieben und die damit möglichen Drehmomente finden Sie direkt bei den entsprechenden Motorbeschreibungen. Hier werden die gemeinsamen Eigenschaften der Getriebe sowie die Baugröße und Abmessungen beschrieben.

PLE-Getriebe

Die PLE-Planetengetriebeserie ist die Economy-Alternative zur PLS-Planetengetriebeserie. Sie wurde für Anwendungsfälle entwickelt, bei denen ein extrem geringes Verdrehspiel nicht erforderlich ist.

- geringes Verdrehspiel
- hohe Abtriebsdrehmomente
- patentiertes PCS® (Präzisionsverbindung)
- hoher Wirkungsgrad (96%, abhängig von Stufe)
- 22 Übersetzungen $i=3, \dots, 512$
- geringes Geräusch
- hohe Qualität (ISO 9001)
- beliebige Einbaulage
- einfacher Motoranbau
- Lebensdauerschmierung

PLS-Getriebe

Die Anforderung unserer Kunden spiegeln sich durch innovative Lösungen in unseren Produkten wieder. Die Baureihe PLS steht für absolute Präzision und findet sich in nahezu allen Teilbereichen des Maschinenbaus wieder.

- extrem geringes Verdrehspiel ($<3'$)
- hohe Abtriebsdrehmomente
- patentiertes NIEC® als Option (Optimierung für hohe Drehzahl)
- patentiertes PCS® (Präzisionsverbindung)
- hoher Wirkungsgrad (98%, abhängig von Stufe)
- gehobene Verzahnung
- 14 Übersetzungen $i=3, \dots, 100$
- geringes Geräusch ($<65\text{dBA}$)
- hohe Qualität (ISO 9001)
- beliebige Einbaulage
- einfacher Motoranbau
- Lebensdauerschmierung

3.3.1 PLE-Getriebe

Technische Daten PLE-Getriebe

Baugröße PLE		40	60	80	120	160
Lebensdauer	h	10000	10000	10000	10000	10000
max. Radialkraft ^{1) 2)}	N	200	500	950	2000	6000
max. Axialkraft ^{1) 2)}	N	200	600	1200	2800	8000
Verdrehspiel	arcmin	<30	<20	<12	<8	<6
Anzahl Getriebestufen		1	1	1	1	1
Wirkungsgrad bei Volllast	%	96	96	96	96	96
Gehäusematerial		Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Oberfläche		schwarz elo- xiert	schwarz elo- xiert	schwarz elo- xiert	schwarz elo- xiert	schwarz elo- xiert
Wellenmaterial		C 45	C 45	C 45	C 45	C 45
Lagerung		Wälzlager	Wälzlager	Wälzlager	Wälzlager	Wälzlager
Schutzart ³⁾		IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54
Schmierung		Lebensdauer- Schmierung	Lebensdauer- Schmierung	Lebensdauer- Schmierung	Lebensdauer- Schmierung	Lebensdauer- Schmierung
Betriebstemperatur ⁴⁾	°C	-25 bis +90, kurzzeitig +120	-25 bis +90, kurzzeitig +120	-25 bis +90, kurzzeitig +120	-25 bis +90, kurzzeitig +120	-25 bis +90, kurzzeitig +120
Gewicht	kg	0,35	0,9	2,1	6,0	18

1) die Angaben beziehen sich auf min. 10000 h Lebensdauer bei einer Abtriebswellendrehzahl von $n_2=100\text{min}^{-1}$ und Anwendungsfaktor $K=100\text{min}$ sowie S1-Betriebsart für elektrische Maschinen und $T=30^\circ\text{C}$

2) bezogen auf die Mitte der Abtriebswelle

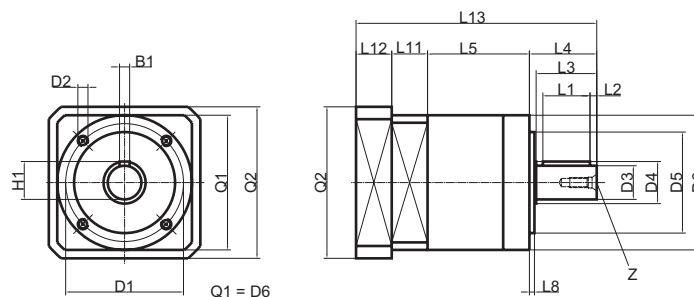
3) bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

4) bezogen auf die Gehäuseoberfläche

Alle Angaben beziehen sich auf ein einstufiges Getriebe.

3.3.1.1 Maßzeichnung

Abmessungen PLE-Getriebe



Baugröße PLE		60	80	80	120	160
Kombinationsmöglichkeiten		SER36x	SER39x	SER311x	SER39x SER311x	SER311x
Flanschlochkreis	D1	52	70	70	100	145
Anschraubgewinde	D2	M5*8	M6*10	M6*10	M10*16	M12*20
Wellendurchmesser	D3	14	20	20	25	40
Wellenansatz	D4	17	25	25	35	55
Zentrierung	D5	40	60	60	80	130
Gehäusedurchmesser	D6	60	80	80	115	160
Adapterflanschquerschnitt	Q2	60	90	115	115	140
Zentrierbohrung ¹⁾	Z	M5*12	M6*16	M6*16	M10*22	M16*36
Passfederhöhe ²⁾	H1	16	22,5	22,5	28	43
Passfederbreite ²⁾	B1	5	6	6	8	12
Passfederlänge ²⁾	L1	25	28	28	40	65
Abstand vom Wellenende	L2	2,5	4	4	5	8
Wellenlänge bis Bund	L3	30	36	36	50	80
Wellenlänge Abtrieb	L4	35	40	40	55	87
Gehäuselänge	L5	47	60,5	60,5	74	104
Zentrierbund Abtrieb	L8	3	3	3	4	5
Zwischenflanschlänge	L11	8,2	12	12	25,5	-
Adapterflanschlänge	L12	16	21,2	31,2	21,8	64,5
Gesamtlänge	L13	106,2	133,7	143,7	176,3	255,5

1) Zentrierbohrung DIN 332, Blatt 2, Form DS

2) Passfeder DIN 6885 T1

Alle Angaben beziehen sich auf ein einstufiges Getriebe.

3.3.2 PLS-Getriebe

Technische Daten PLS-Getriebe

Baugröße PLS		70	90	115	142
Lebensdauer	h	20000	20000	20000	20000
max. Radialkraft ^{1) 2)}	N	3000	4000	5000	8000
max. Axialkraft ^{1) 2)}	N	6000	9000	12000	19000
Verdrehspiel	arcmin	<3	<3	<3	<3
Anzahl Getriebestufen		1	1	1	1
Wirkungsgrad bei Volllast	%	98	98	98	98
Gehäusematerial		Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Oberfläche		schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert
Wellenmaterial		C 45	C 45	C 45	C 45
Lagerung		Wälzlager	Wälzlager	Wälzlager	Wälzlager
Schutzart ³⁾		IP 65	IP 65	IP 65	IP 65
Schmierung		Lebensdauer-Schmierung	Lebensdauer-Schmierung	Lebensdauer-Schmierung	Lebensdauer-Schmierung
Betriebstemperatur ⁴⁾	°C	-25 bis +100, kurzzeitig +124	-25 bis +100, kurzzeitig +124	-25 bis +100, kurzzeitig +124	-25 bis +100, kurzzeitig +124
Gewicht	kg	3,0	4,3	9,0	15,4

1) die Angaben beziehen sich auf min. 20000 h Lebensdauer bei einer Abtriebswellendrehzahl von $n_2=100-1$ und Anwendungsfaktor $K=100$ min sowie S1-Betriebsart für elektrische Maschinen und $T=30^\circ\text{C}$

2) bezogen auf die Mitte der Abtriebswelle und 50% ED

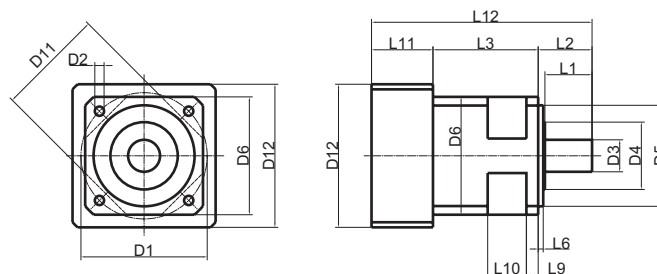
3) bei Einbaulage IM V3 (Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben) ist nur Schutzklasse IP 41 gewährleistet

4) bezogen auf die Gehäuseoberfläche

Alle Angaben beziehen sich auf ein einstufiges Getriebe.

3.3.2.1 Maßzeichnung

Abmessungen PLS-Getriebe



Baugröße PLS		70	70	90	90	115	142
Kombinationsmöglichkeiten		SER36x	SER39x	SER39x	SER311x	SER39x SER311x	SER311x
Flanschlochkreis	D1	75	75	100	100	130	165
Anschraubbohrung	D2	5,5	5,5	6,5	6,5	8,5	11
Wellendurchmesser	D3	19	19	22	22	32	40
Wellenansatz	D4	40	40	50	50	55	65
Zentrierung	D5	60	60	80	80	110	130
Getriebequerschnitt	D6	70	70	90	90	115	140
Aussparung	D11	64	64	87	87	115	140
Motorflanschquerschnitt	D12	70	90	90	115	115	140
Wellenlänge bis Bund	L1	28	28	36	36	58	80
Wellenlänge Abtrieb	L2	32	32	41,5	41,5	64,5	87
Gehäuselänge	L3	62,5	62,5	69	69	77,5	102
Zentrierbund Abtrieb	L6	3	3	3	3	4	5
Flanschdicke	L9	7	7	8	8	14	20
Aussparungsbreite	L10	23	23	30	30	34	52
Motorflanschlänge	L11	29,5	36,5	40	50	46	64,5
Gesamtlänge	L12	124	131	150,5	160,5	188	253,5

Alle Angaben beziehen sich auf ein einstufiges Getriebe.

3.3.3 Getriebevarianten

Typenschlüssel Getriebe																			
Beispiel:	SER	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP41	X	X	X	XX	XXX
Getriebetyp:	SER	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP41	X	X	X	XX	XXX
2 - PLE 60 (S) ¹⁾																			
3 - PLE 80 (S)																			
4 - PLE 120 (S)																			
5 - PLE 160 (a.A.)																			
A - PLS 70 (S)																			
B - PLS 90 (S)																			
C - PLS 115 (S)																			
D - PLS 142 (a.A.)																			
E - PLS 190 (a.A.)																			
H - WPLE 60 (a.A.)																			
I - Integriert (RIG)																			
J - WPLE 80 (a.A.)																			
K - WPLE 120 (a.A.)																			
O - ohne Getriebe																			
P - WPLS 70 (a.A.)																			
Q - WPLS 90 (a.A.)																			
R - WPLS 115 (a.A.)																			
S - WPLS 142 (a.A.)																			
T - WPLS 190 (a.A.)																			
Getriebeübersetzung:	SER	3	X	X	/	4	L	3	S	M	O	T	O	IP41	X	X	X	XX	XXX
3 - 3:1 (S)																			
4 - 4:1 (a.A.)																			
5 - 5:1 (S)																			
8 - 8:1 (S)																			
9 - 9:1 (a.A.)																			
A - 10:1 (a.A.)																			
B - 12:1 (a.A.)																			
C - 15:1 (a.A.)																			
D - 16:1 (a.A.)																			
E - 20:1 (a.A.)																			
F - 25:1 (a.A.)																			
G - 32:1 (a.A.)																			
H - 40:1 (a.A.)																			
I - 60:1 (a.A.)																			
J - 64:1 (a.A.)																			
K - 80:1 (a.A.)																			
L - 100:1 (a.A.)																			
M - 120:1 (a.A.)																			
N - 160:1 (a.A.)																			
O - ohne Getriebe																			
P - 200:1 (a.A.)																			
Q - 256:1 (a.A.)																			
R - 320:1 (a.A.)																			
S - 512:1 (a.A.)																			

1) (S) = Standard, (a.A.) = auf Anfrage

4 Installation



GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weiteren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
 - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
 - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Entladung DC-Bus Kondensatoren abwarten (siehe Bedienungsanleitung der Endstufe).
 - Spannungsfreiheit überprüfen.
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Wechselspannungen könne im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln. Isolieren Sie unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems. Ergänzen Sie die Erdung über das Motorkabel durch eine zusätzliche Erdung am Motorgehäuse.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Störungen durch starke elektromagnetische Felder!

Motoren können lokal starke elektrische und magnetische Felder erzeugen. Dies kann zu Störungen von empfindlichen Geräte führen.

- Halten Sie Personen mit Herzschrittmachen fern vom Motor.
- Bringen Sie keine empfindlichen Geräte in der Nähe des Motors an.

4.1 Vor der Montage

- Lesen Sie dieses Handbuch aufmerksam durch, insbesondere das Kapitel Sicherheit und beachten Sie alle Sicherheitshinweise. Machen Sie sich auch mit dem Handbuch der Leistungsansteuerung vertraut. Das Unfallrisiko wird so minimiert und mögliche Beschädigungen am Antrieb und an Ihrer Anlage vermieden.
- Besorgen Sie sich vor der Montage alle benötigten Werkzeuge, Mess-, Prüf- und Hilfsmittel.
- Überprüfen Sie das Antriebssystem vor der Montage auf sichtbare Beschädigungen durch fehlerhaften Transport oder Lagerung. Beschädigte Antriebssysteme dürfen nicht eingebaut werden, um Gefahr von Mensch und Maschine zu vermeiden.
- Überprüfen Sie anhand des Typenschilds, ob der Motor tatsächlich für den geforderten Einsatzfall bestimmt ist.
- Beachten Sie, dass die für den Betrieb vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen eingehalten werden.
- Die Wellenenden der Servomotoren SER und RIG sind mit Korrosionsschutz versehen, der mit handelsüblichem Industriereiniger und einem weichen Tuch entfernt werden muss. Beachten Sie die Sicherheitshinweise des Herstellers des Reinigungsmittels. Vermeiden Sie den direkten Kontakt der Haut und der Dichtungsmaterialien mit dem Konservierungsmittel oder dem Industriereiniger. Stellen Sie sicher, dass keine Korrosionsschäden am Motorflansch oder an den Wellenenden vorliegen.
- Überzeugen Sie sich, dass die Aufnahme für den Motorflansch stabil, sauber, gratfrei, schwingungs- und vibrationsfrei ist. Überprüfen Sie, dass Anlageseitig alle Maße und Toleranzen eingehalten werden.
- Prüfen Sie bei einem Motor mit Haltebremse, ob das angegebene Haltemoment der Bremse laut Datenblatt erreicht wird.

4.2 Montage des Motors



WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Schaden am Antrieb durch elektrostatische Entladungen!

Elektrostatische Entladungen (ESD) auf die Welle können in seltenen Fällen durch Störung des Geber-Systems zu unerwarteten Bewegungen des Antriebs führen sowie Lagerschäden hervorrufen.

- Verwenden Sie leitfähige Elemente (z.B. antistatische Riemen) oder andere geeignete Maßnahmen um Ladungstrennung durch Bewegung zu vermeiden

**VORSICHT!****Ausfall des Antriebs durch mechanische Beschädigung!**

Eine Überschreitung der maximal zulässigen Kräfte an der Welle führt zu schnellem Lagerverschleiß oder Wellenbruch.

- Überschreiten Sie nicht die max. zulässigen Axial- und Radialkräfte.
- Schützen Sie die Welle vor Schlägen.
- Überschreiten Sie auch beim Aufpressen von Abtriebsselementen nicht die max. zulässigen Axialkraft.

**VORSICHT!****Zerstörung des Getriebes durch Überlastung!**

Eine Überschreitung der zulässigen Drehmomente führt zu schnellem Verschleiß, Wellenbruch oder Blockieren.

- Vermeiden Sie eine Überschreitung des Getriebe-Spitzenmoments in allen Betriebszuständen.
- Begrenzen Sie das Motordrehmoment falls durch Spitzenmomente die Gefahr der Zerstörung des Getriebes besteht.
- Begrenzen Sie das Drehmoment im Kurzzeitbetrieb (z.B. bei der NOT-AUS-Situation) auf das 2-fache Dauer-Getriebeabtriebsmoment M_{dG}

**VORSICHT!****Verbrennungen und Beschädigung von Anlageteilen durch heiße Oberflächen!**

Der Antrieb kann sich je nach Betrieb auf mehr als 100°C erhitzen.

- Verhindern Sie die Berührung des heißen Antriebs.
- Bringen Sie keine hitzeempfindliche Teile in unmittelbarer Nähe des Antriebs.
- Berücksichtigen Sie die beschriebenen Maßnahmen zur Wärmeabfuhr.
- Überprüfen Sie die Temperatur des Antriebs im Probetrieb.

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Schutzart**

Durch Fremdkörper, Ablagerungen oder Feuchtigkeit kann es zu unerwarteten Gerätereaktionen kommen.

- Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper in die Anschlusseinheit eindringen.
- Nicht den Elektronikgehäusedeckel entfernen. Entfernen Sie nur den Steckergehäusedeckel.
- Überprüfen Sie den korrekten Sitz der Dichtungen und Kabeldurchführungen.

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Schutzart**

Durch Fremdkörper, Ablagerungen oder Feuchtigkeit kann es zu unerwarteten Gerätereaktionen kommen.

- Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper in die Anschlusseinheit eindringen.
- Überprüfen Sie den korrekten Sitz der Dichtungen und Kabeldurchführungen.

Einbaulage

Die Einbaulage unserer Motoren ist beliebig, nach DIN EN 60034-7 sind folgende Einbaulagen definiert und zulässig:

- IM B5 Antriebswelle horizontal
- IM V1 Antriebswelle vertikal, Wellenende nach unten
- IM V3 Antriebswelle vertikal, Wellenende nach oben

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegung und Zerstörung des Antriebs!**

Wenn Sie Antriebe mit dem Wellenende nach oben einbauen (IM V3) und längere Zeit Flüssigkeit am Wellenende ansteht, kann diese in den Antrieb eindringen und Schäden verursachen.

- Vermeiden Sie unbedingt, dass Flüssigkeit für längere Zeit am Wellenende ansteht.

Montage

Achten Sie beim montieren des Motors an den Befestigungsflansch, dass der Motor sorgfältig ausgerichtet ist und gleichmäßig anliegt. Ziehen Sie alle Befestigungsschrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment sorgfältig an und achten Sie darauf, dass keine Verspannungen auftreten.

Abtriebselemente aufbringen

Abtriebselemente wie Riemenscheiben, Kupplung etc. mit geeignetem Hilfsmittel und Werkzeug aufbringen. Die maximal wirkenden axialen und radialen Kräfte auf die Welle dürfen dabei nicht größer sein als die in der maximalen Wellenbelastung angegebenen Werte. Bei unsachgemäßem Aufbringen des Abtriebselements kann der Geber der Positionserfassung beschädigt werden.

Beachten Sie die Einbauvorschriften des Herstellers des Abtriebselements. Motor und Abtriebselement müssen sowohl axial als auch radial exakt ausgerichtet werden. Nichtbeachten führt zu unruhigem Lauf, Beschädigung der Lager und starkem Verschleiß.

4.3 Elektrische Installation

4.3.1 Motor anschließen

Unsere Motoren sind nicht zum direkten Anschluss an das Stromnetz geeignet, sie dürfen nur mit einer geeigneten Endstufe betrieben werden.



WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Antriebe können durch falschen Anschluss oder andere Fehler unerwartete Bewegungen ausführen.

- Betreiben Sie den Motor nur mit zugelassenen Endstufen. Auch bei ähnlichen Endstufen besteht Gefahr durch eine andere Justage des Geber-Systems.
- Überprüfen Sie die Verdrahtung. Auch bei passenden Steckern von Leistungsanschluss und Geber-System eines anderen Endstufenherstellers, ist eine Kompatibilität nicht sichergestellt.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.
- Führen Sie erste Testfahrten ohne angekoppelte Lasten durch.
- Berühren Sie nicht die Welle des Motors oder die damit verbundenen Abtriebs Elemente.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Störung von Signalen und Geräten

Gestörte Signale können unvorhergesehene Geräteaktionen hervorrufen.

- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den EMV-Maßnahmen durch.
- Überprüfen Sie, insbesondere bei stark gestörter Umgebung, die korrekte Ausführung der EMV-Maßnahmen.



VORSICHT!

Brandgefahr durch Überhitzung des Streckers!

Der Leistungsanschluss-Stecker kann sich erhitzen und die Kontakte können durch Lichtbogen abschmelzen, wenn der Stecker nicht korrekt steckt und die Überwurfmutter nicht angezogen ist.

- Stellen Sie sicher, dass der Stecker richtig gesteckt ist und die Überwurfmutter des Steckers angezogen ist.

**VORSICHT!****Brandgefahr durch Überhitzung des Streckers!**

Der Leistungsanschluss-Stecker kann sich erhitzen und die Kontakte können durch Lichtbogen abschmelzen, wenn der Stecker nicht korrekt steckt und die Überwurfmutter nicht angezogen ist.

- Stellen Sie sicher, dass der Stecker richtig gesteckt ist und die Überwurfmutter des Steckers angezogen ist.

Stecker von Motor und Gebersystem dürfen unter Spannung weder abgezogen und noch gesteckt werden.



Für unsere Antriebslösungen stehen fertig konfektionierte Motor- und Gebersystem-Anschlüsse in vielen unterschiedlichen Längen zur Verfügung. Fragen Sie Ihren zuständigen Vertriebspartner.

*EMV-Vorgabe:
Motorkabel alleine führen*

Berücksichtigen Sie bereits bei der Planung der Verkabelung, dass das Motorkabel allein geführt wird. Auf keinen Fall darf es mit Netz-, Steuer- oder Sensorleitungen in einem Kanal verlegt werden oder mit Kabelbindern parallel verbunden werden.

*EMV-Vorgabe:
Motor- und Motorgeber-Kabel*

Besonders kritische Signalleitungen sind Motor- und Motorgeber-Kabel. Verwenden Sie die von Ihrem lokalen Vertriebspartner empfohlenen Kabel. Diese sind auf EMV-Sicherheit geprüft und Schleppketten tauglich.

Das Motorkabel und das Motorgeber-Kabel der Antriebslösung müssen am Gerät, am Schaltschrankausgang und am Motor niederohmig bzw. flächig aufgelegt werden.

- ▶ Verlegen Sie Motor- und Motorgeber-Kabel ohne Unterbrechung (keine Schaltelemente einbauen) vom Motor und Geber zum Gerät. Falls eine Leitung unterbrochen werden muss, müssen Sie Schirmverbindungen und Metallgehäuse verwenden, da sonst Störstrahlung möglich ist
- ▶ Verlegen Sie das Motorkabel in mindestens 20cm Abstand zu den Signalkabeln.
Bei geringerem Abstand müssen Motorkabel und Signalleitungen durch geerdete Schirmbleche getrennt werden.
- ▶ Bei langen Leitungen müssen Sie Potentialausgleichsleitungen mit geeignetem Querschnitt benutzen

*EMV-Vorgabe:
Netz und Motoranbindung*

Größte Sorgfalt muss auf den Bereich der Netz- und Motoranbindung an der Leistungsansteuerung gelegt werden, weil hier die unkontrollierte Überkopplung am größten ist.

- ▶ Netz- und Motorkabel mit Abstand (> 25 cm) verlegen.
- ▶ Motorkabel möglichst kurz halten!
- ▶ Vom Schirm nicht überdeckte Litzen (z.B. U,V,W) des Motorkabels an Gerät und Motor so kurz wie möglich anschließen.

Nur so wird die Entstehung von aktiven und passiven Antennen verhindert.

<i>EMV-Vorgabe: Erdungsband</i>	Verbinden Sie den Motor mit einem Erdungsband > 8mm ² mit Erdpotential, um eine einwandfreie und störungsfreie Funktion sicherzustellen.
<i>fertig konfektionierte Motor- und Gebersystem-Kabel</i>	Benutzen Sie für den Motoranschluss und die Verbindung des Gebersystems nur die von uns angebotenen fertig konfektionierten und geprüften Anschlussleitungen. Sie sind optimal auf diese Antriebslösungen abgestimmt. Stecken Sie die Buchse des Motorkabels auf den Motorstecker und ziehen Sie die Überwurfmutter fest. Verfahren Sie ebenso mit der Anschlussleitung des Gebersystems. Verbinden Sie das Motorkabel und das Gebersystemkabel mit der Leistungsansteuerung nach dem Anschlussplan der Leistungsansteuerung. Wenn Ihr Motor mit einer Haltebremse ausgestattet ist, beachten Sie bitte die Hinweise auf 4.3.2 "Elektrische Ansteuerung der Haltebremse".
<i>Schutzleiterverbindung</i>	Aus Sicherheitsgründen wird eine redundante Schutzleiterverbindung empfohlen.

4.3.2 Elektrische Ansteuerung der Haltebremse

Für einen Motor mit Haltebremse benötigen Sie eine entsprechende Ansteuerlogik, die die Bremse genau beim Start der Drehbewegung löst bzw. beim Motorstop rechtzeitig die Motorachse fixiert.

Ansteuerschaltung Verwenden Sie eine geeignete Haltebremsenansteuerung, z.B. die Berger Lahr TLHBC. Eine Stromabsenkung der Bremsenspannung nach ca. 100ms ist notwendig, da sonst durch die zusätzliche Erwärmung die Einhaltung der veröffentlichten Drehmomentkennlinien nicht gewährleistet ist. Die Haltebremsenansteuerung soll eine sichere galvanische Trennung der Bremsenversorgungsspannung haben und die EMV Norm DIN EN 618008-3 einhalten.

Besonderheit SER36x



VORSICHT!

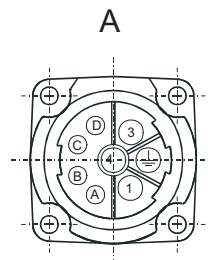
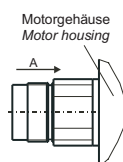
Fehlfunktion der Bremse!

Bei falscher Spannung kann die Bremse nicht lösen.

- Überprüfen Sie die Polarität der Spannung. Bei falscher Polarität der Spannung löst die Bremse nicht.
- Überprüfen Sie die Höhe der Spannung. Bei Spannungen oberhalb des spezifizierten Wertes kann die Bremse wieder schließen.

4.4 Stecker und Steckerbelegungen

Motoranschluss

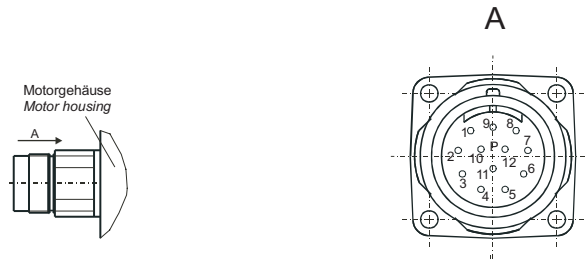


Hersteller: Fa. Intercontec,
Leistungs-Steckanschluss 8-polig, BEGA089NN0000 0002 000

PIN	Belegung
1	U
2	PE
3	W
4	V
A	Bremse +
B	Bremse -
C	nicht belegt
D	nicht belegt

*Geberanschluss
SinCos Encoder*

Geberstecker SinCos Encoder (SINGLE-TURN und MULTI-TURN)



Hersteller: Fa. Intercontec,
Signal-Steckanschluss 12-polig, AEGA052NN0000 1250 000

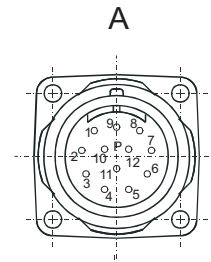
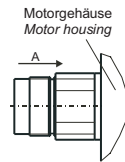
PIN	Belegung
1	Temperatursensor PTC/NTC
2	Temperatursensor PTC/NTC
3	nicht belegt
4	REF SIN
5	REF COS
6	Daten+ RS 485
7	Daten- RS 485
8	+ SIN
9	+ COS
10	U _s 7-12 V
11	GND
12	nicht belegt

PTC: Fa. S+M, Typ B59135-M155-A70

NTC: Fa. S+M, Typ B57227

Geberanschluss Resolver

Geberstecker Resolver



Hersteller: Fa. Intercontec,
Signal-Steckanschluss 12-polig, AEGA052NN0000 1250 000

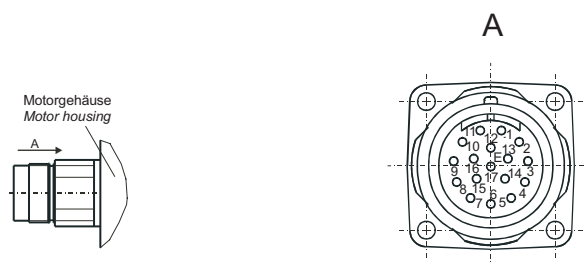
PIN	Belegung
1	Temperatursensor PTC/NTC
2	Temperatursensor PTC/NTC
3	nicht belegt
4	- SIN
5	- COS
6	REF +
7	REF -
8	+ SIN
9	+ COS
10	nicht belegt
11	nicht belegt
12	nicht belegt

PTC: Fa. S+M, Typ B59135-M155-A70

NTC: Fa. S+M, Typ B57227

Geberanschluss
Digital Encoder

Geberstecker Digital Encoder (DiCoder)



Hersteller: Fa. Intercontec,
Signal-Steckanschluss 17-polig, AEGA113NN0000 013 000

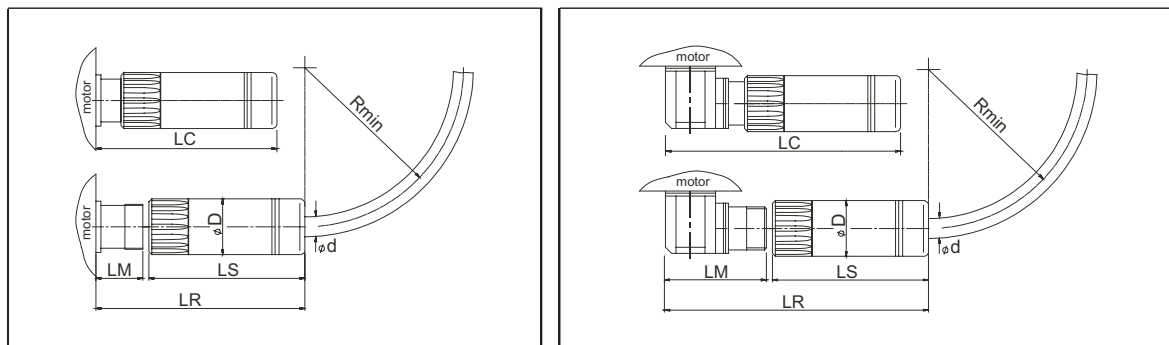
PIN	Belegung
1	Temperatursensor PTC/NTC
2	Temperatursensor PTC/NTC
3	Sense (plus)
4	A negiert
5	B negiert
6	Hall A
7	Hall B
8	A
9	B
10	Hall C
11	^ 5V
12	+ 5V
13	Indexpuls C
14	Indexpuls C negiert
15	Hall A negiert
16	Hall B negiert
17	Hall C negiert

PTC: Fa. S+M, Typ B59135-M155-A70

NTC: Fa. S+M, Typ B57227

4.4.1 Berechnung des Steckereinbauraums

Prinzipskizze



Faustregel Als Faustregel zur Berechnung des Steckereinbauraums R_{min} gilt:

- ruhende Verdrahtung: $R = 7,5 \cdot d$
- Schleppketten (bewegt): $R = 7,5 \cdot d$

Bei den zulässigen Temperaturen unterscheidet man zwischen ruhend und bewegt:

- ruhende Verdrahtung: -40°C bis $+85^{\circ}\text{C}$
- Schleppketten (bewegt): -20°C bis $+85^{\circ}\text{C}$

4.4.1.1 Technische Daten Stecker

Maße (mm)	Motorstecker	Gebersystem-Stecker
D	28	26
LS	79	54
LR	115	80
LC	95	65
LM	34	24

Tabelle 4.1 Steckerdaten (siehe Skizze oben)

Querschnitt (mm ²)	d (mm)	Toleranz (mm)	zul. Spannung (V)
1,5	10,5	$\pm 0,3$	800
2,5	14,3	$\pm 0,3$	800
4	16,3	$\pm 0,3$	800

Tabelle 4.2 Kabeldaten Motoranschluss

Querschnitt (mm ²)	d (mm)	Toleranz (mm)
	8,8	$\pm 0,2$

Tabelle 4.3 Kabeldaten Geberanschluss

5 Inbetriebnahme



GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weiteren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
 - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
 - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Entladung DC-Bus Kondensatoren abwarten (siehe Bedienungsanleitung der Endstufe).
 - Spannungsfreiheit überprüfen.
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Wechselspannungen könne im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln. Isolieren Sie unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems. Ergänzen Sie die Erdung über das Motorkabel durch eine zusätzliche Erdung am Motorgehäuse.

5.1 Inbetriebnahme vorbereiten

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme

- ▶ die korrekte mechanische Installation: Achten Sie insbesondere auf ordnungsgemäße Verschraubung am Flansch und verspannungsfreie Ausrichtung des Motors.
- ▶ die fachmännisch durchgeführte elektrische Installation: Kontrollieren Sie insbesondere die Schutzleiterverbindungen und Erdverbindungen. Achten Sie darauf, dass alle Anschlüsse sowohl am Motor als auch an der Leistungsansteuerung richtig hergestellt und verbunden sind und Kabelverschraubungen fest angezogen sind.
- ▶ die saubere Isolation von nicht benutzen Reserveadern: Nicht benötigte Leitungen müssen sauber beidseitig einzeln isoliert sein, da bei Antriebssystemen auch in unbenutzten Adern Induktionsströme fließen können.

- ▶ den Berührungsschutz: Sowohl für elektrische als auch für mechanische bzw. bewegliche Teile muss der konstruktiv vorgesehene Berührungsschutz angebracht sein.
- ▶ die Umgebungs- und Einsatzbedingungen: Stellen Sie sicher, dass die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen eingehalten werden und die Antriebslösung anhand des Typenschildes den vorgesehenen Betriebsbedingungen entspricht.
- ▶ die Abtriebsselemente: Überprüfen Sie, ob die eventuell schon montierten Abtriebsselemente ausgewuchtet und exakt ausgerichtet sind.
- ▶ die Passfeder am Wellenende des Motors: Wenn Sie einen Motor mit Passfedernut und Passfeder haben, darf die Passfeder bei der Inbetriebnahme ohne Abtriebsselement nicht eingelegt sein oder sie muß entsprechend gesichert sein.
- ▶ die Funktion der Haltebremse: Prüfen Sie, ob das angegebene Haltemoment der Bremse laut Datenblatt erreicht wird. Stellen Sie sicher, dass nach dem Anlegen der Bremsenspannung die Haltebremse gelüftet ist.

5.2 Inbetriebnahme durchführen



WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Bewegung

Antriebe können durch falschen Anschluss oder andere Fehler unerwartete Bewegungen ausführen.

- Betreiben Sie den Motor nur mit zugelassenen Endstufen. Auch bei ähnlichen Endstufen besteht Gefahr durch eine andere Justage des Geber-Systems.
- Überprüfen Sie die Verdrahtung. Auch bei passenden Steckern von Leistungsanschluss und Geber-System eines anderen Endstufenherstellers, ist eine Kompatibilität nicht sichergestellt.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.
- Führen Sie erste Testfahrten ohne angekoppelte Lasten durch.
- Berühren Sie nicht die Welle des Motors oder die damit verbundenen Abtriebsselemente.

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr und Anlagenschaden durch rotierende Teile!**

Rotierende Teile können verletzen, können Kleidungsstücke oder Haare erfassen. Lose Teile oder Teile mit Unwucht können weggeschleudert werden.

- Überprüfen Sie die Montage aller rotierenden Teile (Passfedern, Kupplung, ..).
- Verwenden Sie eine Abdeckung als Schutz vor rotierenden Teilen.

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlageteilen durch ungebremsten Motor!**

Bei Spannungsausfall und Fehlern, die zum Abschalten der Endstufe führen, wird der Motor nicht mehr aktiv gebremst und läuft mit einer evtl. noch hohen Geschwindigkeit auf einen mechanischen Anschlag.

Bei Überlastung oder Fehlern besteht Gefahr durch Ausfall der Haltebremse.

Fehlbenutzung der Haltebremse führt zu schnellem Verschleiß und Ausfall.

- Verwenden Sie die interne Bremse nicht als Betriebsbremse.
- Verwenden Sie bei Bedarf einen gedämpften mechanischen Anschlag oder eine Arbeitsbremse.
- Überprüfen Sie die Funktion der Bremse.
- Sichern Sie zusätzlich den Gefahrenbereich vor dem Betreten.
- Nach häufigen NOT-AUS-Bremsungen ist die Funktion der Bremse erneut zu überprüfen.

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr durch stürzende Teile!**

Der Motor kann sich durch das Reaktionsmoment bewegen, kann kippen und stürzen.

- Befestigen Sie den Motor sicher, damit er sich auch bei starken Beschleunigungen nicht losreißen kann

**VORSICHT!****Verbrennungen und Beschädigung von Anlageteilen durch heiße Oberflächen!**

Der Antrieb kann sich je nach Betrieb auf mehr als 100°C erhitzen.

- Verhindern Sie die Berührung des heißen Antriebs.
- Bringen Sie keine hitzeempfindliche Teile in unmittelbarer Nähe des Antriebs.
- Berücksichtigen Sie die beschriebenen Maßnahmen zur Wärmeabfuhr.
- Überprüfen Sie die Temperatur des Antriebs im Probetrieb.

6 Diagnose und Fehlerbehebung

6.1 Mechanische Störungen

Fehler	Ursache	Fehlerbehebung
hohe Erwärmung	Überlast	Belastung reduzieren
	Bremse nicht geöffnet	Bremsenansteuerung überprüfen
	starke Verschmutzung	Motor reinigen
pfeifendes oder klopfendes Geräusch	Lager defekt	Service kontaktieren
schleifendes Geräusch	rotierendes Abtriebsselement schleift	Abtriebsselement ausrichten
radiale Schwingung	Ausrichtung Abtriebsselement mangelhaft	Abtriebsselement ausrichten
	Unwucht Abtriebsselement	Abtriebsselement auswuchten
	Welle verbogen	Service kontaktieren
	Resonanz mit Befestigung	Steifigkeit der Motorbefestigung überprüfen
axiale Schwingung	Ausrichtung Abtriebsselement mangelhaft	Abtriebsselement ausrichten
	Stöße des Abtriebsselements	Abtriebsselement überprüfen
	Resonanz mit Befestigung	Steifigkeit der Motorbefestigung überprüfen

6.2 Elektrische Störungen

Fehler	Ursache	Fehlerbehebung
Motor läuft nicht oder schwer an	Überlast	Belastung reduzieren
	Fehler der Leistungsansteuerung	Leistungsansteuerung überprüfen
	Anschlussleitung defekt oder nicht angeschlossen, Phasen / Windungsschluss	Anschlussleitungen überprüfen
	Temperaturfühler im Motor und Temperaturewertung der Leistungsansteuerung passt nicht (NTC/PTC)	überprüfen, Service kontaktieren
hohe Erwärmung	Überlastung	Leistung reduzieren
Erwärmung an Anschlußklemmen	Stecker gelockert oder nicht festgezogen	Stecker festziehen

7 Service, Wartung und Entsorgung



GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weiteren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
 - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
 - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Entladung DC-Bus Kondensatoren abwarten (siehe Bedienungsanleitung der Endstufe).
 - Spannungsfreiheit überprüfen.
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Wechselspannungen könne im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln. Isolieren Sie unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems. Ergänzen Sie die Erdung über das Motorkabel durch eine zusätzliche Erdung am Motorgehäuse.

7.1 Serviceadresse



Wenden Sie sich bei Fragen und Problemen an Ihren lokalen Vertriebspartner. Er wird Ihnen auf Wunsch gern einen Kundendienst in Ihrer Nähe nennen.

Lassen Sie Reparaturen an unseren Antriebssystemen nur von einem durch uns zertifizierten Kundendienst durchführen. Nehmen Sie keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen an den Antriebskomponenten vor. Bei eigenmächtigem Verändern oder beim Öffnen des Systems entfällt jegliche Gewährleistung und Haftung.

Eine Reparatur im eingebauten Zustand kann nicht durchgeführt werden.

7.2 Wartung



WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlageteilen durch ungebremsten Motor!

Bei Spannungsausfall und Fehlern, die zum Abschalten der Endstufe führen, wird der Motor nicht mehr aktiv gebremst und läuft mit einer evtl. noch hohen Geschwindigkeit auf einen mechanischen Anschlag.

Bei Überlastung oder Fehlern besteht Gefahr durch Ausfall der Haltebremse.

Fehlbenutzung der Haltebremse führt zu schnellem Verschleiß und Ausfall.

- Verwenden Sie die interne Bremse nicht als Betriebsbremse.
- Verwenden Sie bei Bedarf einen gedämpften mechanischen Anschlag oder eine Arbeitsbremse.
- Überprüfen Sie die Funktion der Bremse.
- Sichern Sie zusätzlich den Gefahrenbereich vor dem Betreten.
- Nach häufigen NOT-AUS-Bremungen ist die Funktion der Bremse erneut zu überprüfen.



Informieren Sie sich vor allen Arbeiten am Antriebssystem auch in den Kapiteln Installation und Inbetriebnahme, welche Vorkehrung und Abläufe zu beachten sind.

Nach **50-100 Betriebsstunden** sind folgende Wartungsarbeiten notwendig:

Anschlüsse kontrollieren

Überprüfen Sie regelmäßig alle Anschlussleitungen und Steckverbindungen auf Beschädigung. Besonders bei Schleppketten oder sonstigen mechanischen Belastungen unterworfenen Leitungen können Beschädigungen auftreten. Tauschen Sie defekte Leitungen sofort aus.

Wellendichtring nachschmieren

Um bei Motoren mit Wellendichtring die Schutzklasse (IP 56) zu erhalten, muss mit einem geeigneten, nichtmetallischen Werkzeug Schmierstoff zwischen die Dichtlippe des Radialwellendichtrings und die Welle gebracht werden. Ein Trockenlaufen der Wellendichtringe verkürzt die Lebensdauer der Dichtringe erheblich.

Nach **500 Betriebsstunden oder nach 1 Jahr** müssen folgende Wartungsarbeiten durchgeführt werden:

Reinigen des Motors

Reinigen Sie den Motor von Staub und Schmutz, die Wärmeabfuhr des Motors kann sich sonst deutlich verringern. Durch ungenügende Wärmeabstrahlung an die Umgebungsluft kann sich die Temperatur in den Lagern unzulässig erhöhen, was sich negativ auf die Lager-Schmierstoffe auswirkt. Des weiteren kann die Temperaturüberwachung die Antriebseinheit außer Betrieb setzen, obwohl alle anderen Randbedingungen eingehalten sind.

Nachziehen aller Verbindungen Ziehen Sie alle mechanischen und elektrischen Schraubverbindungen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment nach. Überprüfen Sie auch die Überwurfmutter der Anschlussleitungen.

Moment der Haltebremse Überprüfen Sie das Haltemoment der Bremse.

8 Glossar

8.1 Begriffe und Abkürzungen

<i>axiale Kräfte</i>	Zug oder Druckkräfte, die auf die Welle in Längsrichtung einwirken
<i>Baugröße</i>	ist im Typenschlüssel über die Flanschgröße definiert
<i>Baulänge</i>	Länge des Motors ohne Optionen (wie Bremse oder Getriebe)
<i>DiCoder</i>	Digital Encoder der Firma Stegmann, digitales Gebersystem zur Positionserfassung
<i>EMV</i>	Elektromagnetische Verträglichkeit
<i>Haltebremse</i>	Bremse, die nur nach dem Stop des Motors ein Verdrehen im stromlosen Zustand verhindert (z.B. das Absinken einer Z-Achse). Darf nicht als Betriebsbremse zum Abbremsen der Bewegung genutzt werden.
<i>Multiturn</i>	Gebersystem zur Positionserfassung des Typ SinCos, misst nach dem Einschalten innerhalb 4096 Umdrehung einen Absolutwert und zählt von diesem inkrementell weiter
<i>NIEC®</i>	Patentiertes Verfahren, dass bei Erwärmung eine Volumenvergrößerung im Getriebe bewirkt und den Druck auf den Wellendichtring dadurch reduziert. Für schnellaufende Applikationen bei hohen Drehmomenten.
<i>NTC</i>	Widerstand mit negativem Temperatur-Koeffizient. Widerstandswert wird bei steigender Temperatur kleiner.
<i>PCS®</i>	Patentiertes Verfahren für höchste Präzision beim Verbinden der Motorwelle mit dem Ritzel.
<i>PTC</i>	Widerstand mit positivem Temperatur-Koeffizient. Widerstandswert wird bei steigender Temperatur größer.
<i>Schutzart</i>	Die Schutzart ist eine genormte Festlegung für elektrische Betriebsmittel, um den Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Wasser zu beschreiben (Beispiel: IP20).
<i>radiale Kräfte</i>	Kräfte, die radial auf die Welle einwirken
<i>SinCos®</i>	Gerbersystem der Firma Stegmann zur Positionserfassung mit analogem Sinus-/Cosinus-Signal, startet mit Absolutwert und zählt von diesem inkrementell weiter.
<i>Singleturn</i>	Gebersystem zur Positionserfassung des Typ SinCos, misst nach dem Einschalten innerhalb einer Umdrehung einen Absolutwert und zählt von diesem inkrementell weiter.
<i>Wellendichtring</i>	ein spezieller Dichtring zwischen dem festen Flansch und der rotierenden Welle, erhöht die Schutzart des Motorflanschs. Zu beachten ist eine regelmäßige Schmierung des Wellendichtrings und die zulässige maximale Drehzahl der Motorwelle.
<i>Zentrierbund</i>	zentrischer Absatz am Motorflansch, um eine präzise Montage zu ermöglichen.

9 Stichwortverzeichnis

A

Abkürzungen 8-1
Abmessungen
 RIG311x 3-72
 RIG39x 3-61
 SER311x 3-44
 SER36x 3-16
 SER39x 3-30
Abtriebselemente aufbringen 4-5
Ansteuerschaltung Haltebremse 4-8
Aufpresskraft, maximal
 RIG311x 3-69
 RIG39x 3-58

B

Begriffe 8-1
Bestimmungsgemäßer Einsatz 2-1
Bremsen
 RIG311x 3-72
 RIG39x 3-61
 SER311x 3-44
 SER36x 3-16
 SER39x 3-30

C

CE-Kennzeichnung 1-6

D

Diagnose 6-1
Digital-Encoder (DiCoder) 3-4, 3-51
Drehmomentkennlinie
 RIG311x 3-65
 RIG39x 3-54
 SER311x 3-36
 SER36x 3-7
 SER39x 3-21

E

Einbaulage Motor 4-4
Einführung 1-1
EMV
 Motorkabel und Geberkabel 4-7
 Vorgabe
 Erdungsband 4-8
 Motorkabel alleine führen 4-7
 Netz- und Motoranbindung 4-7
Entsorgung 7-1

F

Fehlerbehebung 6-1

G

Geber

- Digital-Encoder 3-4, 3-51
- Multiturn 3-4, 3-50
- Resolver 3-4, 3-50
- Singleturn 3-3, 3-50

Gefahrenklassen 2-2

Getriebe

- PLE und PLS 3-74
- RIG311x 3-70
- RIG39x 3-59
- SER311x 3-45
- SER36x 3-17
- SER39x 3-31

Glossar 8-1

H

Haltebremse

- Ansteuerschaltung 4-8
- RIG311x 3-72
- RIG39x 3-61
- SER311x 3-44
- SER36x 3-16
- SER39x 3-30

I

Inbetriebnahme 5-1

- durchführen 5-2
- vorbereiten 5-1

Installation 4-1

K

konfektionierte Motor- und Geber-Kabel 4-8

M

Maßzeichnung, siehe Abmessung

Montage 4-4

Motor

Optionen

- RIG311x 3-72
- RIG39x 3-61
- SER311x 3-44
- SER36x 3-16
- SER39x 3-30

Spezifische Daten

- RIG311x 3-63
- RIG39x 3-52
- SER311x 3-34
- SER36x 3-5
- SER39x 3-19

Varianten

- RIG311x 3-70
- RIG39x 3-59
- SER311x 3-42

SER36x 3-14
SER39x 3-28
Multiturn 3-4, 3-50

O

Optionen

RIG311x 3-72
RIG39x 3-61
SER311x 3-44
SER36x 3-16
SER39x 3-30

R

Reinigen des Motors 7-2
Resolver 3-4, 3-50

S

Schematische Darstellung

RIG311x 3-70
SER311x 3-42
SER39x 3-28

Schutzleiterverbindung 4-8

Service 7-1

Serviceadresse 7-1

Sicherheit 2-1

SinCos Multiturn 3-4, 3-50

SinCos Singleturn 3-3, 3-50

Singleturn 3-3, 3-50

T

Technische Daten 3-1

RIG311x 3-63
RIG39x 3-52
SER311x 3-34
SER36x 3-5
SER39x 3-19

Typenschlüssel

Getriebe 3-79
RIG311x 3-71
RIG39x 3-60
SER311x 3-43
SER36x 3-15
SER39x 3-29

U

Umgebungsbedingungen 3-1, 3-48

Umwelteinflüsse

RIG3xx 3-1, 3-48

W

Wartung 7-1

Wellendichtring nachschmieren 7-2

Wellenkräfte, maximal

RIG311x	3-69
RIG39x	3-58
SER 36x	3-13
SER 39x	3-27
Wicklungsspezifische Daten	
RIG39x	3-53
SER36x	3-6
SER39x	3-20
Winkelbeschleunigung, maximal	
RIG 3xx	3-48
SER 3xx	3-2