



DriveSpin
HIGH PRECISION
ACTUATORS
HOCHPRÄZISE AKTUATOREN

EDITION I/2019



The DRIVESPIN Catalogue, as well as other up-to date version of the catalogues and publications, are available on our website at www.spinea.com in the Download sections. To obtain a printed version of the catalogue, please contact the SPINEA Sales Department or your local sales representative. The latest information is available on the website.

©SPINEA, s.r.o. & SPINEA Technologies, s.r.o. 2018.

All rights reserved.

No reproduction is allowed without prior authorisation from SPINEA, s.r.o.

The company does not accept responsibility for possible printing errors.

SPINEA
TECHNOLOGIES

COMPANY ADDRESS

SPINEA TECHNOLOGIES, s.r.o.
Volgogradská 13
080 01 Prešov
Slovakia, EU

T: +421 918 400 941

E: info@spinea-technologies.com
www.spinea-technologies.com



SPINEA
EXCELLENCE IN MOTION

INDIRIZZI SOCIETÀ

SPINEA, s.r.o.
Okrajová 33
080 05 Prešov
Slovakia, EU

T: +421 51 7700156

E: info@spinea.com
www.spinea.com



The specifications contained in this catalogue are subject of innovation changes that do not require prior notice.

EDITION I/2019

Der DRIVESPIN Katalog, wie auch andere aktuelle Versionen des Katalogs, und Publikationen sind auf unserer Internetseite www.spinea.com im Download-Bereich verfügbar. Kataloge in Papierform können Sie beim SPINEA Vertrieb oder Ihrem örtlichen Handelsvertreter anfordern. Auf der Webseite finden Sie die aktuellsten Informationen.

©SPINEA, s.r.o. & SPINEA Technologies, s.r.o. 2018.

Alle Rechte vorbehalten.

Ohne vorherige Genehmigung der SPINEA, s.r.o. ist eine Reproduktion untersagt.

Das Unternehmen übernimmt keine Haftung für mögliche Druckfehler.

Die in diesem Katalog enthaltenen Spezifikationen unterliegen Innovationsänderungen, die keiner vorherigen Ankündigung bedürfen.

Ausgabe I/2019

I	CONTENTS	4
II	ABOUT THE COMPANY	6
1	GENERAL INFORMATION ABOUT TWINSPIIN	8
2	GENERAL INFORMATION ABOUT DRIVESPIN	10
	Advantages	12
	Use	13
	Applications	14
	References	15
3	PRODUCT LABELING	16
	Identification labels	16
	Ordering code	17
	Feedback availability	18
	Type of electrical connection	19
	Feedback types	20
4	DRIVESPIN DS	22
	Overview	24
	Drawings	25
	Parameters	30
	Characteristics	33
5	DRIVESPIN DSH	36
	Overview	38
	Drawings	39
	Parameters	44
	Characteristics	47
6	DRIVESPIN DSM	50
	Overview	52
	Drawings	53
	Parameters	58
	Characteristics	61
7	WIRING DIAGRAMS/ PINOUTS	64
	Power connection	64
	Signal connection	65
	Terminal cable	65
	Connectors	68
8	THERMISTORS	71
9	GLOSSARY	72
10	ASSEMBLY	90
11	GENERAL INFORMATION	93
12	CERTIFICATES	96
III	NOTES	97

I	INHALT	4
II	ÜBER DIE GESELLSCHAFT	6
1	ALLGEMEINE ANGABEN ÜBER TWINSPIN	8
2	ALLGEMEINE ANGABEN ÜBER DRIVESPIN	10
	Vorteile	12
	Anwendung	13
	Einsatzgebiet	14
	Referenzen	15
3	PRODUKTKENNZEICHNUNG	16
	Identifikationsschilder	16
	Bestellcode	17
	Feedback-Verfügbarkeit	18
	Netzanschluss-Typ	19
	Feedback-Typen	20
4	DRIVESPIN DS	22
	Übersicht	24
	Zeichnungen	25
	Parameter	30
	Merkmale	33
5	DRIVESPIN DSH	36
	Übersicht	38
	Zeichnungen	39
	Parameter	44
	Merkmale	47
6	DRIVESPIN DSM	50
	Übersicht	52
	Zeichnungen	53
	Parameter	58
	Merkmale	61
7	SCHALTBILDER / PINOUTS	64
	Netzanschluss	64
	Signal-Anschluss	65
	Klemmenkabel	65
	Verbindungsstücke	68
8	THERMISTOREN	71
9	GLOSSAR	72
10	ZUSAMMENBAU	90
11	ALLGEMEINE ANGABEN	93
12	ZERTIFIKATE	96
III	ANMERKUNGEN	97

**SPINEA**
TECHNOLOGIES**SPINEA**
EXCELLENCE IN MOTION

SPINEA Technologies, s.r.o. is a young technological company involved in the continual development of innovative ideas and their subsequent application. SPINEA Technologies s.r.o. started in 2013 with the goal is to bring unique products and technologies to the commercial market.

SPINEA, s.r.o. is a modern Slovak mechanical engineering company involved in the development, manufacture and sale of high precision reduction gears and actuators under the DriveSpin trademark. The company was started in 1994 and the impulse for its was started invention of a Slovak design engineer. DriveSpin actuators are manufactured serially on the basis of a granted international patent.



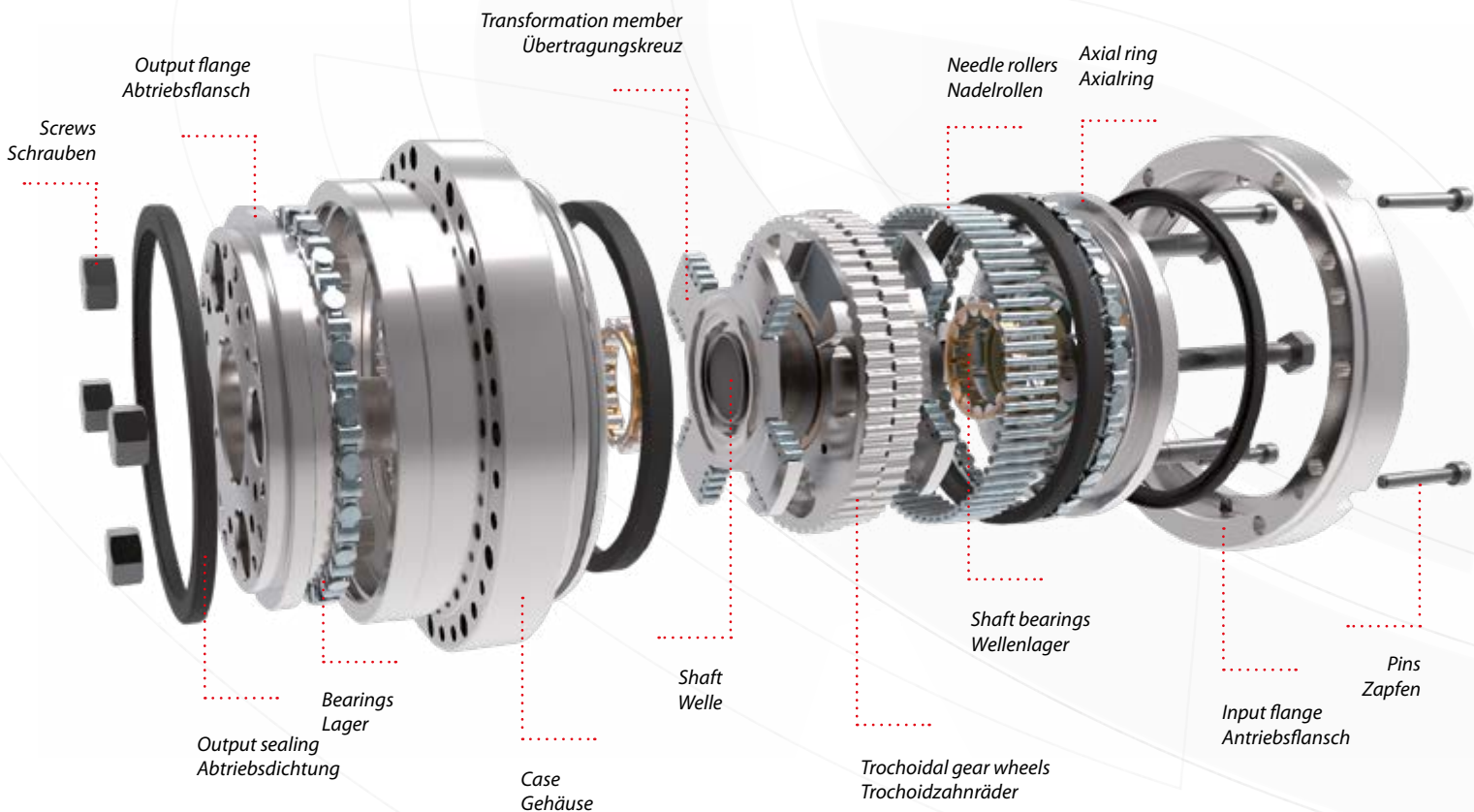


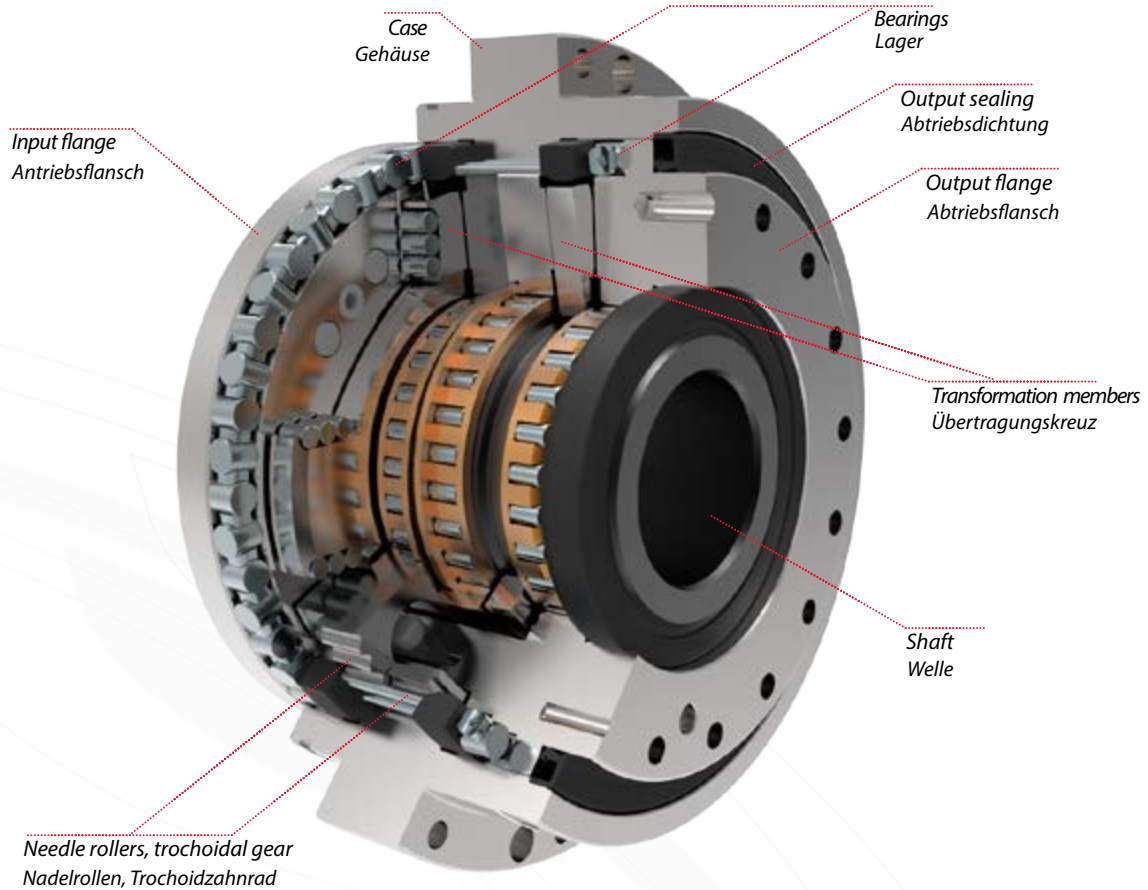
SPINEA Technologies, s.r.o. ist ein junges technologisches Unternehmen, das sich mit der kontinuierlichen Entwicklung innovativer Ideen und ihrer Umsetzung befasst. SPINEA Technologies s.r.o. wurde 2013 gegründet mit dem Ziel, neue einzigartige Produkte und Technologien auf den Markt zu bringen.

SPINEA s.r.o. ist ein modernes slowakisches Maschinenbauunternehmen, das sich mit der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb von hochpräzisen Untersetzungsgetrieben und Aktuatoren befasst, die unter der Handelsmarke DriveSpin verkauft werden. Das Unternehmen wurde 1994 als Reaktion auf eine Erfindung eines slowakischen Konstrukteurs gegründet. DriveSpin Aktuatoren werden serienmäßig auf Grundlage eines internationalen Patents hergestellt.

The high precision reduction gear sold under the TwinSpin (TS) trademark is based on a reduction mechanism and a new design solution of the radial-axial output flange. It represents a new generation of systems for the transfer of energy. The term "TwinSpin" indicates the full integration of a very high precision trochoidal gear with a radial-axial bearing in a single unit. This new transmission concept allows the use high precision TS reduction gears in the joints of robots, in rotary tables, and in handling and transport systems. The high precision reduction gears are designed for applications that require high reduction ratio, high kinematic precision, low lost motion, high moment capacity, and high stiffness of a compact structure in a limited installation space, as well as low weight.

Das hochpräzise Untersetzungsgetriebe, das unter der Handelsmarke TwinSpin (TS) verkauft wird, basiert auf einem Reduzierungsmechanismus und einem neuen Design des radial-axialen Abtriebsflansches. Es handelt sich um eine neue Generation von Systemen für die Energieübertragung. Der Begriff „TwinSpin“ bezeichnet die Verbindung eines hochpräzisen Trochoidzahnrad mit einem Radial-Axial-Lager zu einer Baueinheit. Dieses neue Übertragungskonzept ermöglicht den Einsatz hochpräziser TS Untersetzungsgetriebe in den Gelenken von Robotern, Drehtischen und in Förder- und Transportsystemen. Die hochpräzisen TS Untersetzungsgetriebe wurden entworfen für Anwendungen, bei denen es auf ein hohes Untersetzungsverhältnis, hohe kinematische Genauigkeit, geringe Lost Motion und hohe Drehmomentkapazität ankommt, sowie die hohe Steifigkeit der Kompaktbauweise bei eingeschränktem Einbauraum und geringes Gewicht.





Advantages

- zero-backlash reduction gears
- high moment capacity
- excellent positioning accuracy and repeatability
- high torsional and tilting stiffness
- small dimensions and low weight
- high reduction ratios
- high efficiency
- long service life
- easy installation

Vorteile

- spielfreies Untersetzungsgetriebe
- hohe Momentkapazität
- hervorragende Positions- und Wiederholgenauigkeit
- hohe Torsions- und Kippsteifigkeit
- kleine Abmessungen, geringes Gewicht
- hohe Untersetzungsverhältnisse
- hoher Wirkungsgrad
- lange Lebensdauer
- einfache Montage



HIGH PRECISION ACTUATORS

HOCHPRÄZISE AKTUATOREN

- low lost motion
- low moment of inertia
- high reduction ratio
- high kinematic accuracy
- high moment overload capacity
- high capacity of the integrated radial-axial output bearings
- high dynamic performance

- *geringe Lost Motion*
- *niedriges Trägheitsmoment*
- *hohes Untersetzungsverhältnis*
- *hohe kinematische Genauigkeit*
- *hohe Momentüberlastbarkeit*
- *hohe Kapazität der eingebauten Radial-Axial-Abtriebslager*
- *hohe dynamische Leistung*

DriveSpin

is the combination of the TwinSpin high precision reduction gear, featuring excellent mechanical properties, and the AC servomotor in a compact unit. The excellent parameters are guaranteed by more than 20-year experience in the manufacture of reduction gears by SPINEA, s.r.o.

Ist die Verbindung des hochpräzisen TwinSpin Untersetzungsgetriebes, mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften und einem AC Servomotor in kompakter Bauweise. Hinter der Zuverlässigkeit der Parameter stehen mehr als 20 Jahre Erfahrung mit der Herstellung von Untersetzungsgetrieben von SPINEA, s.r.o.



The actuators feature:

- high precision and accuracy
- high tilting and torsional stiffness
- low vibrations
- compact dimensions
- low weight
- long service life
- easy installation

Die Aktuatoren zeichnen sich aus durch:

- hohe Präzision und Genauigkeit
- hohe Kipp- und Torsionssteifigkeit
- niedrige Schwingungen
- kleine Einbauabmessungen
- geringes Gewicht
- lange Lebensdauer
- einfache Montage

Product portfolio of DS/DSH/DSM actuators Produktportfolio der DS/DSH/DSM Aktuatoren

DriveSpin	Size Baugröße						
DS (STANDARD)	050	070	095 <i>New</i>	110	115 <i>Coming soon</i>	140	155 <i>Coming soon</i>
DSH (HOLLOWSHAFT)	050	070	-	110	115 <i>New</i>	-	155
DSM (MODULAR)	050	070	095 <i>New</i>	110	-	-	-

Uniquely balanced design

The DriveSpin electric actuators feature a unique integration of a high-load-capacity reduction gear containing a unique reduction mechanism with an AC servomotor that meets even the most demanding requirements for dynamic performance.

Ausgewogenes Design

Die elektrischen DriveSpin Aktuatoren vereinen auf einmalige Weise ein hoch belastbares Untersetzungsgetriebe mit einem AC Servomotor, der auch den höchsten Anforderungen an die Dynamik genügt. Durch den einzigartige Reduktionsmechanismus werden auch die höchsten Anforderungen an die Dynamik erfüllt.

Unique precision and accuracy

The DriveSpin electric actuator, using a patented proprietary design of the bearing reduction gear, represents the most precise and accurate solution in its product category.

Einzigartige Präzision und Genauigkeit

Der elektrische DriveSpin Aktuator nutzt ein eigenes, patentiertes Design für das Lager-Untersetzungsgetriebe und stellt die präziseste und genaueste Lösung in seiner Kategorie dar.

Voltage variability

The DriveSpin electric actuator is available in all standard as well as special voltage models of the driving part, meeting all requirements for the dynamics, robustness, and electric compatibility.

Spannungsvariabilität

Elektrische DriveSpin Aktuatoren sind mit Motoren lieferbar, die für Standardspannungen, aber auch für spezielle Spannungen ausgelegt sind, wobei alle Ansprüche, die an die Dynamik, Robustheit und elektrische Kompatibilität gestellt werden, erfüllt sind.

Feedback sensor variability

The DriveSpin electric actuators can be supplied with a wide range of feedback systems, such as EnDat®, HIPERFACE®, and Resolver.

Feedbackvariabilität

Die elektrischen DriveSpin Aktuatoren sind mit einer großen Bandbreite von Feedback-Systemen lieferbar. Dazu gehören u.a. EnDat®, HIPERFACE® und Resolver.

Technical support

Our professionally prepared team of specialists is available for you to solve any issues. The use of first-class materials and the very process of the manufacturing of high precision DriveSpin electric actuators are secured by ISO 9000 certificates.

Technischer Support

Unser professionelles, geschultes Team von Spezialisten steht Ihnen für die Lösung Ihrer Probleme zur Verfügung. Die Verwendung erstklassigen Materials und der Herstellungsprozess von hochpräzisen elektrischen DriveSpin Aktuatoren ist über ISO 9000 Zertifikate sichergestellt.

High moment capacity

The DriveSpin actuators are outstanding for their high moment capacity, implemented in a zero-backlash design with an excellent power-to-size ratio and load capacity of the radial-axial bearings integrated in the DriveSpin actuator.

Hohe Momentkapazität

DriveSpin Aktuatoren zeichnen sich durch eine hohe Momentkapazität, implementiert in eine spielfreie Ausführung, mit hervorragendem Leistungs-Größe-Verhältnis und Belastbarkeit der, in die DriveSpin Aktuatoren integrierten, Radial-Axial-Lager aus.



Robotics

6-axis robots, SCARA robots, gantry robots and other applications.

Robotik

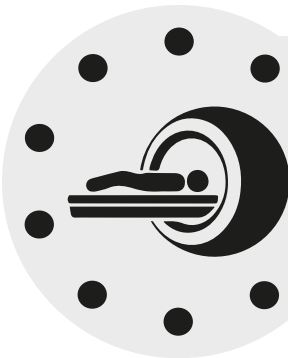
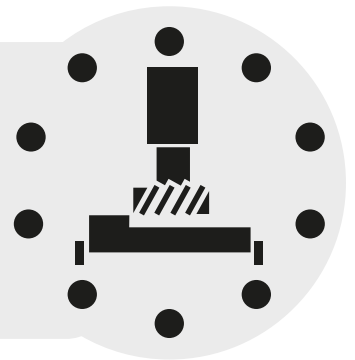
6-Achsen-Roboter, SCARA-Roboter, Portalroboter und andere Anwendungen.

Machine tools

Lathes and milling machines, grinding machines, pipe benders, cutting tools, magazines, tool changers and other applications.

Werkzeugmaschinen

Dreh- und Fräsmaschinen, Schleifmaschinen, Rohrbiegemaschinen, Zuschneidemaschinen, Magazine, Werkzeugwechsler und andere Anwendungen.



Medical equipment

Medical and rehabilitation devices, scanners, denture grinders, other medical equipment.

Medizintechnik

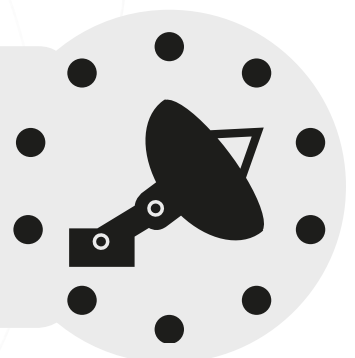
Medizinische und Rehabilitationsgeräte, Scanner, Prothesenschleifer, andere medizinische Ausrüstung.

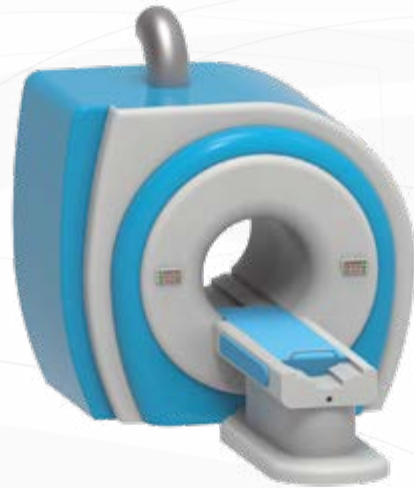
Defence and security industry

Radars, navigation equipment, surveillance and camera systems, security and defence equipment and other applications.

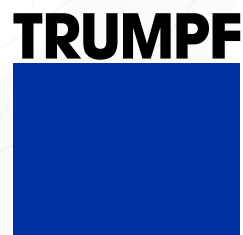
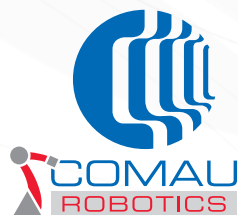
Verteidigungs- und Sicherheitsindustrie

Radare, Navigationsausrüstung, Überwachungs- und Kamerasysteme, Sicherheits- und Verteidigungsausrüstung und andere Anwendungen.





SPINEA and SPINEA Technologies references
SPINEA und SPINEA Technologies Referenzliste



DS/DSH/DSM 050 Identification Labels / Kunden-Nr.

Ordering code
Bestellcode

Serial number
Seriennummer

Motor stall torque
Stillstands Drehmoment des Motors

Motor nominal speed
Bemessungsdrehzahl des Motors

Protection class
Schutzart

Motor rated current
Motor-Nennstrom

Article number
Artikelnummer

DC bus voltage
Zwischenkreisspannung

SPINEA		CE	
DS 050-i-abcde-fg-xy			
000000	XXXXXX-XXXX	IP 64	
0.26 Nm	560 V	7 A	Made in EU
3500 rpm			

DS/DSH/DSM 070, 095, 110, 115, 140, 155 Identification Labels / Kunden-Nr.

Ordering code
Bestellcode

Serial number
Seriennummer

Article number
Artikelnummer

Customer number
Kundennummer

Week/Year
Woche/Jahr

Protection class
Schutzart

Insulation class
Isolationsklasse

Motor rated current
Motor-Nennstrom

Motor stall torque
Stillstands Drehmoment des Motors

Motor nominal speed
Bemessungsdrehzahl des Motors

DC bus voltage
Zwischenkreisspannung

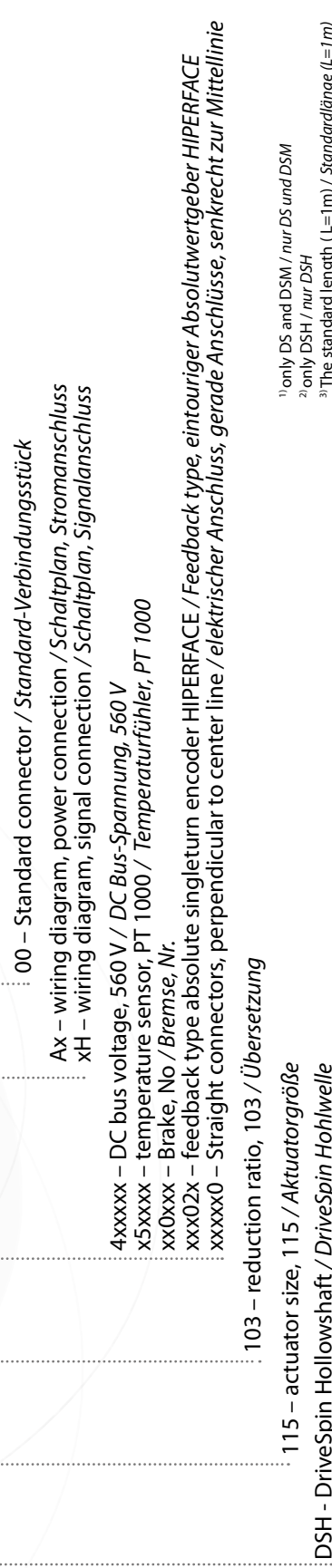
SPINEA		CE	
Typ	ACTUATOR DSH 155-i-abcde-fg-xy		11/17
SN	000000	M _o 5 Nm	IP 64
Art.No	XXXXXX-XXXX	n _n 4000 rpm	Iso. Kl. F
C.No	XXXXXX	U _{dc} 560 V	I _n 4 A
Made in EU			



DS_	070	057	3	1	B	0	A	4	A	J	0	0
Type designation Typen- bezeichnung	Actuator size Aktuator- größe	Reduction ratio Unter- setzungs- verhältnis	DC bus voltage DC Bus-Span- nung	Tempera- ture sensor Tempera- turfühler	Brake Brems- e	Feedback type Feedback-Typ	Type of electrical connection Elektrischer Anschluss	Wiring diagram Schaltplan	Special modification Sonder- modifikation			
	size	i	a	b	c	d	e	f	g	x	y	
DS - standard Standard	050	063	1: 24 VDC 3: 320 VDC	1: PTC 111-K13	0: No / Nein	0A Resolver 0B Absolute Singleturn Encoder Hiperface	0: Straight connectors, perpendicular to center line	For more information see page 18-20 Tab. 3.1-3.3 and chapters Power connection and Signal	Terminal cable length Klemmen- kabellänge			
DSH - hollowshaft Hohlwelle	070	057, 075	4: 560 VDC S: Special upon request Speziell auf Anfrage	S: Special upon request Speziell auf Anfrage	B: Yes / Ja	0C Absolute Multiturn Encoder Hiperface 0D Absolute Singleturn Encoder EnDat 0E Absolute Multiturn Encoder EnDat 0F Absolute Singleturn Encoder EnDat + sin/cos 0G Absolute Multiturn Encoder EnDat + sin/cos 0H Incremental sin/cos Encoder + sin/cos Commutation 0I Incremental A/B/I Encoder + Block Commutation	4: Angled rotatable connectors 5: Terminal cable directed upward ³⁾ 6: Y-tec angular connector, rotatable 7: Terminal cable directed forward ³⁾ 8: Terminal cable directed backward ³⁾	Power Signal				
DSM - modular modular	095 ¹⁾	043, 095				0F Absolute Singleturn Encoder EnDat + sin/cos 0G Absolute Multiturn Encoder EnDat + sin/cos 0H Incremental sin/cos Encoder + sin/cos Commutation 0I Incremental A/B/I Encoder + Block Commutation	0: Gerade Anschlüsse, senkrecht zur Mittellinie 4: Gewinkelte drehbare Anschlüsse 5: Klemmenkabel nach oben ³⁾ 6: Y-tec winkliger Anschluss, drehbar 7: Klemmenkabel nach vorn ³⁾ 8: Klemmenkabel nach hinten ³⁾	Für mehr Infos siehe Seite 18-20 Tab. 3.1-3.3 und die Kapitel Netzanschluss und Signal- Anschluss auf der Seite 64-70	00 Standard connector 10 Standard cab- le length L = 1m 10 Standard- mäßige Kabel- länge L = 1m xy kunderspezi- fischer Entwurf			
	110	067, 089, 119										
	115 ²⁾	103										
	140	069, 115										
	155 ²⁾	109										

Ordering code example / Beispiel Bestellcode:

DSH 115-103-4500B0-AH-00



¹⁾ only DS and DSM / nur DS und DSM
²⁾ only DSH / nur DSH
³⁾ The standard length (L=1m) / Standardlänge (L=1m)

Tab. 3.1: Actuator type designation and size / Typenbezeichnung und Aktuatorgröße

(d)	Feedback type Feedback-Typ	DS 050	DSH 050	DSM 050	DS 070	DSH 070	DSM 070	DS 095	DSM 095	DS 110	DSH 110	DSM 110	DSH 115	DS 140	DSH 155
0A	Resolver / Resolver	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓
0B	Absolute Singleturn Encoder Hiperface Absolute-Singleturn Encoder Hiperface	✓	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓
0C	Absolute Multiturn Encoder Hiperface Absolute-Multiturn Encoder Hiperface	✓	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	✓	○	✓	○
0D	Absolute Singleturn Encoder EnDat Absolute-Singleturn Encoder EnDat	✓	✗	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓
0E	Absolute Multiturn Encoder EnDat Absolute-Multiturn Encoder EnDat + sin/cos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0F	Absolute Singleturn Encoder EnDat + sin/cos Absolute-Multiturn Encoder EnDat + sin/cos	○	✗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	✓	○	✓
0G	Absolute Multiturn Encoder EnDat + sin/cos Absolute-Multiturn Encoder EnDat + sin/cos	○	✗	○	○	✗	○	○	○	○	✗	○	✗	○	✗
0H	Incremental sin/cos Encoder + sin/cos Commutation Inkremental sin/cos Encoder + sin/cos Kommutierung	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗
0J	Incremental A/B/I Encoder + Block Commutation Inkremental A/B/I Encoder + Block Kommutierung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

✓ available / verfügbar
✗ not available / nicht verfügbar
○ on request / auf Anfrage

Tab. 2: Type of electrical connection and power wiring diagrams / Netzanschlusstyp und Anschlussschemen

DS Type DS-Typ	DC Bus Voltage DC-Bus- Spannung	(e) = 0		(e) = 4		(e) = 5		(e) = 6		(e) = 7		(e) = 8	
		Straight connectors 923/623 Gerade Verbindungs- stücke 923/623	Straight connectors 915/615 Gerade Verbindungs- stücke 915/615	Angled rotatable co- nnectors 923/623 gewinkelte drehbare Verbindungsstücke	Angled rotatable co- nnectors 915/615 gewinkelte drehbare Verbindungsstücke	Cable upwards Kabel nach oben	Y-tec connector 915/615 Y-tec-Verbindungsstück	Cable forwards Kabel nach vorne	Cable backwards Kabel rückwärts				
DSx xxx	(a)	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗	✓/✗
DSx 050	24VDC	✗	✓	✗	○	C	✓	○	C	✓	○	✓	○
	320VDC	✗	✓	✗	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	560VDC	✗	✓	✗	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
DSx 070	24VDC	✓	○	✓	○	C	✓	○	C	✓	○	✓	○
	320VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	560VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
DSx 095	24VDC	✓	✗	✓	✗	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	320VDC	✓	✗	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	560VDC	✓	✗	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
DSx 110	24VDC	✓	✗	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	320VDC	✓	✗	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	560VDC	✓	✗	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
DSH 115	24VDC	✗	✗	✗	✗	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	320VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	560VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
DS 140	24VDC	✗	✗	✗	✗	Not Available nicht verfügbar	○	○	Not Available nicht verfügbar	✗	○	○	○
	320VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	○	○	Not Available nicht verfügbar	○	○	○	○
	560VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	○	○	Not Available nicht verfügbar	○	○	○	○
DSH 155	24VDC	✗	✗	✗	✗	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	320VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○
	560VDC	✓	○	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	Not Available nicht verfügbar	✓	○	✓	○

✓ available / verfügbar

✗ not available / nicht verfügbar

○ on request / auf Anfrage



Straight connector / Gerader Anschluss



Angled rotatable connector / Gewinkelter Anschluss



Y-tec connector / Y-tec-Anschluss



Terminal Cable / Klemmenkabel



Tab. 3.3: Feedback types and signal wiring diagrams / Feedback-Typen und Signal-Schaltplan

(d)	Feedback type Feedback-Typ	(g) Signal wiring diagram Signal-Schaltplan		Position Feedback Feedback-Position	Position resolution Positionsaufösung	Commutation type Kommütierungstyp	Additional signals Zusätzliche Inkremental-Signale	Additional signals Resolution Zusätzliche Signal- Auflösung
		I	J					
0A	Resolver / Resolver	I	for Terminal cable für Klemmenkabel	Analogue sin/cos tracks Analoge sin/cos -Bahnen	1 line per revolution 1 Linie pro Umdrehung	via Position Feedback Absolute Position über Positions-Feedback Absolut-Position	-	-
		J	for Connectors für Verbindungsstücke					
0B	Absolute Singleturn Encoder Hiperface Absolut-Singleturn Encoder Hiperface	G	for Terminal cable für Klemmenkabel	via Hiperface protocol über Hiperface- Protokoll	Number of bits per revolution Bit-Anzahl pro Umdrehung	via Position Feedback Absolute Position über Positions-Feedback Absolut-Position	1Vpp sin/cos ¹⁾ 1Vpp sin/cos ²⁾	Number of lines per revolution Linienanzahl pro Umdrehung
		H	for Connectors für Verbindungsstücke					
0C	Absolute Multiturn Encoder Hiperface Absolut-Multiturn Encoder Hiperface	G	for Terminal cable für Klemmenkabel	via Hiperface protocol über Hiperface- Protokoll	Number of bits per revolution + Number of revolutions Bit-Anzahl pro Umdrehung + Anzahl/ Umdrehungen	via Position Feedback Absolute Position über Positions-Feedback Absolut-Position	1Vpp sin/cos ¹⁾ 1Vpp sin/cos ²⁾	Number of lines per revolution Linienanzahl pro Umdrehung
		H	for Connectors für Verbindungsstücke					
0D	Absolute Singleturn Encoder Endat Absolut-Singleturn Encoder Endat	A	for Terminal cable für Klemmenkabel	via Endat protocol über Endat-Protokoll	Number of bits per revolution Bit-Anzahl pro Umdrehung	via Position Feedback Absolute Position über Positions-Feedback Absolut-Position	-	-
		B	for Connectors für Verbindungsstücke					
0E	Absolute Multiturn Encoder Endat Absolut-Multiturn Encoder Endat	A	for Terminal cable für Klemmenkabel	via Endat protocol über Endat-Protokoll	Number of bits per revolution + Number of revolutions Bit-Anzahl pro Umdrehung + Anzahl/ Umdrehungen	via Position Feedback Absolute Position über Positions-Feedback Absolut-Position	-	-
		B	for Connectors für Verbindungsstücke					

0F	Absolute Singelturn Encoder Endat + sin/cos <i>Absolut-Singelturn Encoder EndDat + sin/cos</i>	C	for Terminal cable für Klemmenkabel	via Endat protocol über Endat-Protokoll	Number of bits per revolution <i>Bit-Anzahl pro Umdrehung</i>	via Position Feedback Absolute Position <i>über Positions-Feedback Absolut-Position</i>	1Vpp sin/cos 1Vpp sin/cos	Number of lines per revolution <i>Linienanzahl pro Umdrehung</i>
	D	for Connectors für Verbindungsstücke						
0G	Absolute Multiturn Encoder Endat + sin/cos <i>Absolut-Multiturn Encoder EndDat + sin/cos</i>	C	for Terminal cable für Klemmenkabel	via Endat protocol über Endat-Protokoll	Number of bits per revolution + Number of revolutions <i>Bit-Anzahl pro Umdrehung + Anzahl von Umdrehungen</i>	via Position Feedback Absolute Position <i>über Positions-Feedback Absolut-Position</i>	1Vpp sin/cos 1Vpp sin/cos	Number of lines per revolution <i>Linienanzahl pro Umdrehung</i>
	D	for Connectors für Verbindungsstücke						
0H	Incremental sin/cos Encoder + sin/cos <i>Inkremental sin/cos Encoder + sin/cos</i>	E	for Terminal cable für Klemmenkabel	1Vpp sin/cos tracks 1Vpp sin/cos Bahnen	Number of lines per revolution <i>Bahnen Linienanzahl pro Umdrehung</i>	1 sin/cos track over one revolution for coarse absolute position of commutation angle <i>1 sin/cos –Bahn über eine Umdrehung für grobe Absolut-Position von Kommutierungswinkel</i>		1 line per revolution <i>1 Linie pro Umdrehung</i>
	F	for Connectors für Verbindungsstücke						
0J	Incremental A/B/I Encoder + Block <i>Inkremental A/B/I Encoder + Block</i>	N	for Terminal cable für Klemmenkabel	Rectangular A/B tracks and Index mark once per revolution <i>rechteckige A/B-Bahnen und Index-Zeichen einmal pro Umdrehung</i>	Number of counts per revolution <i>Zählanzahl pro Umdrehung</i>	U/V/W states (Halls states) for block commutation <i>Zustände U/V/W (Halls-Zustände) für Block Kommutierung</i>		Motor poles dependant <i>Motor-Pole abhängig</i>
	O	for Connectors für Verbindungsstücke						

¹⁾ although it is defined as part of Hiperface Protocol / obwohl als Bestandteil des Hiperface-Protokolls definiert



DS - DriveSpin Standard

The **DriveSpin DS** electric rotary actuators, as the **basic type** of actuators, provide rotary motion and the transfer of output torque with a **high radial-axial load capacity** and are the most accurate and precise solution in their category. The DS actuators are characterized by **high dynamics**, highly flexible drive solution, guaranteed by an AC servomotor, and high robustness and overload capacity of their reduction gears. The voltage and **feedback variability** will satisfy customer requirements of top performances as torque, **stiffness and precision**. Actuators are optimized for use with the application inverter or the **multi-axis servo** inverter in combination with the controller. **Rated output torque is from 18 Nm to 268 Nm.**

DS - DriveSpin Standard

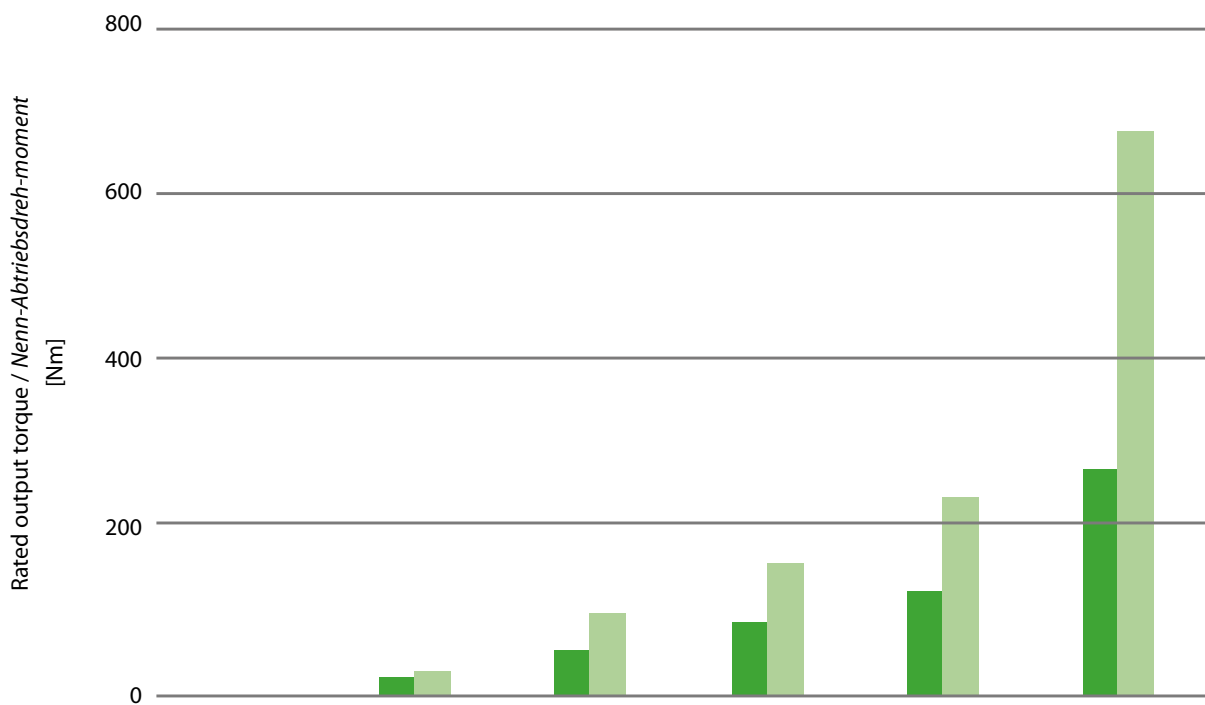
Die elektrischen **DriveSpin DS** Rotativ-Aktuatoren, als Grundauführung des Aktuators, bieten Rotationsbewegung und Übertragung des Abtriebsdrehmoments **mit hoher radial-axialer Belastbarkeit**. Unbestritten stellen sie die genaueste und präziseste Lösung in ihrer Kategorie dar. Die DS Aktuatoren zeichnen sich aus durch **hohe Dynamik** und eine hochflexible Antriebslösung, dank des AC Servomotors, sowie hohe Robustheit und Überlastungsfähigkeit des Untersetzungsgetriebes. Spannungs- und **Feedbackvariabilität** erfüllen höchste Kundenansprüche wie Drehmoment, **Steifigkeit und Präzision**. Die Aktuatoren werden optimal mit einem Wechselrichter oder dem **Mehrachs-Servo** Wechselrichter in Kombination mit der Steuerung genutzt. **Nenn-Abtriebsdrehmoment 18 Nm bis 268 Nm.**



- LOW LOST MOTION
- LOW MOMENT OF INERTIA
- HIGH REDUCTION RATIO
- HIGH KINEMATIC ACCURACY
- HIGH MOMENT OVERLOAD CAPACITY
- HIGH CAPACITY OF THE INTEGRATED RADIAL-AXIAL OUTPUT BEARINGS
- HIGH DYNAMIC PERFORMANCE

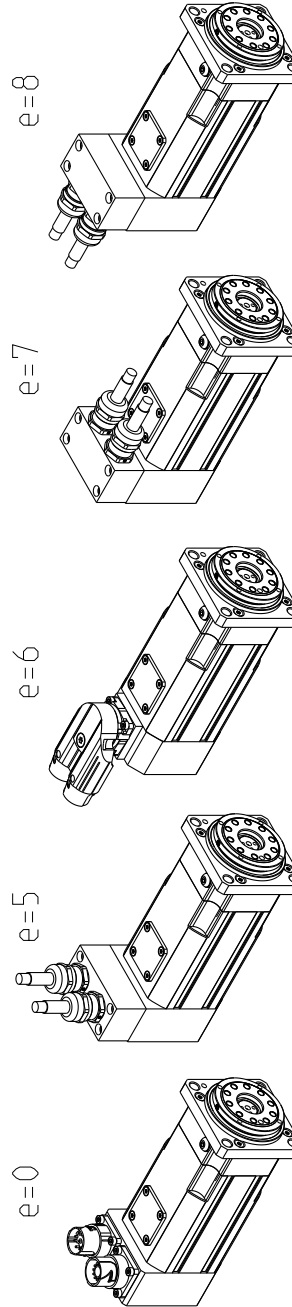
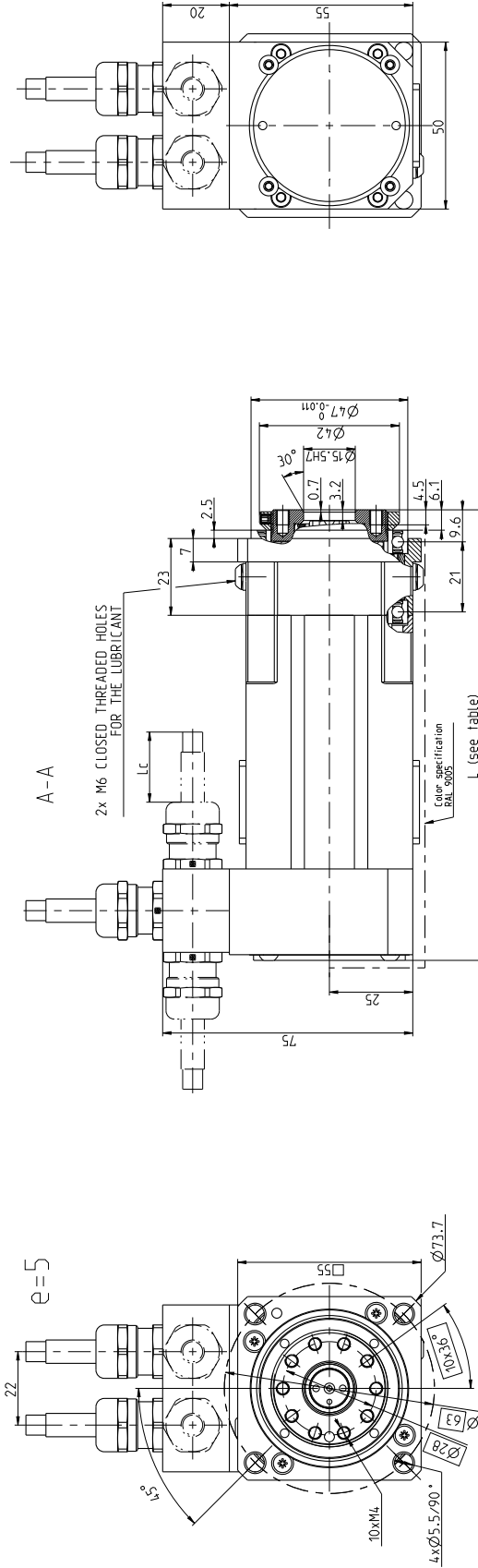
- *GERINGE LOST MOTION*
- *NIEDRIGES TRÄGHEITSMOMENT*
- *HOHES UNTERSETZUNGSVERHÄLTNIS*
- *HOHE KINEMATISCHE GENAUIGKEIT*
- *HOHE MOMENTÜBERLASTBARKEIT*
- *HOHE KAPAZITÄT DER EINGEBAUTEN RADIAL-AXIAL-ABTRIEBSLAGER*
- *HOHE DYNAMISCHE LEISTUNG*





Size / Größe		DS 050	DS 070	DS 095	DS 110	DS 140
Rated output torque Nenn-Abtriebsdrehmoment	T_r [Nm]	18	50	85	122	268
Acceleration/braking output torque Beschleunigung/ Brems-Abtriebsdrehmoment	T_{max} [Nm]	36	100	170	244	670

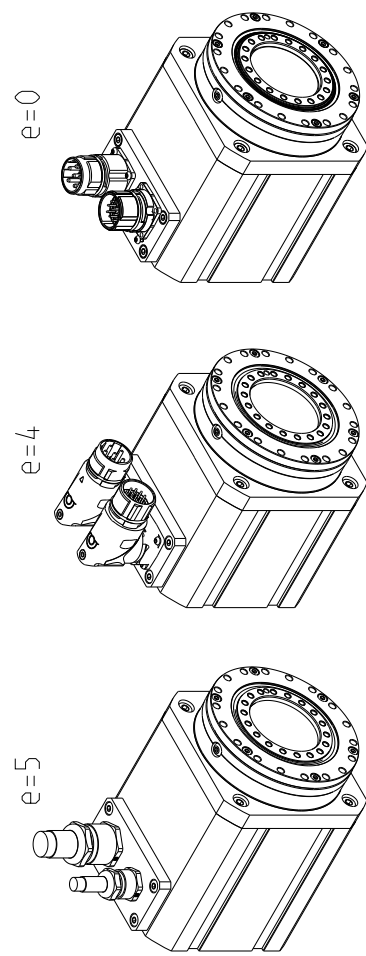
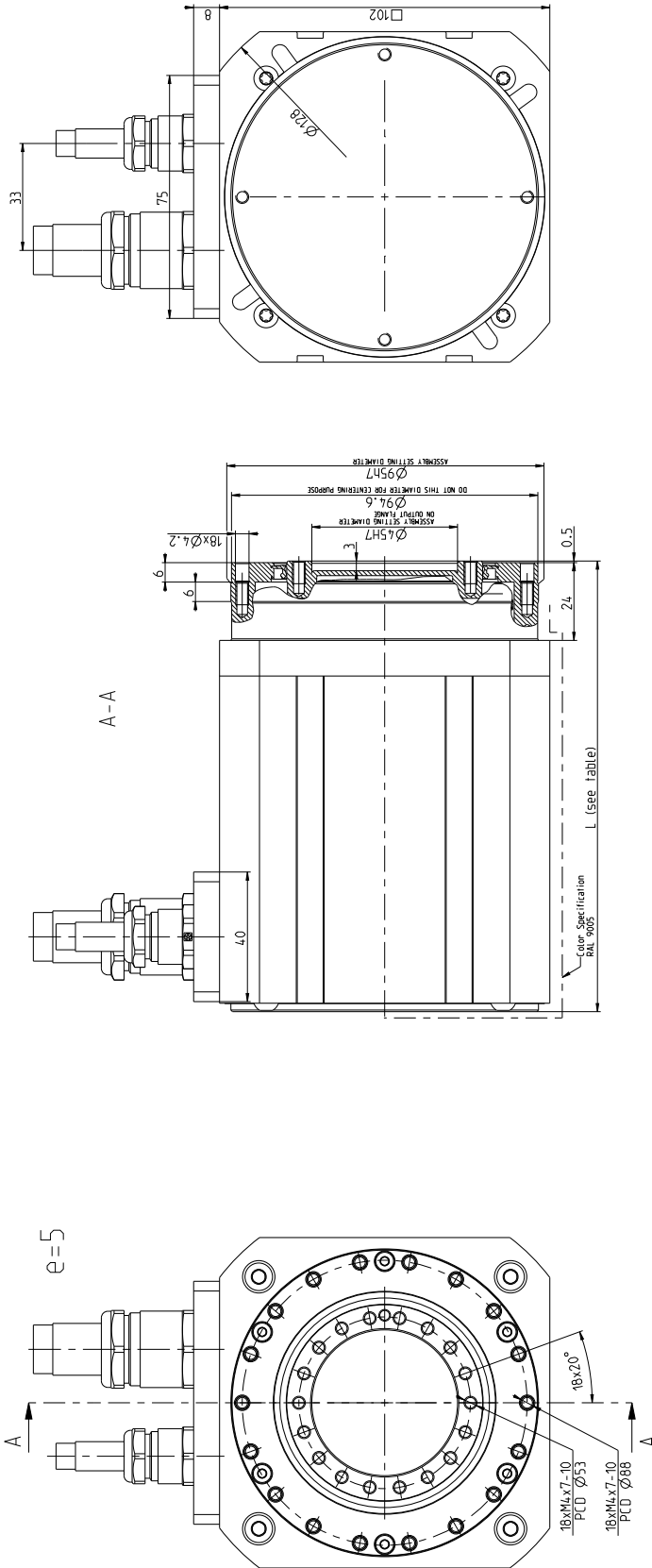
DS 050



Size Baugröße	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse	
	Feedback type (d) Feedback- Typ (d)	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] * Gewicht m [kg] *
DS 050	0A	99	135	1,4
	0B,0C	107	138	1,4
	0D,0E	106	133	1,3

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

DS 095



Size Baugröße	Feedback type (d) Feedback- Typ (d)	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse	
		Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*
DS 095	0A	118	4,9	138	5,8
	0H	146	5,4	161	6,2
	0C,0D	127	5,2	141	6
	0D,0E	127	5	141	5,8

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

Tab. 4.1: Technical parameters / Technische Parameter

Parameter		Tolerance Toleranz	DS 050		
Reduction ratio <i>Untersetzungsverhältnis</i>	i		63		
Rated output torque <i>Nenn-Abtriebsdrehmoment</i>	T_r [Nm]		18		
Acceleration/braking output torque <i>Beschleunigung/Brems-Abtriebsdrehmoment</i>	T_{max} [Nm]		36		
Rated input speed <i>Nenn-Antriebsgeschwindigkeit</i>	n_r [rpm]		2000		
Maximum allowable input speed ⁹⁾ <i>Max. zulässige Eingangsgeschwindigkeit</i> ⁹⁾	n_{max} [rpm]		5000		
Maximum tilting moment ²⁾³⁾ <i>Maximal-Kippmoment</i> ²⁾³⁾	M_{cmax} [Nm]		44		
Tilting stiffness ¹⁾⁶⁾ <i>Kippsteifigkeit</i> ¹⁾⁶⁾	M_t [Nm/arcmin]		4		
Torsional stiffness ¹⁾⁷⁾ <i>Torsionssteifigkeit</i> ¹⁾⁷⁾	k_t [Nm/arcmin]		2,5		
Lost motion <i>Lost Motion</i>	LM [arcmin]		< 1,5		
Hysteresis <i>Hysterese</i>	H [arcmin]		< 1,5		
Rated radial force ²⁾ <i>Nenn-Radiallast</i> ²⁾	F_{rr} [kN]		1,44 ⁸⁾		
Maximum axial force ²⁾⁴⁾ <i>Max. Axialkraft</i> ²⁾⁴⁾	F_{amax} [kN]		1,9		
Gear lubrication <i>Zahnrad schmierung</i>			Grease Castrol Optitemp TT1		
Reduction gear limit temperature <i>Untersetzungsgetriebe-Grenztemperatur</i>	[°C]		65 °C		
Standard ambient temperature range <i>Standardmäßiger Umgebungstemperaturbereich</i>	[°C]		-10 °C to +40 °C		
DC BUS voltage <i>DC BUS-Spannung</i>	U_{dc} [V _{dc}]	+/- 10%	24	320	560
Motor rated speed <i>Motor-Nenn Drehzahl</i>	n_n [rpm]		3500	3500	3500
Motor rated torque <i>Motor-Nenn Drehmoment</i>	M_n [Nm]	+/- 10%	0,23	0,23	0,23
Motor rated current <i>Motor-Nennstrom</i>	I_n [A _{rms}]		7,1	0,58	0,3
Motor stall torque <i>Motor-Umkehrmoment</i>	M_o [Nm]	+/- 10%	0,24	0,24	0,24
Motor stall current <i>Motor-Umkehrstrom</i>	I_o [A _{rms}]		7,4	0,6	0,3
Motor peak torque <i>Motor-Spitzen Drehmoment</i>	M_{max} [Nm]	+/- 10%	1	1	1
Motor peak current <i>Motor-Spitzenstrom</i>	I_{max} [A]		30,8	2,5	1,25
Motor back-EMF constant <i>Motor Rück-EMF konstant</i>	K_E [V _{peak} /krpm]	+/- 10%	2,7	36	67
Motor torque constant <i>Motor-Drehmoment konstant</i>	K_T [Nm/A _{rms}]	+/- 10%	0,032	0,4	0,8
Terminal resistance (L-L) <i>Klemmenwiderstand</i>	R_{2ph} [Ω]	+/- 10%	0,2	36	122
Terminal inductance (L-L) <i>Klemmeninduktivität</i>	L_{2ph} [mH]	+/- 20%	0,2	36	130
Number of poles <i>Anzahl der Pole</i>	2p		6	6	6
Electromagnetic brake DC supply <i>DC-Versorgung der elektromagnetischen Bremse</i>	[V _{dc}]		24, Special		
Electromagnetic brake torque at input <i>Drehmoment der elektromagnetischen Bremse am Eingang</i>	[Nm]		0,4		
Protection class <i>Schutzart</i>			IP 64		
Motor Insulation class <i>Motor-Isolationsklasse</i>			F		
Paint <i>Lackierung</i>			RAL 9005		
Motor number of phases <i>Motor-Phasenzahl</i>			3		
Motor type of connection <i>Motor-Anschlusstyp</i>			Y(star-configuration)		
Inertia at input (actuator without brake) <i>Antriebsträgheit (Aktuator ohne Bremse)</i>	$J_{w/o brake}$				
Feedback type (d)=0A <i>Feedback-Typ (d)=0A</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		0,080		
Feedback type (d)=0B,0C <i>Feedback-Typ (d)=0B,0C</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		0,061		
Feedback type (d)=0D,0E <i>Feedback-Typ (d)=0D,0E</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		0,062		
Feedback type (d)=0H <i>Feedback-Typ (d)=0H</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		
Inertia at input (actuator with brake) <i>Antriebsträgheit (Aktuator mit Bremse)</i>	$J_{w/brake}$				
Feedback type (d)=0A <i>Feedback-Typ (d)=0A</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		0,121		
Feedback type (d)=0B,0C <i>Feedback-Typ (d)=0B,0C</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		0,101		
Feedback type (d)=0D,0E <i>Feedback-Typ (d)=0D,0E</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		0,101		
Feedback type (d)=0H <i>Feedback-Typ (d)=0H</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		

Tab. 4.1: Continued / Fortsetzung

DS 070			DS 095			DS 110			DS 140		
57,75			73,95			67,89,119			69,115		
50			85			122			268		
100			170			244			670		
2000			2000			2000			2000		
5000			4500			3900/4500 ⁵⁾			4500		
142			410			740			1160		
35			120			150			380		
7			15			22			62		
< 1,5			< 1			< 1			< 1		
< 1,5			< 1			< 1			< 1		
2,8			3,5			9,3			11,5		
4,1			11,1			13,1			17		
Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1		
65 °C			65 °C			65 °C			65 °C		
-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C		
24	320	560	24	320	560	24	320	560	24	320	560
2500	4500	4500	4000	4000	4000	2500	3000	3000	4000	4000	4000
0,88	0,76	0,76	1,4	1,4	1,4	3,4	3,2	3,2	4	4	4
13	1,2	0,7	27	5,6	3,1	37	4,9	2,8	74,1	5,6	3,2
0,9	0,9	0,9	1,6	1,6	1,6	3,8	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5
13,3	1,42	0,83	31	6,4	3,5	41	6	3	83,3	6,3	3,6
3	3	3	5,5	5,5	5,5	11	11	11	13,5	13,5	13,5
44,3	4,7	2,8	106,1	22	12,1	120	17	10	250	18,8	11
5,7	68,3	105,6	4,4	25	47	8	57	103	4,76	63	111
0,0677	0,63	1,09	0,052	0,25	0,46	0,09	0,65	1,14	0,054	0,72	1,26
0,13	17	40,5	0,052	1,2	4,36	0,027	1,4	4,5	0,0055	1	3
0,25	34,4	87	0,11	2,84	8,71	0,15	7,4	24	0,04	7	22
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
24, Special			24, Special			24, Special			24, Special		
4,5			2			4,5			4,5		
IP 64			IP 64			IP 64			IP 64		
F			F			F			F		
RAL 9005			RAL 9005			RAL 9005			RAL 9005		
3			3			3			3		
Y(star-configuration)			Y(star-configuration)			Y(star-configuration)			Y(star-configuration)		
0,509			1,657			1,825			5,745		
0,487			1,646			1,814			5,736		
0,504			1,640			1,830			5,728		
0,504			1,661			1,830			5,770		
0,878			1,707			2,193			6,113		
0,853			1,695			2,182			6,101		
0,871			1,689			2,196			6,095		
0,871			1,711			2,196			6,117		

- 1) Mean statistical value
- 2) Load at output speed 32rpm for size 050, other sizes at 15rpm
- 3) Tilting moment $M_{c,max}$ at $F_a=0$. If $F_a \neq 0$ see Glossary
- 4) Axial force $F_{a,max}$ for $M_c=0$ (In case of size 050 also $F_r=0$ condition has to be fulfilled). If $M_c \neq 0$ see Glossary
- 5) 3900 rpm for ratio 67; 4500 rpm for ratios 89, 119
- 6) The parameter depends on the version of high precision reduction gear
- 7) The parameter depends on the version, ratio and lost motion of the high precision reduction gear
- 8) For size 050 this is value of MAXIMUM RADIAL FORCE $F_{r,max}$ for $a_2=0$; $F_a=0$ and at 32 rpm output speed. For $a_2>0$; $F_a=0$ at 32 rpm output speed $F_{r,max}=44/(a_2+0,0305)$. a_2 represents the distance of the radial force centre from the front of the output flange in meters see Glossary
- 9) Depend on duty cycle. Higher input speed may still be possible. Please consult the manufacturer

Important notes:

- Load values in the table are valid for the nominal lifetime $L_{10}=6000$ hours. Service life for average torque T_a and average speed n_a other than rated n_r , T_r can be recalculated. Please contact manufacturer with estimated duty cycle
- High precision reduction gears are preferred for intermittent duty cycles (S3-S8); the output speed in applications is inverted-variable. The S1 continuous duty cycle needs to be consulted with manufacturer
- Please consult the maximum speed in duty cycle with the manufacturer
- The values in the table refer to the ambient temperature of 20°C to 25°C
- For ambient temperatures lower than -10°C pre-heating might be considered please consult manufacturer

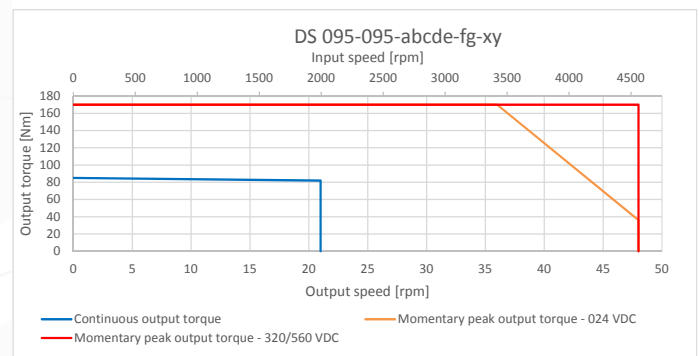
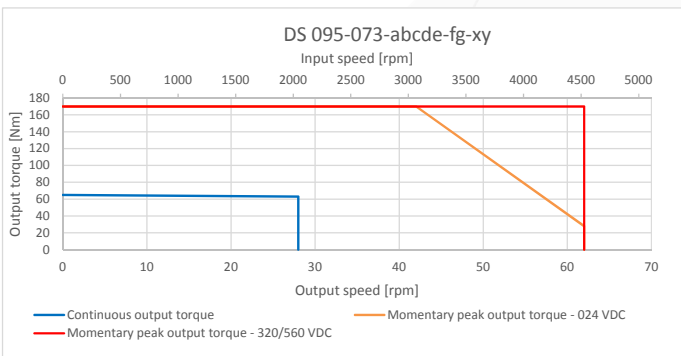
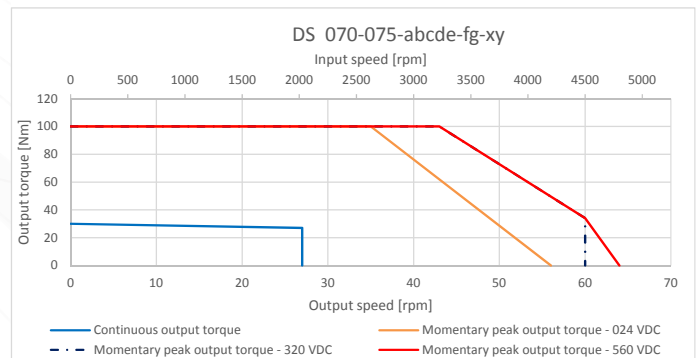
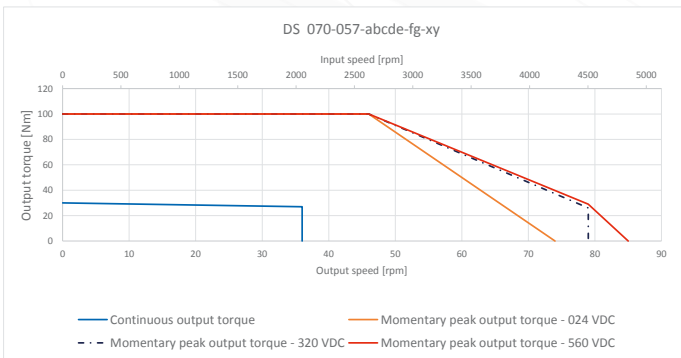
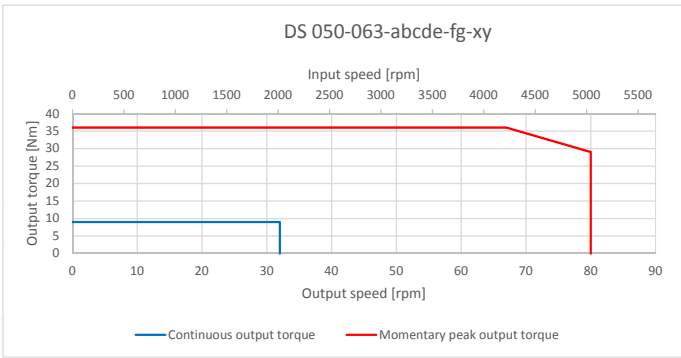
- 1) Mittlerer statistischer Wert
- 2) Belastung bei Abtriebsumdrehungen 32rpm für Größe 050, sonstige Größen bei 15rpm
- 3) Kippmoment $M_{c,max}$ bei $F_a=0$. Wenn $F_a \neq 0$, siehe Glossar
- 4) Axialkraft $F_{a,max}$ für $M_c=0$ (Bei Größe 050 muss auch die Bedingung $F_r=0$ erfüllt werden). Wenn $M_c \neq 0$, siehe Glossar
- 5) 3900 rpm für Übersetzungsverhältnis 67; 4500 rpm für Übersetzungsverhältnisse 89, 119
- 6) Parameter ist abhängig von der Version des hochpräzisen Untersetzungsgetriebes
- 7) Parameter ist abhängig von der Version, Übersetzungsverhältnis und Totgang des hochpräzisen Untersetzungsgetriebes
- 8) Für die Größe 050 ist der Wert von MAXIMALER RADIALKRAFT $F_r max$ für $a_2=0$; $F_a=0$ und bei Abtriebsumdrehungen von 32 rpm. Für $a_2>0$; $F_a=0$ bei Abtriebsumdrehungen von 32 rpm $F_{r,max}=44/(a_2+0,0305)$. a_2 stellt den Abstand des Radialkraftmittelpunktes von der Abtriebsflansch-Stirn in Metern dar, siehe Glossar.
- 9) Abhängig von Betriebszyklus. Höhere Antriebsumdrehungen können möglich sein. Konsultieren Sie bitte den Hersteller.

Wichtige Bemerkungen:

- Belastungswerte in der Tabelle gelten für eine nominelle Lebensdauer von $L_{10}=6000$ Stunden. Betriebslebensdauer für einen Durchschnittsdrehmoment T_a und Durchschnittsumdrehungen n_a außer Nennwert n_r , T_r kann Neuberechnet werden. Kontaktieren Sie bitte den Hersteller mit dem geschätzten Betriebszyklus
 - Hochpräzise Untersetzungsgetriebe werden für die diskontinuierlichen Betriebszyklen (S3-S8) bevorzugt; die Abtriebsumdrehungen in den Anwendungen sind umgekehrt variabel.
- Der kontinuierliche Betriebszyklus S1 muss mit dem Hersteller konsultiert werden
- Konsultieren Sie bitte die Maximal-Umdrehungen im Betriebszyklus mit dem Hersteller
 - Die Werte in der Tabelle beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 20°C bis 25°C
 - Für Umgebungstemperaturen niedriger als -10°C kann eine Vorwärmung in Betracht genommen werden, konsultieren Sie bitte den Hersteller

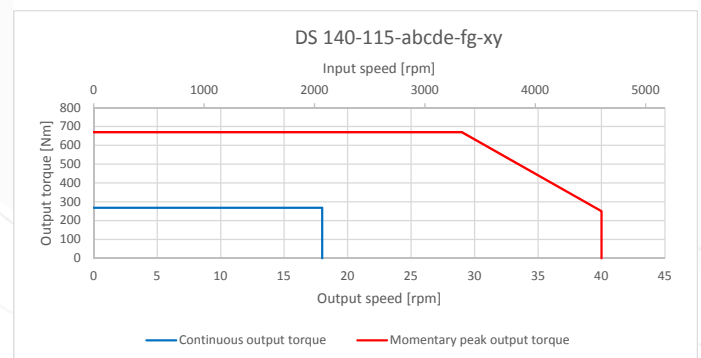
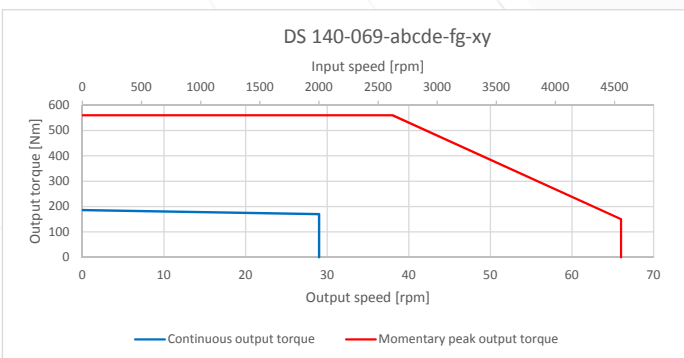
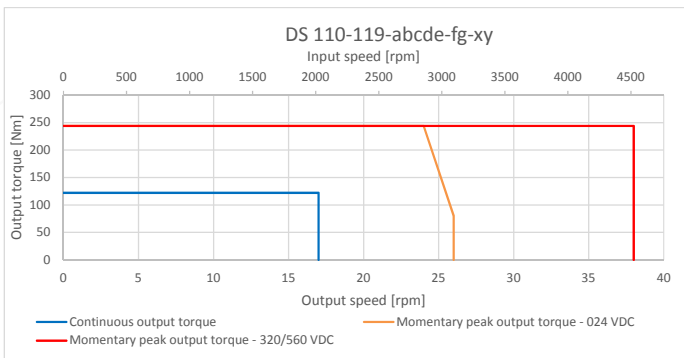
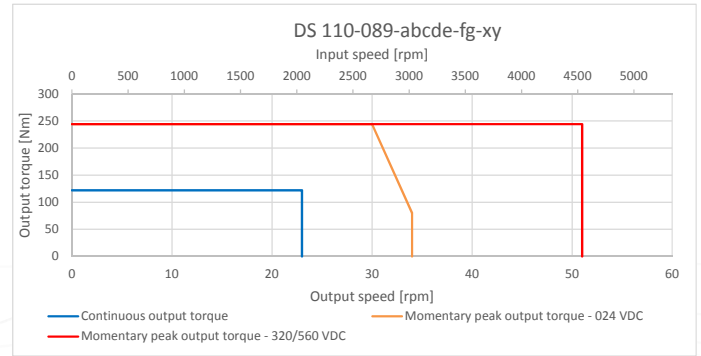
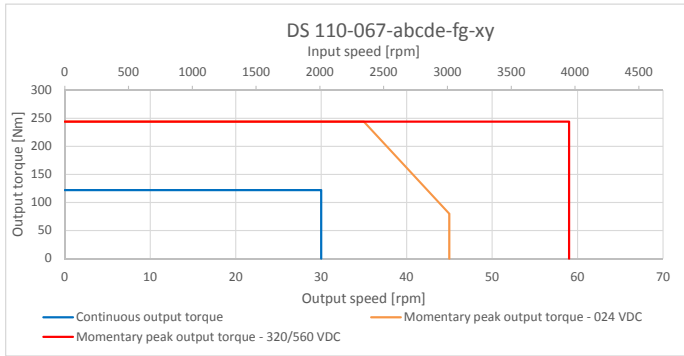


Performance Characteristics / Leistungskennlinie





Performance characteristics Leistungskennlinie







DSH - DriveSpin Hollowshaft

The **DSH** electric actuators are characterized by the short axial length and by the possibility to use a **through hole for routing cables**, pipes, and drive shafts. **Fully sealed** compact actuators equipped with zero-backlash reduction gears have **high power density, large hole inner diameter, from 8 to 40mm**. Excellent positioning accuracy and positioning repeatability. DSH maintaining radial-axial and torque load capacity and are characteristic with high overload capacity of reduction gear and of AC servomotor, featuring high dynamics. The voltage and **feedback variability** will widely **satisfy all of customers'** requirements. This allows even demanding tasks such as exact positioning or fast movement of heavy loads to be performed with a high degree of repetitive accuracy. **Rated output torque is from 18 Nm to 260 Nm.**

DSH - DriveSpin Hollowshaft

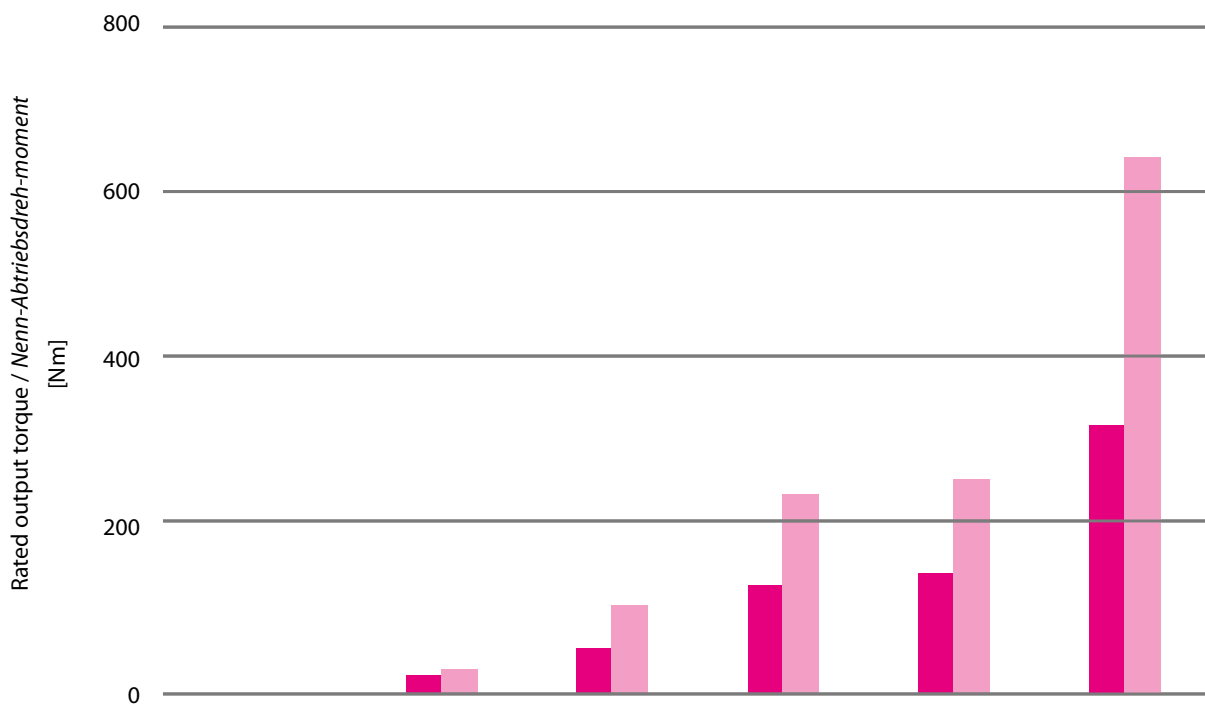
Die elektrischen **DSH** Aktuatoren zeichnen sich aus durch kurze Axiallänge und eine Durchlaufbohrung für die Verlegung von Kabeln, Rohren und Antriebswellen. **Vollständig versiegelte kompakte Aktuatoren, ausgerüstet mit spielfreien Untersetzungsgetrieben, haben eine hohe Leistungsdichte und einen großen Lochdurchmesser von 8 bis 40mm**. Ausgezeichnete Positionsgenauigkeit und Wiederholbarkeit. DSH halten, bei der typischen, hohen Überlastbarkeit des Untersetzungsgetriebes und des hochdynamischen ACServomotors die radial-axiale und die Drehmomentbelastbarkeit aufrecht. Die Spannungs- und **Feedbackvariabilität** erfüllt alle Anforderungen der Kunden. So werden anspruchsvolle Aufgaben gemeistert, wie exakte Positionierung oder schnelle Beförderung schwerer Lasten mit einer hochgradigen **Wiederholgenauigkeit. Nenn-Antriebsdrehmoment 18 Nm bis 260 Nm.**



- LOW LOST MOTION
- LOW MOMENT OF INERTIA
- HIGH REDUCTION RATIO
- HIGH KINEMATIC ACCURACY
- HIGH MOMENT OVERLOAD CAPACITY
- HIGH CAPACITY OF THE INTEGRATED RADIAL-AXIAL OUTPUT BEARINGS
- HIGH DYNAMIC PERFORMANCE

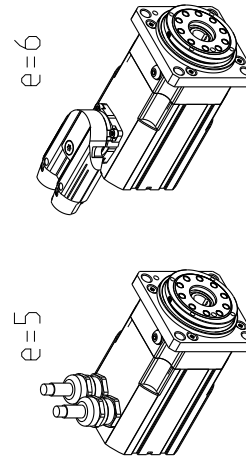
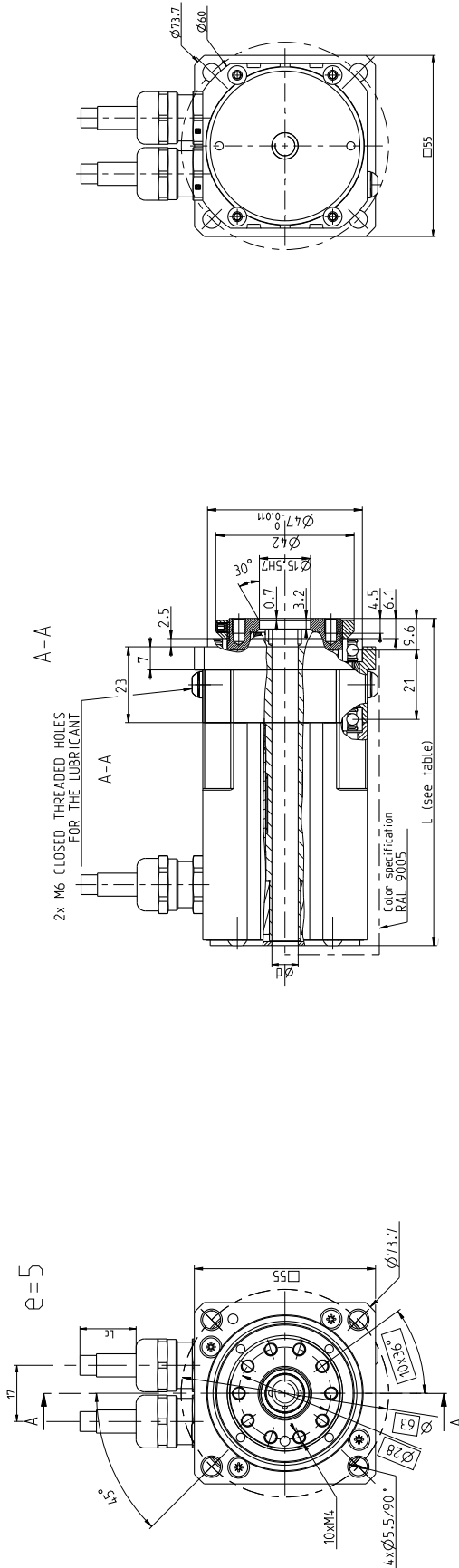
- *GERINGE LOST MOTION*
- *NIEDRIGES TRÄGHEITSMOMENT*
- *HOHES UNTERSETZUNGSVERHÄLTNIS*
- *HOHE KINEMATISCHE GENAUIGKEIT*
- *HOHE MOMENTÜBERLASTBARKEIT*
- *HOHE KAPAZITÄT DER EINGEBAUTEN RADIAL-AXIAL-ABTRIEBSLAGER*
- *HOHE DYNAMISCHE LEISTUNG*





Size / Größe		DSH 050	DSH 070	DSH 110	DSH 115	DSH 155
Rated output torque Nenn-Abtriebsdrehmoment	T_r [Nm]	18	50	122	130	260
Acceleration/braking output torque Beschleunigung/ Brems-Abtriebsdrehmoment	T_{max} [Nm]	36	100	244	260	650
Hollowshaft diameter Hohlwelle	d [mm]	8	9 or 12	12	32	40

DSH 050

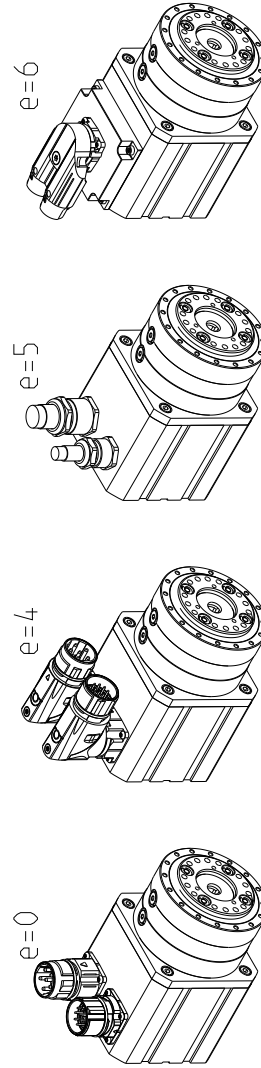
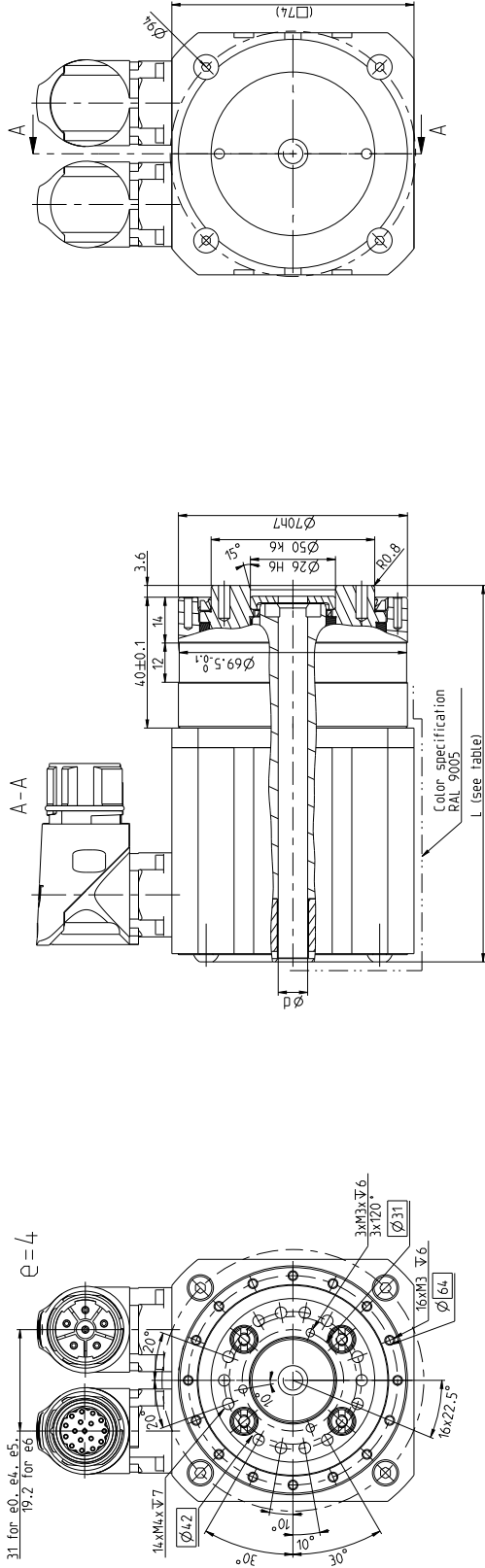


* Hollow shaft rotates at motor speed.
* Hohlwelle rotiert mit der Motordrehzahl.

Size Baugröße	Feedback type (d) Feedback-Typ (d)	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse		Hollow shaft diameter Ø [mm] Lochdurchmesser
		Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	
DSH 050	0A	107	0,9	-	-	d = 8

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

DSH 070

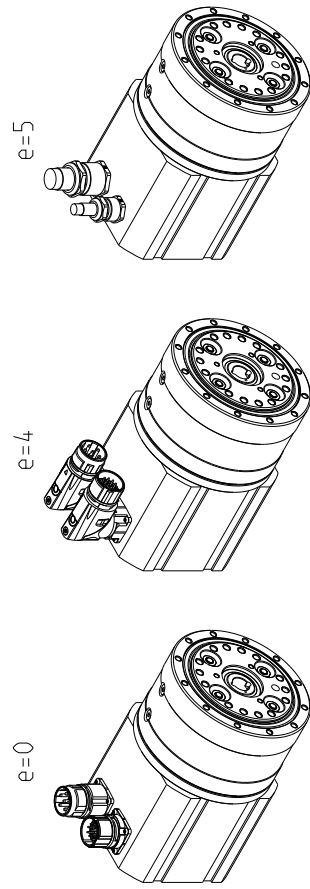
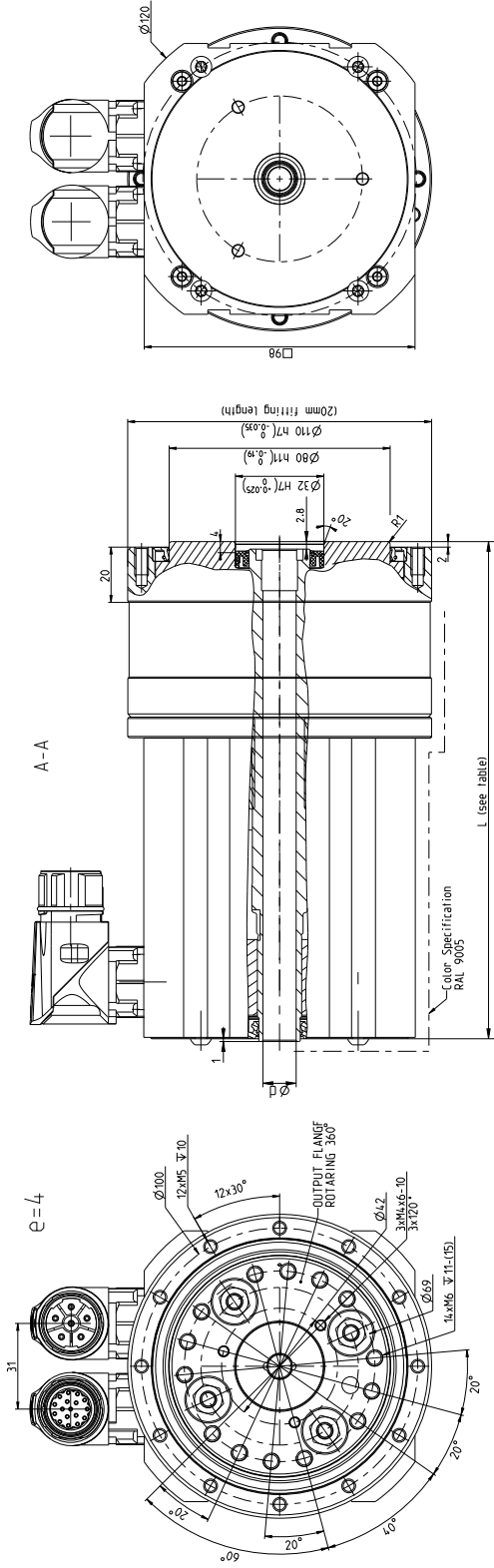


* Hollow shaft rotates at motor speed.
* Hohlwelle rotiert mit der Motordrehzahl.

Size Baugröße	Feedback type (d) Feedback-Typ (d)	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse		Hollowshaft diameter ∅ [mm] Lochdurchmesser
		Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	
DSH 070	0A	153	2,3	-	-	d = 12
	0B,0C	133	2,1	-	-	d = 9

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

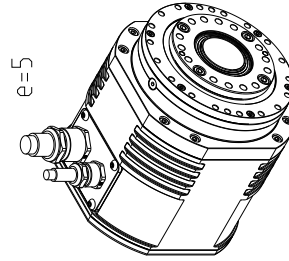
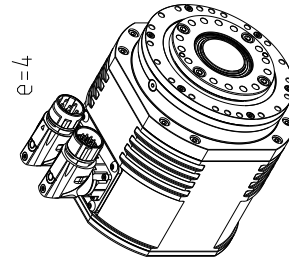
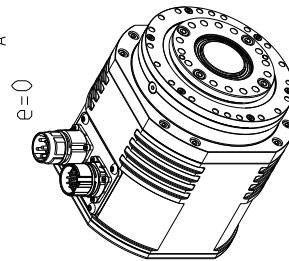
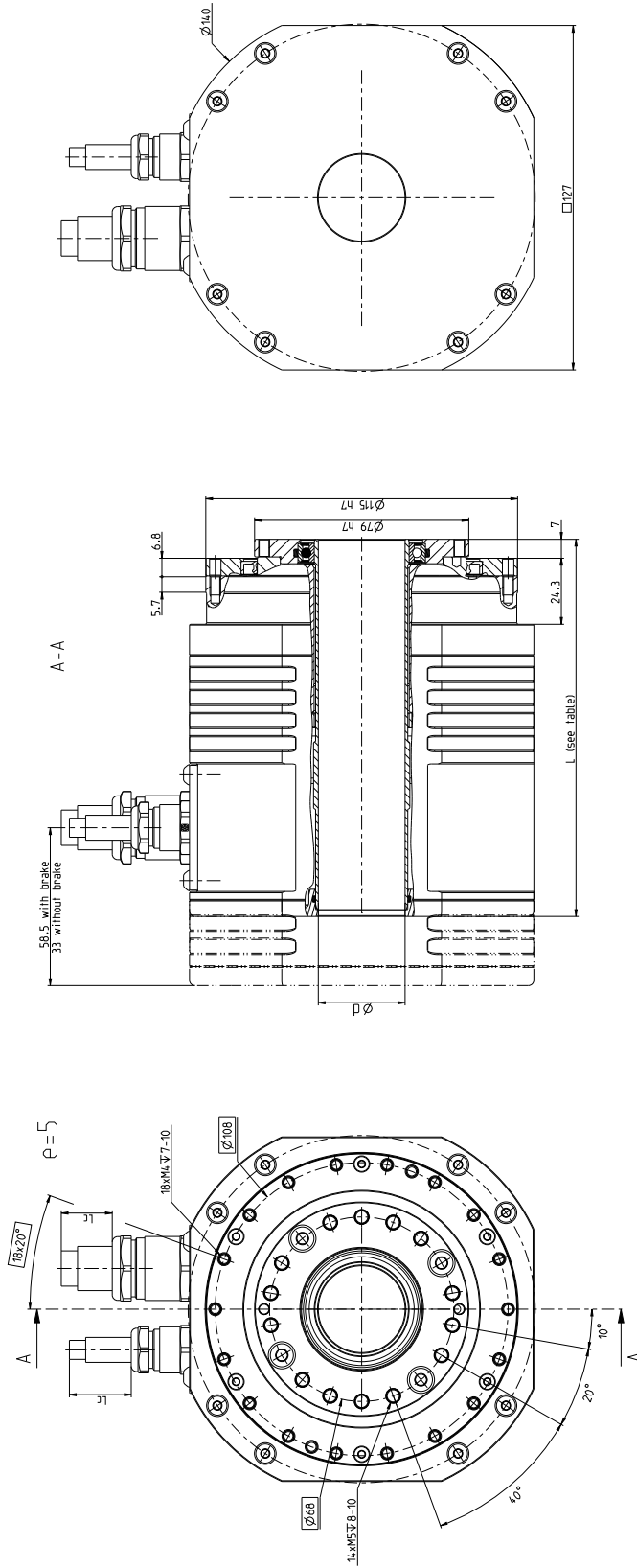
DSH 110



Size Baugröße	Feedback type (d) Feedback-Typ (d)	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse		Hollow shaft diameter ø [mm] Lochdurchmesser
		Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	
DSH 110	0A	181	8,7	-	-	d = 12

* Hollow shaft rotates at motor speed.
* Hohlwelle rotiert mit der Motordrehzahl.

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

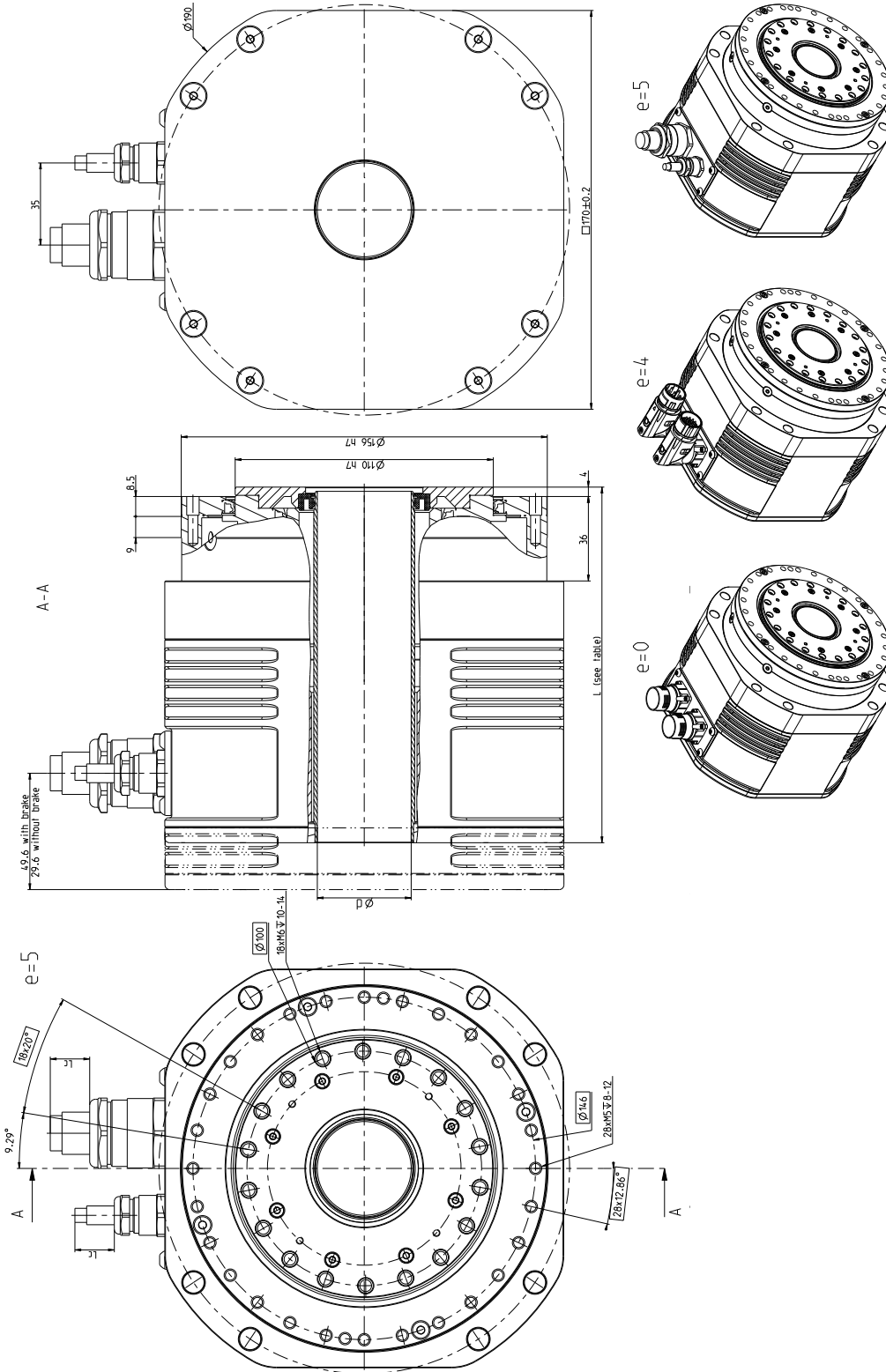


Size Baugröße	Feedback type (d) Feedback-Typ (d)	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse		Hollow shaft diameter ø [mm] Lochdurchmesser
		Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] * Gewicht m [kg] *	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] * Gewicht m [kg] *	
DSH 115	0A	144	7,3	168	8,3	d = 32
	0B	139	6,5	165	7,5	
	0D,0E	139	6,5	165	7,5	
	0F	139	6,5	165	7,5	

*The hollow shaft with static tube
*Hohlwelle mit statischem Rohr

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

DSH 155



Size Baugröße	Feedback type (d) Feedback-Typ (d)	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse		Hollowshaft diameter ø [mm] Lochdurchmesser
		Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] Gewicht m [kg]*	
DSH 155	0A	152	13,1	172	14,3	d = 40
	0B	152	11,8	172	13	
	0D0E	152	11,6	172	13,7	
	0F	152	11,6	172	13,7	

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

*The hollow shaft with static tube
*Hohlwelle mit statischem Rohr

Tab. 5.1: Technical parameters / Technische Parameter

Parameter		Tolerance Toleranz	DSH 050		
Reduction ratio <i>Verhältnis</i>	i		63		
Hollowshaft diameter <i>Hohlwellendurchmesser</i>	Ød [mm]		8		
Rated output torque <i>Nenn-Abtriebsdrehmoment</i>	T_r [Nm]		18		
Acceleration/braking output torque <i>Beschleunigungs-/Brems-Drehmoment</i>	T_{max} [Nm]		36		
Rated input speed <i>Nenn-Antriebsgeschwindigkeit</i>	n_r [rpm]		2000		
Maximum allowable input speed ⁹⁾ <i>Max. zulässige Eingangsgeschwindigkeit</i>	n_{max} [rpm]		5000		
Maximum tilting moment ²⁾³⁾ <i>Maximal-Kippmoment</i> ²⁾³⁾	M_{cmax} [Nm]		44		
Tilting stiffness ¹⁾⁶⁾ <i>Kippsteifigkeit</i> ¹⁾⁶⁾	M_t [Nm/arcmin]		4		
Torsional stiffness ¹⁾⁷⁾ <i>Torsionssteifigkeit</i> ¹⁾⁷⁾	k_t [Nm/arcmin]		2,5		
Lost motion <i>Lost Motion</i>	LM [arcmin]		< 1,5		
Hysteresis <i>Hysterese</i>	H [arcmin]		< 1,5		
Rated radial force ²⁾ <i>Nenn-Radiallast</i> ²⁾	F_{rR} [kN]		1,44 ⁸⁾		
Maximum axial force ²⁾⁴⁾ <i>Max. Axialkraft</i> ²⁾⁴⁾	$F_{a,max}$ [kN]		1,9		
Gear lubrication <i>ZahnradSchmierung</i>			Grease Castrol Optitemp TT1		
Reduction gear limit temperature <i>Untersetzungsgetriebe-Grenztemperatur</i>	[°C]		65 °C		
Standard ambient temperature range <i>Standardmäßiger Umgebungstemperaturbereich</i>	[°C]		-10 °C to +40 °C		
DC BUS voltage <i>DC BUS-Spannung</i>	U_{dc} [V _{dc}]	+/- 10%	24	320	560
Motor rated speed <i>Motor-Nendrehzahl</i>	n_n [rpm]		3500	3500	3500
Motor rated torque <i>Motor-Nendrehmoment</i>	M_n [Nm]	+/- 10%	0,23	0,23	0,23
Motor rated current <i>Motor-Nennstrom</i>	I_n [A _{rms}]		7,1	0,58	0,3
Motor stall torque <i>Motor-Umkehrmoment</i>	M_o [Nm]	+/- 10%	0,24	0,24	0,24
Motor stall current <i>Motor-Umkehrstrom</i>	I_o [A _{rms}]		7,4	0,6	0,3
Motor peak torque <i>Motor-Spitzendrehmoment</i>	M_{max} [Nm]	+/- 10%	1	1	1
Motor peak current <i>Motor-Spitzenstrom</i>	I_{max} [A]		30,8	2,5	1,25
Motor back-EMF constant <i>Motor Rück-EMF konstant</i>	K_E [V _{peak} /krpm]	+/- 10%	2,7	36	67
Motor torque constant <i>Motor-Drehmoment konstant</i>	K_T [Nm/A _{rms}]	+/- 10%	0,032	0,4	0,8
Terminal resistance (L-L) <i>Klemmenwiderstand</i>	R_{2ph} [Ω]	+/- 10%	0,2	36	122
Terminal inductance (L-L) <i>Klemmeninduktivität</i>	L_{2ph} [mH]	+/- 20%	0,2	36	130
Number of poles <i>Anzahl der Pole</i>	2p		6	6	6
Electromagnetic brake DC supply <i>DC-Versorgung der elektromagnetischen Bremse</i>	[V _{dc}]		24, Special		
Electromagnetic brake torque at input <i>Drehmoment der elektromagnetischen Bremse am Eingang</i>	[Nm]		0,4		
Protection class <i>Schutzart</i>			IP 64		
Motor Insulation class <i>Motor-Isolationsklasse</i>			F		
Paint <i>Lackierung</i>			RAL 9005		
Motor number of phases <i>Motor-Phasenanzahl</i>			3		
Motor type of connection <i>Motor-Anschlussstyp</i> Y			Y(star-configuration)		
Inertia at input (actuator without brake) <i>Antriebsträgheit (Aktuator ohne Bremse)</i>	$J_{w/o brake}$				
Feedback type (d)=0A <i>Feedback-Typ (d)=0A</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		0,080		
Feedback type (d)=0B,0C <i>Feedback-Typ (d)=0B,0C</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		
Feedback type (d)=0D,0E <i>Feedback-Typ (d)=0D,0E</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		
Feedback type (d)=0H <i>Feedback-Typ (d)=0H</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		
Inertia at input (actuator with brake) <i>Antriebsträgheit (Aktuator mit Bremse)</i>	$J_{w/brake}$				
Feedback type (d)=0A <i>Feedback-Typ (d)=0A</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		
Feedback type (d)=0B,0C <i>Feedback-Typ (d)=0B,0C</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		
Feedback type (d)=0D,0E <i>Feedback-Typ (d)=0D,0E</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		
Feedback type (d)=0H <i>Feedback-Typ (d)=0H</i>	10 ⁻⁴ kgm ²		-		

Tab. 5.1: Continue / Fortsetzung

DSH 070			DSH 110			DSH 115			DSH 155		
57, 75			67, 89, 119			103			109		
9 or 12			12			32			40		
50			122			130			260		
100			244			260			650		
2000			2000			2000			2000		
5000			3900/4500 ⁵⁾			4000			2500		
142			740			550			1640		
35			150			220			920		
7			22			23			67		
< 1,5			< 1			< 1			< 1		
< 1,5			< 1			< 1			< 1		
2,8			9,3			4			8,3		
4,1			13,1			12,5			26,1		
Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1		
65 °C			65 °C			65 °C			65 °C		
-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C		
24	320	560	24	320	560	24	320	560	24	320	560
2500	4500	4500	2500	3000	3000	3500	3500	3500	4000	4000	4000
0,88	0,76	0,76	3,4	3,2	3,2	2,9	2,9	2,9	3,8	3,8	3,8
13	1,2	0,7	37	4,9	2,8	46	3,5	2	67,2	5	3
0,9	0,9	0,9	3,8	3,8	3,8	3	3	3	5	5	5
13,3	1,42	0,83	41	6	3	47,6	3,6	2	88	6,6	4
3	3	3	11	11	11	8,5	8,5	8,5	16	16	16
44,3	4,7	2,8	120	17	10	135	10,1	5,8	283	21,2	14
5,7	68,3	105,6	8	57	103	5,6	75	131	5	67	112
0,0677	0,63	1,09	0,09	0,65	1,14	0,06	0,84	1,47	0,057	0,75	1,27
0,13	17	40,5	0,027	1,4	4,5	0,011	2	6	0,005	1	2,5
0,25	34,4	87	0,15	7,4	24	0,03	5	16	0,014	2	7
10	10	10	10	10	10	20	20	20	24	24	24
24, Special			24, Special			24, Special			24, Special		
4,5			4,5			5			5		
IP 64			IP 64			IP 64			IP 64		
F			F			F			F		
RAL 9005			RAL 9005			RAL 9005			RAL 9005		
3			3			3			3		
Y(star-configuration)			Y(star-configuration)			Y(star-configuration)			Y(star-configuration)		
0,630			2,040			13,977			29,289		
0,483			-			8,797			19,296		
-			-			9,097			19,586		
-			-			9,097			19,586		
-			-			15,080			31,895		
-			-			9,900			21,902		
-			-			10,200			22,192		
-			-			10,200			22,192		



Technical parameters Technische Parameter

- 1) Mean statistical value
- 2) Load at output speed 32rpm for size 050, other sizes at 15rpm
- 3) Tilting moment $M_{c,max}$ at $F_a=0$. If $F_a \neq 0$ see Glossary
- 4) Axial force $F_{a,max}$ for $M_c=0$ (In case of size 050 also $F_r=0$ condition has to be fulfilled). If $M_c \neq 0$ see Glossary
- 5) 3900 rpm for ratio 67; 4500 rpm for ratios 89, 119
- 6) The parameter depends on the version of high precision reduction gear
- 7) The parameter depends on the version, ratio and lost motion of the high precision reduction gear
- 8) For size 050 this is value of MAXIMUM RADIAL FORCE $F_{r,max}$ for $a_2=0$; $F_a=0$ and at 32 rpm output speed. For $a_2>0$; $F_a=0$ at 32 rpm output speed $F_{r,max}=44/(a_2+0,0305)$. a_2 represents the distance of the radial force centre from the front of the output flange in meters see Glossary
- 9) Depend on duty cycle. Higher input speed may still be possible. Please consult the manufacturer

Important notes:

- Load values in the table are valid for the nominal lifetime $L_{10}=6000$ hours. Service life for average torque T_a and average speed n_a other than rated n_r , T_r can be recalculated. Please contact manufacturer with estimated duty cycle
- High precision reduction gears are preferred for intermittent duty cycles (S3-S8); the output speed in applications is inverted-variable. The S1 continuous duty cycle needs to be consulted with manufacturer
- Please consult the maximum speed in duty cycle with the manufacturer
- The values in the table refer to the ambient temperature of 20°C to 25°C
- For ambient temperatures lower than -10°C pre-heating might be considered please consult manufacturer

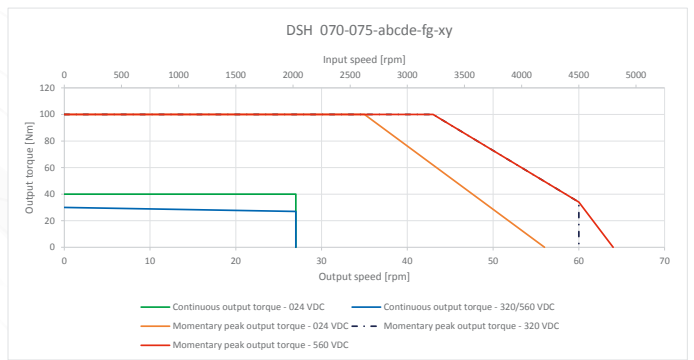
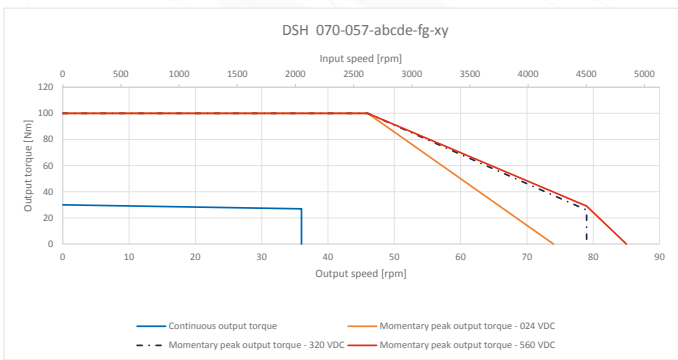
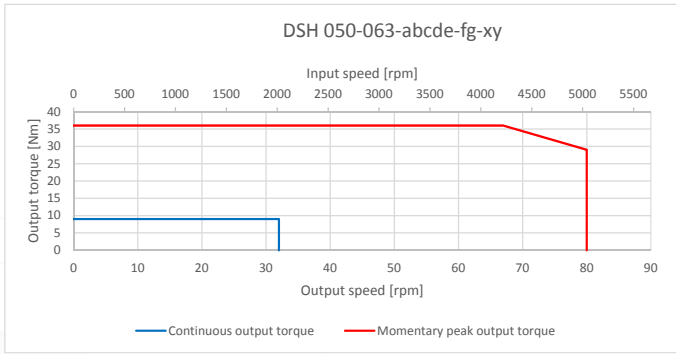
- 1) Mittlerer statistischer Wert
- 2) Belastung bei Abtriebsumdrehungen 32rpm für Größe 050, sonstige Größen bei 15rpm
- 3) Kippmoment $M_{c,max}$ bei $F_a=0$. Wenn $F_a \neq 0$, siehe Glossar
- 4) Axialkraft $F_{a,max}$ für $M_c=0$ (Bei Größe 050 muss auch die Bedingung $F_r=0$ erfüllt werden). Wenn $M_c \neq 0$, siehe Glossar
- 5) 3900 rpm für Untersetzungsverhältnis 67; 4500 rpm für Untersetzungsverhältnisse 89, 119
- 6) Parameter ist abhängig von der Version des hochpräzisen Untersetzungsgetriebes
- 7) Parameter ist abhängig von der Version, Untersetzungsverhältnis und Totgang des hochpräzisen Untersetzungsgetriebes
- 8) Für die Größe 050 ist der Wert von MAXIMALER RADIALKRAFT $F_{r,max}$ für $a_2=0$; $F_a=0$ und bei Abtriebsumdrehungen von 32 rpm. Für $a_2>0$; $F_a=0$ bei Abtriebsumdrehungen von 32 rpm $F_{r,max}=44/(a_2+0,0305)$. a_2 stellt den Abstand des Radialkraftmittelpunktes von der Abtriebsflansch-Stirn in Metern dar, siehe Glossar.
- 9) Abhängig von Betriebszyklus. Höhere Antriebsumdrehungen können möglich sein. Konsultieren Sie bitte den Hersteller.

Wichtige Bemerkungen:

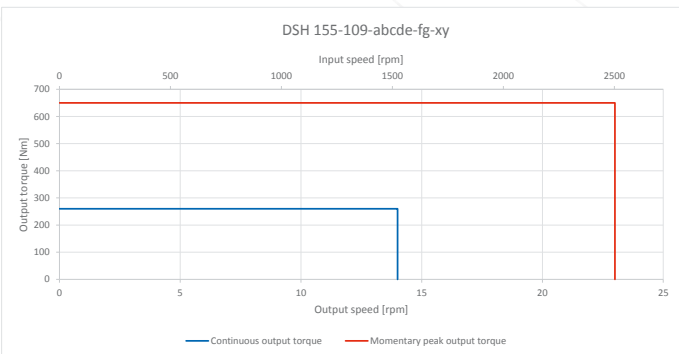
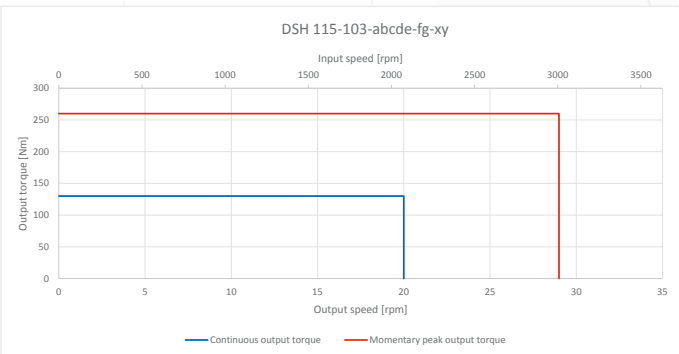
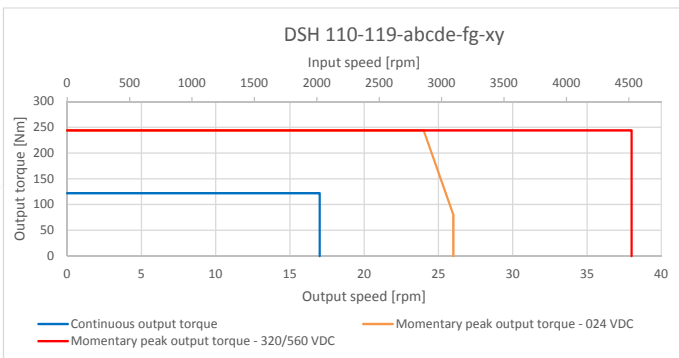
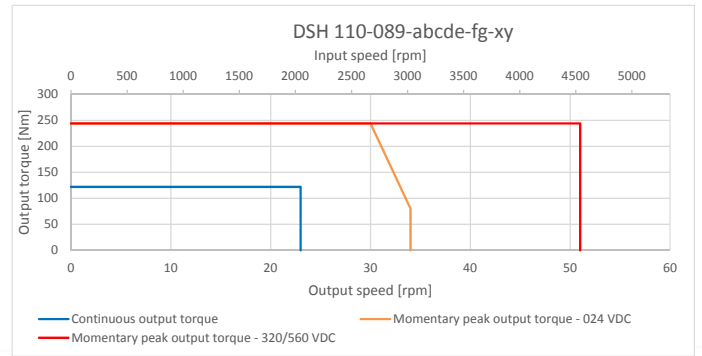
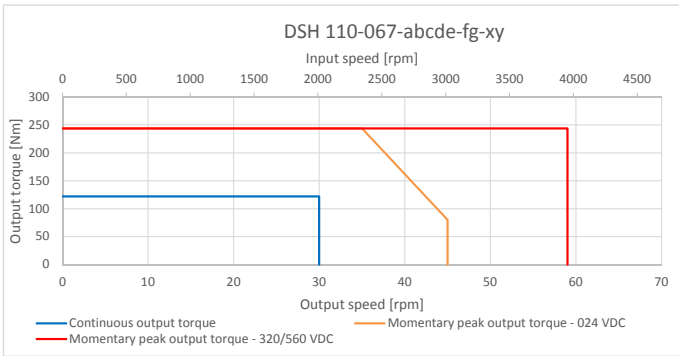
- Belastungswerte in der Tabelle gelten für eine nominelle Lebensdauer von $L_{10}=6000$ Stunden. Betriebslebensdauer für einen Durchschnittsdrehmoment T_a und Durchschnittsumdrehungen n_a außer Nennwert n_r , T_r kann Neuberechnet werden. Kontaktieren Sie bitte den Hersteller mit dem geschätzten Betriebszyklus
 - Hochpräzise Untersetzungsgetriebe werden für die diskontinuierlichen Betriebszyklen (S3-S8) bevorzugt; die Abtriebsumdrehungen in den Anwendungen sind umgekehrt variabel.
- Der kontinuierliche Betriebszyklus S1 muss mit dem Hersteller konsultiert werden
- Konsultieren Sie bitte die Maximal-Umdrehungen im Betriebszyklus mit dem Hersteller
 - Die Werte in der Tabelle beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 20°C bis 25°C
 - Für Umgebungstemperaturen niedriger als -10°C kann eine Vorwärmung in Betracht genommen werden, konsultieren Sie bitte den Hersteller



Performance Characteristics / Leistungskennlinie



Performance characteristics
Leistungskennlinie







DSM - DriveSpin Modular

The **DSM** modular rotary positioning modules provide controlled rotary motion and transfer of torque with a high positioning accuracy and precision. The output flange of the module allows capturing both radial and axial forces. The modules feature a **special design**, which allows versatile connections, also without additional devices. Actuators can be combined in **many ways using** the modular system. The simple design integration ability and small dimensions allow creating kinematic assemblies from DSM modules **for end effectors**, but also for additional devices and positioners. The selection of a module size depends on the required **load-carrying capacity** and the number of degrees of freedom of the motion axis. The DSM Series is characterized by **simple and quick assembly** and reduces overall cost. Compact design ensures optimum mounting options and application possibilities, even in confined installation spaces. These actuators are used in applications with request of high torque density, precision and dynamics. **Rated output torque is from 18 Nm to 122 Nm.**

DSM - DriveSpin Modular

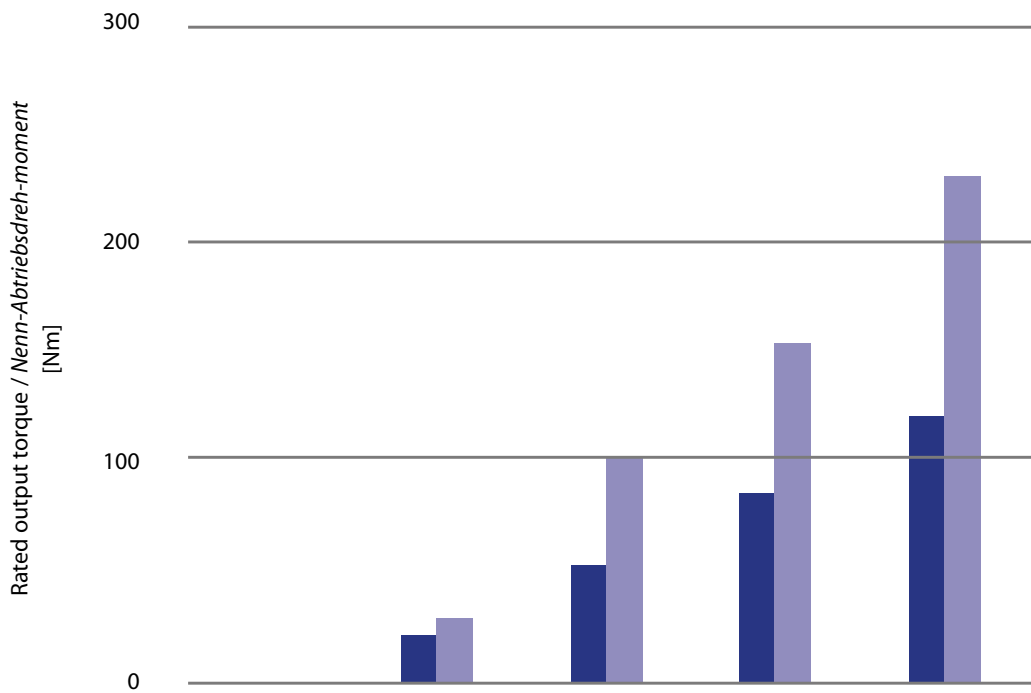
*Die modularen DSM Rotations-Positionierungs-Module bieten gesteuerte Rotationsbewegungen und hochpräzise und positionsgenaue Drehmomentübertragung. Der Abtriebsflansch des Moduls ermöglicht die Aufnahme sowohl der Radial- wie auch der Axialkräfte. Die Module weisen ein **spezielles Design** auf, für vielfältige Anschlüsse ohne Zusatzeinrichtungen. Dank des modularen Systems können Aktuatoren auf **vielfältige Weise** kombiniert werden. Durch die einfache einbaufähige Konstruktion und die geringen Abmessungen können kinematische Einheiten von DSM Modulen für Endeffektoren, sowie zusätzliche Geräte und Positionierer gebaut werden. Die geeignete Modulgröße ist abhängig von der benötigten **Lastaufnahme-Kapazität** und der Anzahl der Freiheitsgrade der Bewegungsachse. Die DSM Serie zeichnet sich aus durch simplen und schnellen Zusammenbau und reduziert so die Gesamtkosten. Durch das **kompakte Design stehen optimale Montageoptionen** und Anwendungsmöglichkeiten zur Verfügung, selbst bei begrenztem Aufstellraum. Diese Aktuatoren werden in Anwendungen eingesetzt, bei denen es auf hohe Drehmomentdichte, Präzision und Dynamik ankommt. **Nenn-Abtriebsdrehmoment 18 Nm bis 122 Nm.***



- LOW LOST MOTION
- LOW MOMENT OF INERTIA
- HIGH REDUCTION RATIO
- HIGH KINEMATIC ACCURACY
- HIGH MOMENT OVERLOAD CAPACITY
- HIGH CAPACITY OF THE INTEGRATED RADIAL-AXIAL OUTPUT BEARINGS
- HIGH DYNAMIC PERFORMANCE

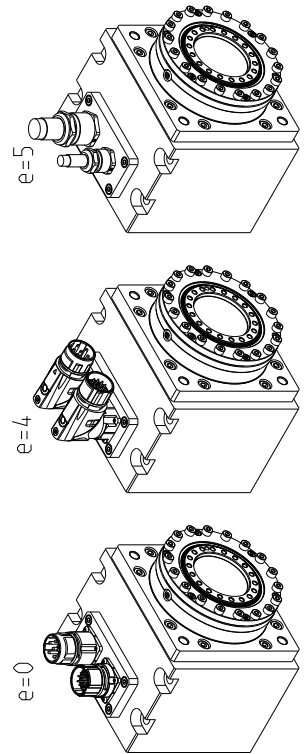
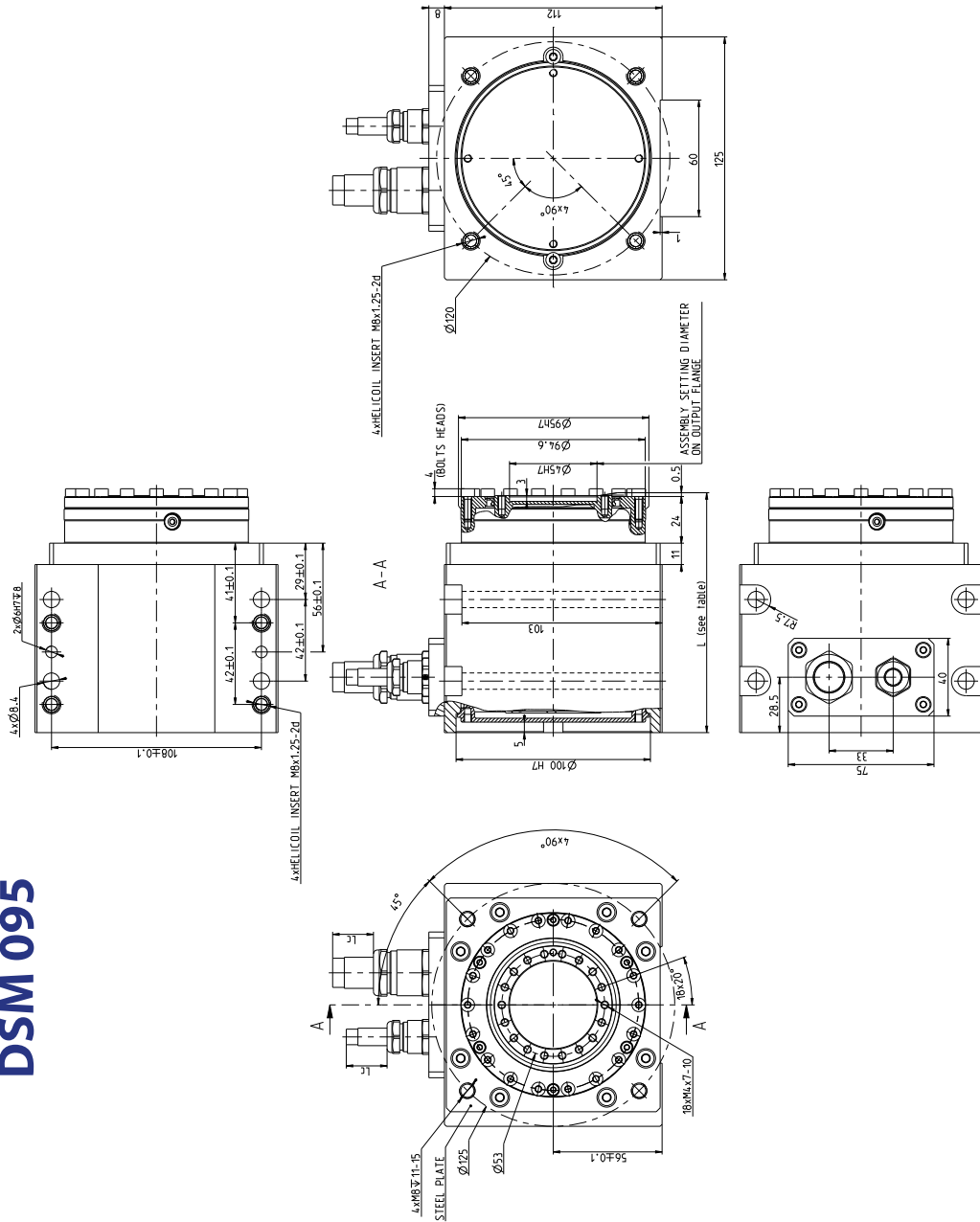
- *GERINGE LOST MOTION*
- *NIEDRIGES TRÄGHEITSMOMENT*
- *HOHES UNTERSETZUNGSVERHÄLTNIS*
- *HOHE KINEMATISCHE GENAUIGKEIT*
- *HOHE MOMENTÜBERLASTBARKEIT*
- *HOHE KAPAZITÄT DER EINGEBAUTEN RADIAL-AXIAL-ABTRIEBSLAGER*
- *HOHE DYNAMISCHE LEISTUNG*





Size / Größe		DSM 050	DSM 070	DSM 095	DSM 110
Rated output torque Nenn-Abtriebsdrehmoment	T_r [Nm]	18	50	85	122
Acceleration/braking output torque Beschleunigung/ Brems-Abtriebsdrehmoment	T_{max} [Nm]	36	100	170	244

DSM 095



Size Baugröße	Without brake / Ohne Bremse		With brake / Mit Bremse	
	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] * Gewicht m [kg] *	Dimension L ± 0,5 [mm] / Maß	Weight m [kg] * Gewicht m [kg] *
DSM 095	122	6,1	145	6,6
	122	6	145	6,7
	142	6,6	165	7,3

* weight parameters are informative / Gewichtsparameter sind informativ

Tab. 6.1: Technical parameters / Technische Parameter

Parameter		Tolerance Toleranz	DSM 050		
Reduction ratio <i>Verhältnis</i>	i		63		
Rated output torque <i>Nenn-Abtriebsdrehmoment</i>	T_r [Nm]		18		
Acceleration/Braking Torque <i>Beschleunigungs-/Brems-Drehmoment</i>	T_{max} [Nm]		36		
Rated input speed <i>Nenn-Antriebsdrehzahl</i>	n_r [rpm]		2000		
Maximum allowable input speed ⁹⁾ <i>Max. zulässige Eingangsgeschwindigkeit</i> ⁹⁾	n_{max} [rpm]		5000		
Maximum tilting moment ²⁾³⁾ <i>Maximal-Kippmoment</i> ²⁾³⁾	M_{cmax} [Nm]		44		
Tilting stiffness ¹⁾⁶⁾ <i>Kippsteifigkeit</i> ¹⁾⁶⁾	M_t [Nm/arcmin]		4		
Torsional stiffness ¹⁾⁷⁾ <i>Torsionssteifigkeit</i> ¹⁾⁷⁾	k_t [Nm/arcmin]		2,5		
Lost motion <i>Lost Motion</i>	LM [arcmin]		< 1,5		
Hysteresis <i>Hysterese</i>	H [arcmin]		< 1,5		
Rated radial force ²⁾ <i>Nenn-Radiallast</i> ²⁾	F_{rr} [kN]		1,44 ⁸⁾		
Maximum axial force ²⁾⁴⁾ <i>Max. Axialkraft</i> ²⁾⁴⁾	F_{amax} [kN]		1,9		
Gear lubrication <i>Zahnrad schmierung</i>			Grease Castrol Optitemp TT1		
Reduction gear limit temperature <i>Untersetzungsgetriebe-Grenztemperatur</i>	[°C]		65 °C		
Standard ambient temperature range <i>Standardmäßiger Umgebungstemperaturbereich</i>	[°C]		-10 °C to +40 °C		
DC BUS voltage <i>DC BUS-Spannung</i>	U_{dc} [V _{dc}]	+/- 10%	24	320	560
Motor rated speed <i>Motor-Nenn-drehzahl</i>	n_n [rpm]		3500	3500	3500
Motor rated torque <i>Motor-Nenn-drehmoment</i>	M_n [Nm]	+/- 10%	0,23	0,23	0,23
Motor rated current <i>Motor-Nennstrom</i>	I_n [A _{rms}]		7,1	0,58	0,3
Motor stall torque <i>Motor-Umkehrmoment</i>	M_o [Nm]	+/- 10%	0,24	0,24	0,24
Motor stall current <i>Motor-Umkehrstrom</i>	I_o [A _{rms}]		7,4	0,6	0,3
Motor peak torque <i>Motor-Spitzen-drehmoment</i>	M_{max} [Nm]	+/- 10%	1	1	1
Motor peak current <i>Motor-Spitzenstrom</i>	I_{max} [A]		30,8	2,5	1,25
Motor back-EMF constant <i>Motor Rück-EMF konstant</i>	K_E [V _{peak} /krpm]	+/- 10%	2,7	36	67
Motor torque constant <i>Motor-Drehmoment konstant</i>	K_T [Nm/A _{rms}]	+/- 10%	0,032	0,4	0,8
Terminal resistance (L-L) <i>Klemmenwiderstand</i>	R_{2ph} [Ω]	+/- 10%	0,2	36	122
Terminal inductance (L-L) <i>Klemmeninduktivität</i>	L_{2ph} [mH]	+/- 20%	0,2	36	130
Number of poles <i>Anzahl der Pole</i>	2p		6	6	6
Electromagnetic brake DC supply <i>DC-Versorgung der elektromagnetischen Bremse</i>	[V _{dc}]		24, Special		
Electromagnetic brake torque at input <i>Drehmoment der elektromagnetischen Bremse am Eingang</i>	[Nm]		0,4		
Protection class <i>Schutzart</i>			IP 64		
Motor Insulation class <i>Motor-Isolationsklasse</i>			F		
Paint <i>Lackierung</i>			RAL 9005		
Motor number of phases <i>Motor-Phasenzahl</i>			3		
Motor type of connection <i>Motor-Anschlusstyp</i>			Y(star-configuration)		
Inertia at input (actuator without brake) <i>Antriebsträgheit (Aktuator ohne Bremse)</i>	$J_{w/o\ brake}$				
Feedback type (d)=0A <i>Feedback-Typ (d)=0A</i>	10^{-4} kgm ²		0,080		
Feedback type (d)=0B,0C <i>Feedback-Typ (d)=0B,0C</i>	10^{-4} kgm ²		0,061		
Feedback type (d)=0D,0E <i>Feedback-Typ (d)=0D,0E</i>	10^{-4} kgm ²		0,062		
Feedback type (d)=0H <i>Feedback-Typ (d)=0H</i>	10^{-4} kgm ²		-		
Inertia at input (actuator with brake) <i>Antriebsträgheit (Aktuator mit Bremse)</i>	$J_{w/brake}$				
Feedback type (d)=0A <i>Feedback-Typ (d)=0A</i>	10^{-4} kgm ²		0,121		
Feedback type (d)=0B,0C <i>Feedback-Typ (d)=0B,0C</i>	10^{-4} kgm ²		0,101		
Feedback type (d)=0D,0E <i>Feedback-Typ (d)=0D,0E</i>	10^{-4} kgm ²		0,101		
Feedback type (d)=0H <i>Feedback-Typ (d)=0H</i>	10^{-4} kgm ²		-		

Tab. 6.1: Continued / Fortsetzung

DSM 070			DSM 095			DSM 110		
57,75			73,95			67,89,119		
50			85			122		
100			170			244		
2000			2000			2000		
5000			4500			3900/4500 ⁵⁾		
142			410			740		
35			120			150		
7			15			22		
< 1,5			< 1			< 1		
< 1,5			< 1			< 1		
2,8			3,5			9,3		
4,1			11,1			13,1		
Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1			Grease Castrol Optitemp TT1		
65 °C			65 °C			65 °C		
-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C			-10 °C to +40 °C		
24	320	560	24	320	560	24	320	560
2500	4500	4500	4000	4000	4000	2500	3000	3000
0,88	0,76	0,76	1,4	1,4	1,4	3,4	3,2	3,2
13	1,2	0,7	27	5,6	3,1	37	4,9	2,8
0,9	0,9	0,9	1,6	1,6	1,6	3,8	3,8	3,8
13,3	1,42	0,83	31	6,4	3,5	41	6	3
3	3	3	5,5	5,5	5,5	11	11	11
44,3	4,7	2,8	106,1	22	12,1	120	17	10
5,7	68,3	105,6	4,4	25	47	8	57	103
0,0677	0,63	1,09	0,052	0,25	0,46	0,09	0,65	1,14
0,13	17	40,5	0,052	1,2	4,36	0,027	1,4	4,5
0,25	34,4	87	0,11	2,84	8,71	0,15	7,4	24
10	10	10	10	10	10	10	10	10
24, Special			24, Special			24, Special		
4,5			2			4,5		
IP 64			IP 64			IP 64		
F			F			F		
RAL 9005			RAL 9005			RAL 9005		
3			3			3		
Y(star-configuration)			Y(star-configuration)			Y(star-configuration)		
0,509			-			1,825		
0,488			1,646			1,814		
0,482			1,640			1,830		
0,504			1,661			1,830		
0,878			-			2,193		
0,853			1,695			2,182		
0,752			1,689			2,196		
0,871			1,711			2,196		

- 1) Mean statistical value
- 2) Load at output speed 32rpm for size 050, other sizes at 15rpm
- 3) Tilting moment $M_{c,max}$ at $F_a=0$. If $F_a \neq 0$ see Glossary
- 4) Axial force $F_{a,max}$ for $M_c=0$ (In case of size 050 also $F_r=0$ condition has to be fulfilled). If $M_c \neq 0$ see Glossary
- 5) 3900 rpm for ratio 67; 4500 rpm for ratios 89, 119
- 6) The parameter depends on the version of high precision reduction gear
- 7) The parameter depends on the version, ratio and lost motion of the high precision reduction gear
- 8) For size 050 this is value of MAXIMUM RADIAL FORCE $F_{r,max}$ for $a_2=0$; $F_a=0$ and at 32 rpm output speed. For $a_2>0$; $F_a=0$ at 32 rpm output speed $F_{r,max}=44/(a_2+0,0305)$. a_2 represents the distance of the radial force centre from the front of the output flange in meters see Glossary
- 9) Depend on duty cycle. Higher input speed may still be possible. Please consult the manufacturer

Important notes:

- Load values in the table are valid for the nominal lifetime $L_{10}=6000$ hours. Service life for average torque T_a and average speed n_a other than rated n_r , T_r can be recalculated. Please contact manufacturer with estimated duty cycle
- High precision reduction gears are preferred for intermittent duty cycles (S3-S8); the output speed in applications is inverted-variable. The S1 continuous duty cycle needs to be consulted with manufacturer
- Please consult the maximum speed in duty cycle with the manufacturer
- The values in the table refer to the ambient temperature of 20°C to 25°C
- For ambient temperatures lower than -10°C pre-heating might be considered please consult manufacturer

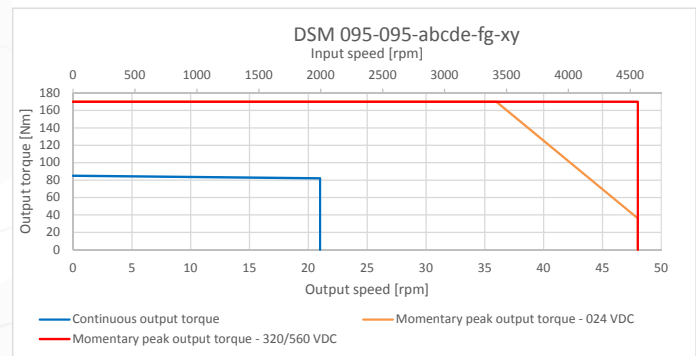
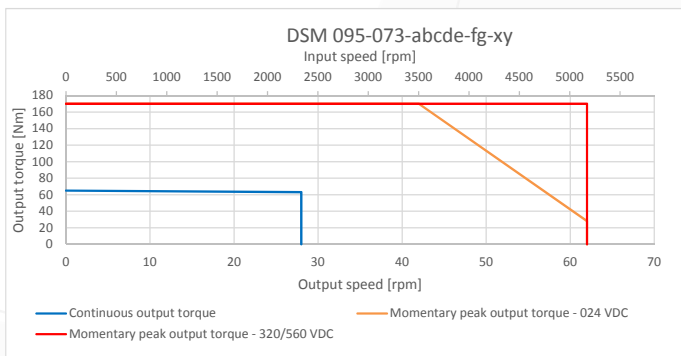
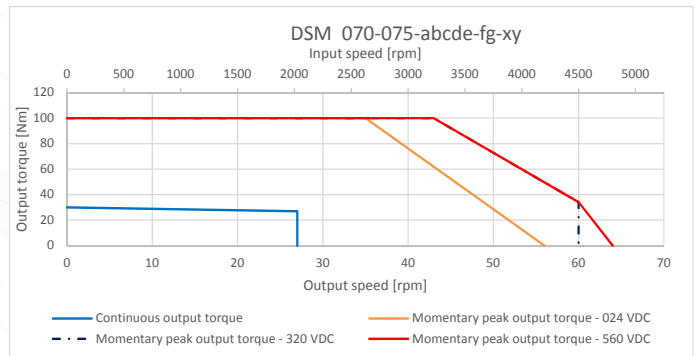
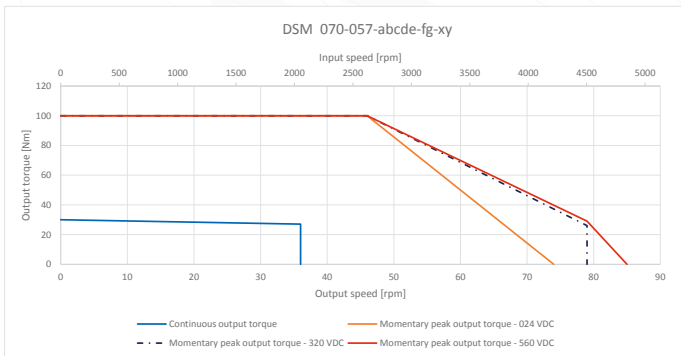
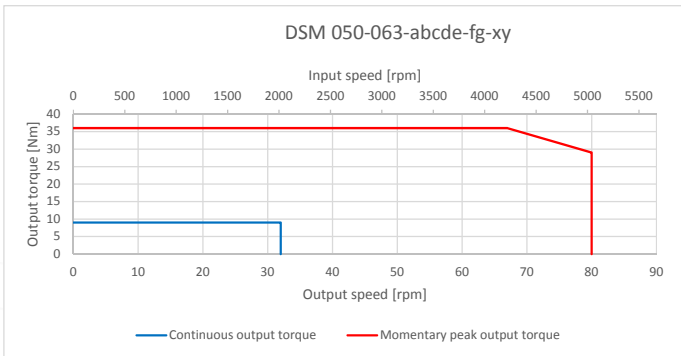
- 1) Mittlerer statistischer Wert
- 2) Belastung bei Abtriebsumdrehungen 32rpm für Größe 050, sonstige Größen bei 15rpm
- 3) Kippmoment $M_{c,max}$ bei $F_a=0$. Wenn $F_a \neq 0$, siehe Glossar
- 4) Axialkraft $F_{a,max}$ für $M_c=0$ (Bei Größe 050 muss auch die Bedingung $F_r=0$ erfüllt werden). Wenn $M_c \neq 0$, siehe Glossar
- 5) 3900 rpm für Untersetzungsverhältnis 67; 4500 rpm für Untersetzungsverhältnisse 89, 119
- 6) Parameter ist abhängig von der Version des hochpräzisen Untersetzungsgetriebes
- 7) Parameter ist abhängig von der Version, Untersetzungsverhältnis und Totgang des hochpräzisen Untersetzungsgetriebes
- 8) Für die Größe 050 ist der Wert von MAXIMALER RADIALKRAFT $F_{r,max}$ für $a_2=0$; $F_a=0$ und bei Abtriebsumdrehungen von 32 rpm. Für $a_2>0$; $F_a=0$ bei Abtriebsumdrehungen von 32 rpm $F_{r,max}=44/(a_2+0,0305)$. a_2 stellt den Abstand des Radialkraftmittelpunktes von der Abtriebsflansch-Stirn in Metern dar, siehe Glossar.
- 9) Abhängig von Betriebszyklus. Höhere Antriebsumdrehungen können möglich sein. Konsultieren Sie bitte den Hersteller.

Wichtige Bemerkungen:

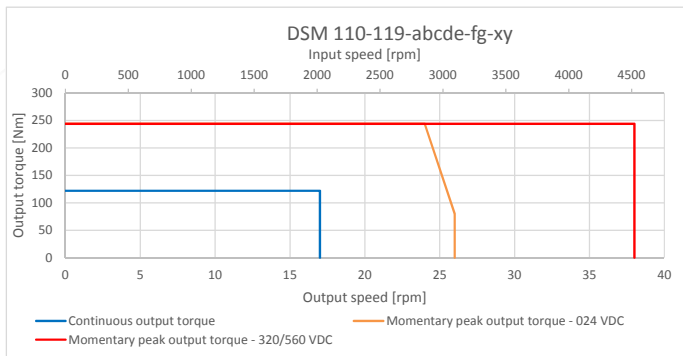
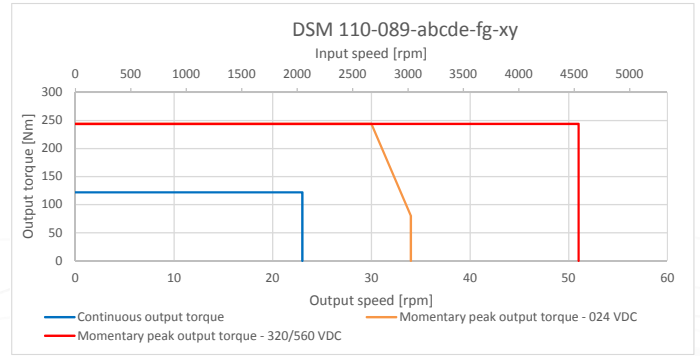
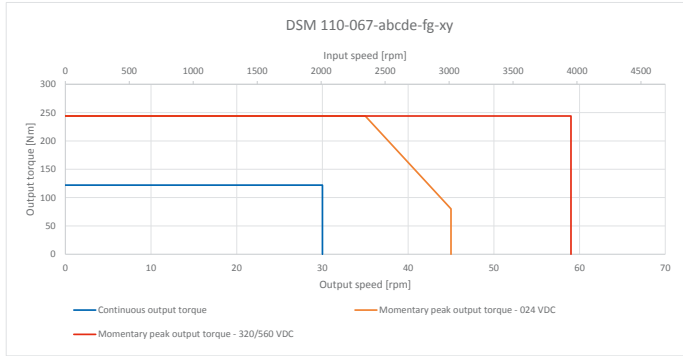
- Belastungswerte in der Tabelle gelten für eine nominelle Lebensdauer von $L_{10}=6000$ Stunden. Betriebslebensdauer für einen Durchschnittsdrehmoment T_a und Durchschnittsumdrehungen n_a außer Nennwert n_r , T_r kann neuberechnet werden. Kontaktieren Sie bitte den Hersteller mit dem geschätzten Betriebszyklus
- Hochpräzise Untersetzungsgetriebe werden für die diskontinuierlichen Betriebszyklen (S3-S8) bevorzugt; die Abtriebsumdrehungen in den Anwendungen sind umgekehrt variabel.
- Der kontinuierliche Betriebszyklus S1 muss mit dem Hersteller konsultiert werden
- Konsultieren Sie bitte die Maximal-Umdrehungen im Betriebszyklus mit dem Hersteller
- Die Werte in der Tabelle beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 20°C bis 25°C
- Für Umgebungstemperaturen niedriger als -10°C kann eine Vorwärmung in Betracht genommen werden, konsultieren Sie bitte den Hersteller



Performance Characteristics / Leistungskennlinie



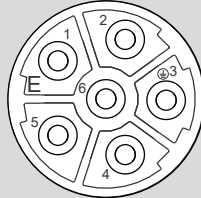
Performance characteristics
Leistungskennlinie





(f)	Power pins assignment Strom-Pins Zuordnung	
A	Pin	Signal
	1	U
	2	V
	3	PE
	4	Brake+ ¹⁾ Bremse+ ¹⁾
	5	Brake- ¹⁾ Bremse- ¹⁾
	6	W

Connector type 923 6 pin rotation E
Verbindungsstück-Typ 923 6-Pin Rotation E

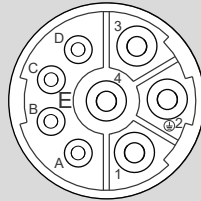


1) only connected in actuators with option Electromagnetic brake

1) angeschlossen nur in Aktuatoren mit Option Elektromagnetische Bremse

(f)	Power pins assignment Strom-Pins Zuordnung	
B	Pin	Signal
	1	U
	2	PE
	3	W
	4	V
	A	Brake+ ¹⁾ Bremse+ ¹⁾
	B	Brake- ¹⁾ Bremse- ¹⁾
	C	N/C
	D	N/C

Connector type 923 8 pin rotation
Verbindungsstück-Typ 923 8-Pin Rotation E

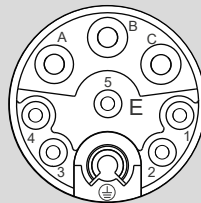


1) only connected in actuators with option Electromagnetic brake

1) angeschlossen nur in Aktuatoren mit Option Elektromagnetische Bremse

(f)	Power pins assignment Strom-Pins Zuordnung	
C	Pin	Signal
	1	Brake+ ¹⁾ Bremse+ ¹⁾
	2	Brake- ¹⁾ Bremse- ¹⁾
	3	therm+ ²⁾
	4	therm- ²⁾
	5	N/C
	A	U
	B	W
	C	V
	PE	PE

Connector type 915 9 pin rotation E
Verbindungsstück-Typ 923 9-Pin Rotation E



1) only connected in actuators with option Electromagnetic brake

2) only connected in combination with Signal wiring diagram (g)=O

1) angeschlossen nur in Aktuatoren mit Option Elektromagnetische Bremse
2) angeschlossen nur in Kombination mit Signal-Schaltprogramm (g)=O

(f)	Terminal cable cores assignment Klemmenkabel-Ader-Zuordnung		
D	Colour Farbe	Mark Zeichen	Signal Signal
	Green-Yellow Grün-Gelb		PE
		1	U
		2	V
		3	W
	White Weiss Brown Braun	or 4 or 5	Brake+ ¹⁾ Bremse+ ¹⁾ Brake- ¹⁾ Bremse- ¹⁾

1) only connected in actuators with option Electromagnetic brake

1) angeschlossen nur in Aktuatoren mit Option Elektromagnetische Bremse

Terminal cable / Signalanschlüsse

(g)	Terminal cable colour assignment Klemmenkabel -Farbenzuordnung		
A	cable DIN47100		EnDat
	Core Ader	Colour Farbe	Signal Signal
	1	White Weiß	therm+
	2	Brown Braun	therm-
	3	Green Grün	Up (supply) Up (Versorgung)
	4	Yellow Gelb	0 V (supply) 0 V (Versorgung)
	5	Grey Grau	DATA+
	6	Pink Pink	DATA-
	7	Blue Blau	CLOCK+
	8	Red Rot	CLOCK-
	9	Black Schwarz	Sensor Up/U _{BAT} ¹⁾
	10	Violet Violett	Sensor 0 V /0 V _{BAT} ¹⁾

1) BAT use with EBI 135 and EBI 1135 with multiturn function powered via battery instead of Sensor which is internally connected to corresponding supply line, and may be used for remote sense and control of power supply

1) BAT –Nutzung mit EBI 135 und EBI 1135 mit Multiturn-Funktion Batterie-gepeist anstatt Sensor, die intern mit der zugehörigen Versorgungsleitung verbunden ist, und kann für Fernabgriff und Steuerung der Stromversorgung dienen

(g)	Terminal cable colour assignment Klemmenkabel -Farbenzuordnung		
C	cable DIN47100		EnDat + sin/cos
	Core Ader	Colour Farbe	Signal Signal
	1	White Weiß	therm+
	2	Brown Braun	therm-
	3	Green Grün	Up (supply) Up (Versorgung)
	4	Yellow Gelb	0 V (supply) 0 V (Versorgung)
	5	Grey Grau	DATA+
	6	Pink Pink	DATA-
	7	Blue Blau	CLOCK+
	8	Red Rot	CLOCK-
	9	Black Schwarz	Sensor Up ¹⁾
	10	Violet Violett	Sensor 0 V ¹⁾
	11	Grey/Pink Grau/Pink	A+
	12	Red/Blue Rot/Blau	A-
	13	White/Green Weiß/Grün	B+
	14	Brown/Green Braun/Grün	B-

1) Sensor is internally connected to corresponding supply line, and may be used for remote sense and control of power supply

1) Sensor ist intern mit der zugehörigen Versorgungsleitung verbunden, und kann für Fernabgriff und Steuerung der Stromversorgung dienen

(g) Terminal cable colour assignment Klemmenkabel -Farbenzuordnung			
E	cable DIN47100		Incremental sin/cos + sin/cos commutation Inkremental-sin/cos + sin/cos Kommutierung
	Core Ader	Colour Farbe	Signal Signal
	1	White Weiß	therm+
	2	Brown Braun	therm-
	3	Green Grün	Up (supply) <i>Up (Versorgung)</i>
	4	Yellow Gelb	0 V (supply) <i>0 V (Versorgung)</i>
	5	Grey Grau	D+
	6	Pink Pink	D-
	7	Blue Blau	C+
	8	Red Rot	C-
	9	Black Schwarz	Sensor Up ¹⁾
	10	Violet Violett	Sensor 0 V ¹⁾
	11	Grey/Pink Grau/Pink	A+
	12	Red/Blue Rot/Blau	A-
	13	White/Green Weiß/Grün	B+
	14	Brown/Green Braun/Grün	B-
	15	White/Yellow Weiß/Gelb	R+
	16	Yellow/Brown Gelb/Braun	R-

1) Sensor is internally connected to corresponding supply line, and may be used for remote sense and control of power supply
Note: C/D signals for sin/cos commutation

1) Sensor ist intern mit der zugehörigen Versorgungsleitung verbunden, und kann für Fernabgriff und Steuerung der Stromversorgung dienen
Bemerkung: C/D -Signale für sin/cos Kommutierung

(g) Terminal cable colour assignment Klemmenkabel -Farbenzuordnung			
G	cable DIN47100		Hiperface
	Core Ader	Colour Farbe	Signal Signal
	1	White Weiß	therm+
	2	Brown Braun	therm-
	3	Green Grün	Us (supply) <i>Us (Versorgung)</i>
	4	Yellow Gelb	GND (supply) <i>GND (Versorgung)</i>
	5	Grey Grau	Data+
	6	Pink Pink	Data-
	7	Blue Blau	+SIN
	8	Red Rot	+COS
	9	Black Schwarz	REFSIN
	10	Violet Violett	REFCOS

I	(g) Terminal cable colour assignment Klemmenkabel -Farbenzuordnung		
	cable DIN47100		Resolver
	Core Ader	Colour Farbe	Signal Signal
	1	White <i>Weiß</i>	therm+
	2	Brown <i>Braun</i>	therm-
	3	Green <i>Grün</i>	R1 (supply) <i>R1 (Versorgung)</i>
	4	Yellow <i>Gelb</i>	R2 (supply) <i>R2 (Versorgung)</i>
	5	Grey <i>Grau</i>	S1 (cos+)
	6	Pink <i>Pink</i>	S2 (sin+)
	7	Blue <i>Blau</i>	S3 (cos-)
	8	Red <i>Rot</i>	S4 (sin-)

N	(g) Terminal cable colour assignment Klemmenkabel -Farbenzuordnung		
	cable DIN47100		Incremental A/B/I + block commutation Inkremental-A/B/I + Block Kommutierung
	Core Ader	Colour Farbe	Signal Signal
	1	White <i>Wei</i>	therm+
	2	Brown <i>Braun</i>	therm-
	3	Green <i>Grn</i>	Us (supply) <i>Us (Versorgung)</i>
	4	Yellow <i>Gelb</i>	GND (supply) <i>GND (Versorgung)</i>
	5	Grey <i>Grau</i>	A+
	6	Pink <i>Pink</i>	A-
	7	Blue <i>Blau</i>	B+
	8	Red <i>Rot</i>	B-
	9	Black <i>Schwarz</i>	I+
	10	Violet <i>Violett</i>	I-
	11	Grey/Pink	U+
	12	Red/Blue	U-
	13	White/Green <i>Weiß/Grün</i>	V+
	14	Brown/Green <i>Braun/Grün</i>	V-
	15	White/Yellow <i>Weiß/Gelb</i>	W+
	16	Yellow/Brown <i>Gelb/Braun</i>	W-

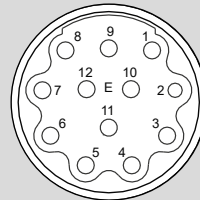
Note : U/V/W signals for block commutation

Bem.: U/V/W –Signale fr Block Kommutierung

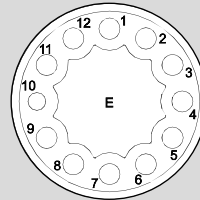
Connectors / Signalanschlüsse

(g)	Pins signal assignment <i>Pins Signalzuordnung</i>	
B	Connector <i>Verbindungsstück</i>	EnDat
	PIN	Signal
	1	Up (supply) <i>Up (Versorgung)</i>
	2	Sensor Up/ U_{BAT} ¹⁾
	3	0 V (supply)
	4	Sensor 0V/ $0V_{BAT}$ ¹⁾
	5	DATA+
	6	DATA-
	7	CLOCK+
	8	CLOCK-
	9	N/C
	10	N/C
	11	therm+
	12	therm-

**Connector type 623 12pin rotation E
*Verbindungsstück Typ 623 12-Pin Rotation E***



**Connector type 615 12pin rotation E
*Verbindungsstück Typ 615 12-Pin Rotation E***



1) BAT use with EBI 135 and EBI 1135 with multiturn function powered via battery instead of Sensor which is internally connected to corresponding supply line, and may be used for remote sense and control of power supply

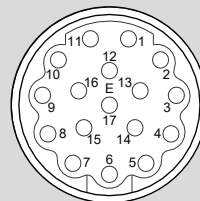
Note: N/C = not connected

1) BAT –Nutzung mit EBI 135 und EBI 1135 mit Multiturn-Funktion Batterie-gepeist anstatt Sensor, die intern mit der zugehörigen Versorgungsleitung verbunden ist, und kann für Fernabgriff und Steuerung der Stromversorgung dienen

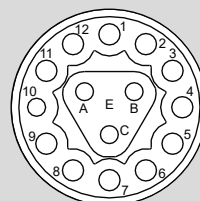
Bem. : N/C = nicht angeschlossen

(g)	Pins signal assignment <i>Pins Signalzuordnung</i>	
D	Connector <i>Verbindungsstück</i>	EnDat + sin/cos
	PIN	Signal
	1	B-
	2	0 V (supply) <i>0 V (Versorgung)</i>
	3	A-
	4	Up (supply) <i>Up (Versorgung)</i>
	5	DATA+
	6	N/C
	7	therm+
	8	CLOCK+
	9	B+
	10	Sensor 0 V ¹⁾
	11	A+
	12	Sensor Up ¹⁾
	13 or A	DATA-
	14 or B	therm-
	15 or C	CLOCK-
	16	N/C
	17	N/C

**Connector type 623 17pin rotation E
*Verbindungsstück Typ 623 17-Pin Rotation E***



**Connector type 615 15pin rotation E
*Verbindungsstück Typ 615 17-Pin Rotation E***



1) Sensor is internally connected to corresponding supply line, and may be used for remote sense and control of power supply

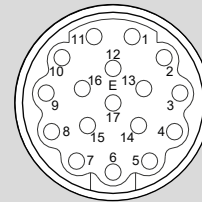
Note: N/C = not connected

1) Sensor ist intern mit der zugehörigen Versorgungsleitung verbunden, und kann für Fernabgriff und Steuerung der Stromversorgung dienen

Bem. : N/C = nicht angeschlossen

(g)	Pins signal assignment Pins Signalzuordnung	
F	Connector Verbindungsstück	Incremental sin/cos + sin/cos commutation Inkremental-sin/cos + sin/cos Kommutierung
	PIN	Signal
	1	A+
	2	A-
	3	R+
	4	D-
	5	C+
	6	C-
	7	0 V (supply) 0 V (Versorgung)
	8	therm+
	9	therm-
	10	Up (supply) Up (Versorgung)
	11	B+
	12	B-
	13	R-
	14	D+
	15	Sensor 0 V ¹⁾
	16	Sensor Up ¹⁾
	17	N/C

Connector type 623 17pin rotation E
Verbindungsstück Typ 623 17-Pin Rotation E



1) Sensor is internally connected to corresponding supply line, and may be used for remote sense and control of power supply

Note: N/C = not connected

Note: C/D signals for sin/cos commutation

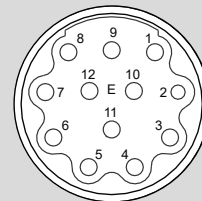
1) Sensor ist intern mit der zugehörigen Versorgungsleitung verbunden, und kann für Fernabgriff und Steuerung der Stromversorgung dienen

Bem.: N/C = nicht angeschlossen

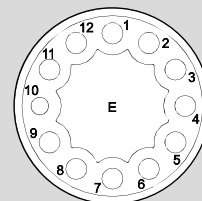
Bem.: C/D-Signale für sin/cos Kommutierung

(g)	Pins signal assignment Pins Signalzuordnung	
H	Connector Verbindungsstück	Hiperface
	PIN	Signal
	1	Us (supply) Us (Versorgung)
	2	GND (supply) GND (Versorgung)
	3	+COS
	4	REFCOS
	5	REFSIN
	6	+SIN
	7	therm+
	8	therm-
	9	DATA+
	10	DATA-
	11	N/C
	12	N/C

Connector type 623 12pin rotation E
Verbindungsstück Typ 623 12-Pin Rotation E



Connector type 615 12pin rotation E
Verbindungsstück Typ 615 12-Pin Rotation E



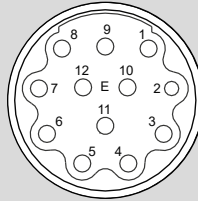
Note: N/C = not connected

Bem.: N/C = nicht angeschlossen

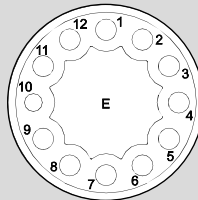
(g)	Pins signal assignment Pins Signalzuordnung	
J	Connector Verbindungsstück	Resolver
	PIN	Signal
	1	N/C
	2	therm+
	3	S4 (sin-)
	4	S3 (cos-)
	5	R2 (supply) R2 (Versorgung)
	6	therm-
	7	S2 (sin+)
	8	S1 (cos+)
	9	R1 (supply) R1 (Versorgung)
	10	N/C
	11	N/C
	12	N/C

Note: N/C = not connected
Bem.: N/C = nicht angeschlossen

Connector type 623 12pin rotation E
Verbindungsstück Typ 623 12-Pin Rotation E



Connector type 615 12pin rotation E
Verbindungsstück Typ 615 12-Pin Rotation E



(g)	Pins signal assignment Pins Signalzuordnung	
O	Connector Verbindungsstück	Incremental A/B/I + block commutation Inkremental-A/B/I + Block Kommütierung
	PIN	Signal
	1	A+
	2	A-
	3	B+
	4	B-
	5	I+
	6	I-
	7	U+
	8	U-
	9	V+
	10	V-
	11	W+
	12	W-
	13 or A	Us (supply) Us (Versorgung)
	14 or B	GND (supply) GND (Versorgung)
	15	therm+ ¹⁾
	16	therm- ¹⁾
	17	N/C

1) In case of type of electrical connection with connector type 915/615 series thermistor are connected in POWER part of wiring diagram (f)=C to pins 3= therm+ and 4=therm-

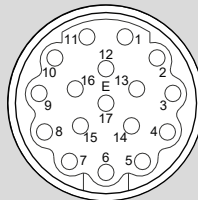
Note: N/C = not connected, Note: U/V/W signals for block commutation

1) Im Falle einer elektrischen Verbindung mit Verbindungsstück der 915/615 -Reihe sind Thermistoren im POWER -Bereich des Schaltdiagramms angeschlossen

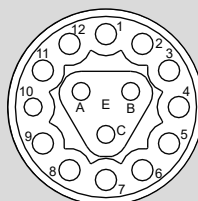
(f)=C zu den Pins 3= therm+ und 4=therm-

Bem.: N/C = nicht angeschlossen, Bem.: U/V/W-Signale für Block Kommütierung

Connector type 623 17pin rotation E
Verbindungsstück Typ 623 12-Pin Rotation E



Connector type 615 15pin rotation E
Verbindungsstück Typ 615 12-Pin Rotation E



Technical specifications of thermistors

Tab. 8.1: PTC 111-K13

$T_{NAT}=140^{\circ}\text{C}$	
Resistance values according to DIN 44081 and DIN 44082 <i>Widerstandswerte gemäß DIN 44081 und DIN 44082</i>	
Temperature range Temperaturbereich T [°C]	Resistance Widerstand R [Ω]
-20°C to 120°C	$R \leq 250 \Omega$
120°C to 135°C	$R \leq 550 \Omega$
135°C to 145°C	$R \geq 1330 \Omega$
>155°C	$R > 4000 \Omega$

Technische Spezifikationen für Thermistoren

Tab.8.2: PT 1000

Temperature range Temperaturbereich T (°C)	Resistance Widerstand R (Ω)
-40	843
-30	882
-20	922
-10	961
0	1000
10	1039
20	1078
30	1117
40	1155
50	1194
60	1232
70	1271
80	1309
90	1347
100	1385
110	1423
120	1461
130	1498
140	1536
150	1573
160	1611
170	1648
180	1685
190	1722
200	1759
210	1795
220	1832
230	1868
240	1905
250	1941

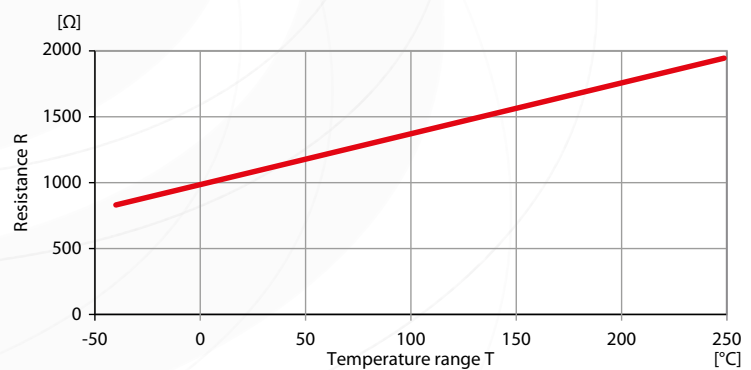


Fig. 8.1: Resistance /Temperature PT 1000
Widerstand /Temperatur PT 1000

Performance conditions and technical terminology

TwinSpin

Trademark of high precision reduction gear.

DriveSpin

The combination of TwinSpin high precision reduction gear, permanent magnet synchronous motor (further referred as PMSM, motor or electromotor), thermistor sensor and position feedback sensor. Optionally also power off parking electromagnetic brake can be built-in. Thermistor is inside PMSM windings for overheat protection. PMSM, position feedback sensor and electromagnetic brake are placed on shaft (also referred as input shaft) of TwinSpin. Loads are usually connected to output flange of TwinSpin which is also output flange of DriveSpin.

Input speed

It refers to speed of input shaft of TwinSpin reduction gear driven by PMSM of DriveSpin.

Output speed

It refers to the speed of output flange of DriveSpin to drive connected loads.

Input torque

It refers to torques at input shaft of TwinSpin reduction gear generated by PMSM. (Note: Electromagnetic brake also generates torque at input but is not included in this term instead defined as braking torque at input)

Output torque

It refers either to limiting torques developed on or by output flange of DriveSpin or to calculated values of torque generated by PMSM including ratio and losses in gearbox, additional seals or bearings.

Betriebsbedingungen und technische Terminologie

TwinSpin

Markenzeichen für hochpräzise Untersetzungsgetriebe.

DriveSpin

Eine Kombination von TwinSpin hochpräzisem Untersetzungsgetriebe, Synchronmotor mit Permanentmagnet (in weiterer Folge als PMSM, Motor oder Elektromotor bezeichnet), Thermistor-Sensor und Positions-Feedbacksensor. Optional kann auch eine elektromagnetische stromlos-Feststellbremse eingebaut werden. Der Thermistor befindet sich in den PMSM-Windungen zum Schutz gegen Überhitzen. PMSM, Positions-Feedbacksensor und die elektromagnetische Bremse befinden sich auf einer Welle (auch als Antriebswelle bezeichnet) von TwinSpin. Lasten werden üblicherweise am Abtriebsflansch von TwinSpin angeschlossen der gleichzeitig auch Abtriebsflansch von DriveSpin ist.

Antriebsdrehzahl

Bezeichnet die Antriebsflanschdrehzahl von TwinSpin-Untersetzungsgetriebe, angetrieben vom DriveSpin-PMSM.

Abtriebsdrehzahl

Bezeichnet die Abtriebsflanschdrehzahl von DriveSpin zum Antrieb von angeschlossenen Lasten.

Antriebsdrehmoment

Bezeichnet die Drehmomente am Antriebsflansch von TwinSpin-Untersetzungsgetriebe, generiert vom PMSM. (Bemerkung: Die elektromagnetische Bremse erzeugt auch ein Drehmoment am Antrieb. Dieses ist aber nicht im diesem Begriff inbegriffen, sondern wird als Antriebs-Bremsdrehmoment definiert).

Abtriebsdrehmoment

Bezeichnet entweder die Begrenzungsdrehmomente, die am oder durch den Abtriebsflansch von DriveSpin erzeugt werden, oder die vom PMSM generierten Drehmomentberechnungswerte, inklusive des Verhältnisses und der Verluste im Getriebe, zusätzlicher Dichtungen oder Lager.



Fig. 9.1: Schematic diagram of inputs, outputs and rotation direction
Schema-Diagramm von Antrieben, Abtrieben und Rotationsrichtung

Ratio

Expresses number of motor turns at input shaft needed to make one whole rotation of load at output flange of DriveSpin actuator. Speed of load at output flange is reversed in contrary to electromotor speed, so for calculation purpose a negative ratio might be considered in control.

Verhältnis

Stellt die Anzahl von Motorumdrehungen am Antriebsflansch dar, die für eine ganze Umdrehung der Last am Abtriebsflansch von DriveSpin-Aktuator benötigt wird. Die Lastdrehzahl am Abtriebsflansch ist umgekehrt zur Elektromotordrehzahl, deshalb kann man für die Berechnungszwecke in der Steuerung ein negatives Verhältnis in Betracht ziehen.

Hollowshaft diameter

Defines DSH series diameter of hollow through bore. Standard versions of DSH 115 and DSH 155 have built-in static tube which prevents from contact with rotating input shaft which rotates at electromotor speed. Hollowshafts are for example used to lead hydraulic, pneumatic or electric media through cables, pipes or by some other means to supply additional components which might reduce space or eventually protects this supplies.

Hohlwellendurchmesser

Bestimmt den Hohlbohrungsdurchmesser der DSH-Reihe. Die Standard-Versionen von DSH 115 und DSH 155 verfügen über ein eingebautes statisches Rohr, das einen Kontakt mit der rotierenden Antriebswelle verhindert, die sich mit Elektromotordrehzahl dreht. Die Hohlwellen werden zum Beispiel zum Leiten von hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen Medien durch Kabel, Leitungen oder in einer anderen Weise die zur Versorgung von zusätzlichen Komponenten benutzt, was den notwendigen Bauraum reduziert, oder eventuell diese Versorgungsungen schützen kann.

Rated output torque, Rated input speed, Service life

The nominal service life of TwinSpin reduction gear as a main component of actuator DriveSpin is determined by service life of the bearings on the input shaft. This nominal service life is limited by the material fatigue of the bearings. It does not take into account other factors that may be a limit to the practical service life, such as insufficient lubrication contamination or overload. The nominal service life is only statistical value. It denotes time in operation under rated conditions during which 10% of a large number of reduction gears get damaged due to material fatigue. For further details or special calculations for your specific application please contact the Sales Department.

Nenn-Abtriebsdrehmoment, Nenn-Antriebsdrehmoment, Betriebslebensdauer

Die nominelle Betriebslebensdauer des TwinSpin Untersetzungsgetriebes als der Hauptkomponente des DriveSpin-Aktuators wird von der Lagerbetriebslebensdauer an der Antriebswelle bestimmt. Diese nominelle Betriebslebensdauer ist aufgrund der Lagerwerkstoffermüdung begrenzt. Sie berücksichtigt nicht die sonstigen Faktoren, die eine Begrenzung der praktischen Lebensdauer darstellen können, wie ungenügende Schmierung, Verunreinigung oder Überlastung. Die nominelle Betriebslebensdauer ist nur ein statistischer Wert. Sie bezeichnet eine Betriebszeit unter den Nenn-Bedingungen, in der 10% von einer grossen Anzahl von Untersetzungsgetrieben aufgrund Materialermüdung beschädigt werden. Für weitere Details oder spezielle Berechnungen Ihrer spezifischen Anwendung wenden Sie sich bitte an die Verkaufsabteilung.

The service life for a given speed and load values can be calculated as follows:

Die Betriebslebensdauer für bestimmte Drehzahl- und Lastwerte kann wie folgt berechnet werden:

k -6000 hours service life [hrs]
 L_h –required service life [hrs]
 T_a –average output torque [Nm]
 n_a –average input speed [rpm]
 T_R –rated output torque [Nm]
 n_R –rated input speed [rpm]

$$L_h = k \cdot \frac{n_R}{n_a} \cdot \left(\frac{T_R}{T_a} \right)^{\frac{10}{3}} \text{ [hrs]}$$

k – 6000 Stunden Betriebslebensdauer [St]
 L_h –Soll-Betriebslebensdauer [St]
 T_a – durchschnittliches Abtriebsdrehmoment [Nm]
 n_a – durchschnittliche Antriebsdrehzahl [rpmU/min]
 T_R – Nenn-Abtriebsdrehmoment [Nm]
 n_R – Nenn-Antriebsdrehzahl [U/min]

Eq. 9.1: Lifetime Calculation
Lebensdauerberechnung

Acceleration/Braking torque

Maximum allowable torque during acceleration or deceleration phase of duty cycle. It is limit torque used for acceleration or braking of inertial loads of driven mechanism. This torque may be applied as often as needed unless average torque of cycle does not exceed rated torque of DriveSpin.

Beschleunigungs-/Bremsdrehmoment

Das maximal zulässige Drehmoment während der Beschleunigung oder Bremsphase eines Arbeitszyklus. Es ist ein Grenzdrehmoment, das für Beschleunigung oder das Abbremsen von Trägheitslasten eines angetriebenen Mechanismus verwendet wird. Dieses Drehmoment kann beliebig oft nach Bedarf verwendet werden, solange das Zyklus-Durchschnittsdrehmoment nicht das Nenn-Drehmoment von DriveSpin nicht übersteigt.

Maximum allowable input speed

TwinSpin limit input speed. For higher speeds than stated in data tables please contact your supplier.

Maximal zulässige Antriebsdrehzahl

Die Grenz-Antriebsdrehzahl von TwinSpin. Für Drehzahlen, die höher sind als die in den Angabentabellen kontaktieren Sie bitte Ihren Lieferanten.

Maximum tilting moment, Rated radial force, Maximum axial force (All sizes except 050)

Radial and axial loads act independently thanks to integrated radial-axial output bearings. The allowed radial load is provided in parameter tables. The tilting moment is expressed as follows:

Maximal-Kippmoment, Radial-Nennkraft, Maximale Axialkraft (alle Größen mit Ausnahme von 050)

Die Radial- und Axiallasten wirken unabhängig, dank der integrierten radial-axialen Abtriebslager. Die zulässige Radiallast wird in den Parametertabellen angegeben. Das Kippmoment wird wie folgt ausgedrückt:

a radial force F_r arm [m]
 b axial force F_a arm [m]
 M_c tilting moment [Nm]
 F_r radial load [N]
 F_a axial load [N]

$$M_c = F_r \cdot a + F_a \cdot b$$

a Hebelarm F_r [m]
 b Hebelarm F_a [m]
 M_c Kippmoment [Nm]
 F_r Radialkraft [N]
 F_a Axialkraft [N]

Eq. 9.2: Tilting moment calculation
Kippmoment-Berechnung

The allowable load for the tilting moment (M_c) and the axial force (F_a) is shown in Figure 9.2. Point with coordinates (M_c, F_a) must lie in the area under the line of the selected actuator. For example DS 140, at output speed of 15 rpm, $L_{10} = 6000$ hrs and tilting moment $M_c = 680$ Nm, the maximum axial force may be 7 kN. The allowable radial and axial loads determine the allowable dynamic load that can be applied on a reduction gear. For further details please consult with sales department.

Die zulässige Last für das Kippmoment (M_c) und die Axialkraft (F_a) wird in Abb. 9.2 dargestellt. Der Koordinatenpunkt (M_c, F_a) muss im Bereich unterhalb der Linie des gewählten Aktuators liegen. Zum Beispiel bei DS 140, mit einer Abtriebsdrehzahl von 15 U/min, $L_{10} = 6000$ St. und mit einem Kippmoment von $M_c = 680$ Nm kann die maximale Axialkraft 7 kN betragen. Die zulässigen Radial- und Axiallasten bestimmen die zulässige dynamische Belastung, die am Untersetzungsgetriebe angewendet werden kann. Für weitere Details konsultieren Sie bitte die Verkaufsabteilung.



Fig. 9.2: Allowable load for the tilting moment and the axial force
Zulässige Belastung für Kippmoment und die Axialkraft.

Maximum tilting moment, Maximum radial force, Maximum axial force (Size 050)

The output flange of DS/DSM/DSH 050 series is able to transmit external loads from the radial force F_r , axial force F_a and tilting moment M_c . The tilting moment is expressed as follows:

Maximal-Kippmoment, maximale Radialkraft, maximale Axialkraft (Größe 050)

Ein Abtriebsflansch der DS/DSM/DSH 050-Reihe kann die externen Lasten der Radialkraft F_r , Axialkraft F_a und Kippmoment M_c übertragen. Das Kippmoment wird wie folgt ausgedrückt:

$$M_c = F_r \cdot a + F_a \cdot b$$

M_c - tilting moment [Nm]
 F_r - radial force [N]
 F_a - axial force [N]

M_c - Kippmoment [Nm]
 F_r - Radialkraft [N]
 F_a - Axialbelastung [N]

b - arm of force F_a [m]
 $a1$ - perpendicular distance between the centre of the output bearings and the face of the output flange [m]
 $a2$ - perpendicular distance between the vector of force F_r and the face of the output flange [m]
 $a3$ - perpendicular distance between the centre of the output bearing A and the face of the output flange [m]
 $a = a1 + a2$ - arm of force F_r in relation to the centre of the output bearings [m]
A, B - identification of the bearings
A - bearing of the output side of the reduction gear
B - bearing of the input side of the reduction gear

b - Arm der Kraft F_a [m]
 $a1$ - die Entfernung von der Mitte zwischen den Eingangslagern bis die Stirn des Abtriebsflansches [m]
 $a2$ - die Entfernung von der Kraftwirkung F_r von der Stirn des Abtriebsflansches [m]
 $a3$ - die Entfernung von der Mitte des Ausgangslagers A bis die Stirn des Abtriebsflansches [m]
 $a = a1 + a2$ - der Hebelarm der Kraftwirkung F_r bis die Mitte zwischen den Ausgangslager [m]
A, B - die Bezeichnung der Ausgangslager
A - der Lager aus der Außenseite des Getriebes
B - der Lager aus der Innenseite des Getriebes

R_{Ax} , R_{Ay} , R_{Bx} , R_{By} - identification of reaction on x-axis (axial direction) and y-axis (radial direction) in bearings A,B
 $L1$ - distance between the centres of the output bearings [m]
 $L2 = a2 + a3$ - perpendicular distance between the vector of force F_r and the centre of the output bearing A [m]

R_{Ax} , R_{Ay} , R_{Bx} , R_{By} - die Bezeichnungen der Reaktionen in der Achse x (Axialrichtung) und in der Achse y (Radialrichtung) in den Lagern A, B
 $L1$ - gegenseitige Entfernung zwischen den Mitten der Eingangslager [m]
 $L2 = a2 + a3$ - die Entfernung der Kraftwirkung F_r von der Mitte des Ausgangslagers A [m]

Eq. 9.3: Tilting moment calculation
Kippmomentberechnung

The tilting moment applied to the most loaded bearing A according Figure 9.3 is expressed as follows:

Das Kippmoment, das an dem meistbelasteten Lager A gemäß Abbildung 9.3 angewendet wird, wird wie folgt ausgedrückt:

$$M_c = F_r (a_2 + a_3) + F_a b = F_r \cdot L_2 + F_a b$$

Eq. 9.4: Tilting moment to the most loaded bearing
Kippmoment am meistbelasteten Lager

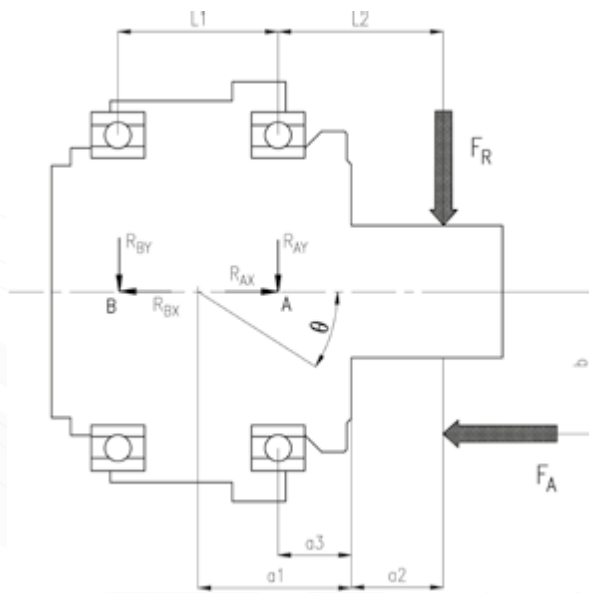


Fig. 9.3: Loading of size 050 and the angle of tilt
Belastung der Größe 050 und Kippwinkel

Tab. 9.1: Distance a1, a3 and L1 from Figure 9.3 Abstand a1, a3 und L1 aus der Abb. 9.3	
TS series M TS Reihe M	TS 50
Distance / Wert a1[m]	0,02
Distance / Wert a3[m]	0,0095
Distance / Wert L1[m]	0,021

When checking external loads of the size 050 DriveSpin, proceed as follows:

- Allowable axial load
 $F_a \leq F_{a, \max}$
According to Tab. 9.5
- Allowable tilting moment
 $M_c \leq M_{c, \max}$
According to Tab. 9.6
- Allowable radial load
 $F_r \leq F_{r, \max}$
According to Tab. 9.7
- Equivalent load
 $P_{rA} \leq P_{r, \max}$
According to Tab. 9.4

Bei Überprüfung von externen Belastungen der Größe 050 DriveSpin, gehen Sie wie folgt vor:

- zulässige Axiallast
 $F_a \leq F_{a, \max}$
Gemäß Tab. 9.5
- zulässiges Kippmoment
 $M_c \leq M_{c, \max}$
Gemäß Tab. 9.6
- zulässige Radiallast
 $F_r \leq F_{r, \max}$
Gemäß Tab. 9.7
- Äquivalente Belastung
 $P_{rA} \leq P_{r, \max}$
Gemäß Tab. 9.4

Load capacity of output bearings of size 050

The standard version of the TwinSpin reduction gears used in DriveSpin size 050 has two sealed (2RS) deep groove ball bearings. Tab. 9.2 describes the basic dynamic and static load capacity of the two bearings and Tab. 9.3 is used for the calculation of the equivalent loading of one output deep groove ball bearing of the DriveSpin 050 size.

Abtriebslager-Belastbarkeit der Größe 050

Die Standardversion des TwinSpin Untersetzungsgetriebes das in DriveSpin der Größe 050 verwendet wird, verfügt über beidseitig gedichtete (2RS) Rillenkugellager. Die Tab. 9.2 beschreibt die grundlegende dynamische und statische Tragzahl von den zwei Lagern und die Tab. 9.3 wird für die Berechnung von äquivalenter Belastung eines Abtriebs-Rillenkugellagers von DriveSpin, Größe 050, verwendet.

Tab. 9.2: Capacity of size 050 deep groove ball bearings / Tragzahl von Rillenkugellagern der Größe 050

TwinSpin M series reduction gear / TwinSpin Getriebe der M-Baureihe	TS 50
Basic dynamic load capacity C_r [kN] / dynamische Grundtragfähigkeit C_r [kN]	4,75
Basic static load capacity C_{or} [kN] / statische Grundtragfähigkeit C_{or} [kN]	3,85

Tab. 9.3: Calculation of the equivalent load of one deep groove ball bearing of size 050
Berechnung der äquivalenten Belastung eines Rillenkugellagers der Größe 050

	Dynamic equivalent radial load Dynamische äquivalente Radialbelastung $P_r = X \cdot R_y + Y \cdot R_x$	Rx/Co	e	Rx/Ry <= e		Rx/Ry > e	
				X	Y	X	Y
Equivalent Radial Load Die Werte X a Y befinden sich in der Tabelle rechts	Values X and Y are in the table on the right	0,014	0,19				2,30
		0,028	0,22				1,99
		0,056	0,26				1,71
Äquivalente Radialbelastung	Static equivalent radial load Statische äquivalente Radialbelastung $P_{or} = 0.6 R_y + 0.5 R_x$	0,084	0,28				1,55
		0,11	0,30	1	0	0,56	1,45
		0,17	0,34				1,31
		0,28	0,38				1,15
		0,42	0,42	1,04			
0,56	0,44	1,00					

Where R_x, R_y are reactions in bearings A, B, i.e. identified as $R_{Ax}, R_{Ay}, R_{Bx}, R_{By}$, according to Figure 9.3.
wo R_x, R_y die Reaktionen in den Lagern A, B darstellen, d.h. identifiziert als $R_{Ax}, R_{Ay}, R_{Bx}, R_{By}$, gemäß Abbildung 9.3.

Allowable load of output bearings of size 050

The table of nominal values Tab. 9.7 shows the allowable radial force $F_{r \max}$, allowable axial load $F_{a \max}$ and allowable tilting moment $M_{c \max}$ applied to the output flange of the DriveSpin size 050 according to Figure 9.3. This is the load at which the gear achieves the nominal service life of its output bearings $L_{10} = 6000$ hrs at the nominal output speed $n_{r \text{ out}} = 32$ rpm.

Zulässige Belastung von Abtriebslagern der Größe 050

Die Nennwert-Tabelle Tab. 9.7 zeigt die zulässige Radialkraft $F_{r \max}$, zulässige Axiallast $F_{a \max}$ und das zulässige Kippmoment $M_{c \max}$ das am Abtriebsflansch von DriveSpin Größe 050 gemäß Abbildung 9.3 wirkt. Dies ist eine Last, bei welcher das Getriebe die nominelle Betriebslebensdauer seines Abtriebslagers $L_{10} = 6000$ St bei einer Nenn-Abtriebsdrehzahl von $n_{r \text{ out}} = 32$ U/min erreicht.

Service life of the output ball bearing for an equivalent radial load and the equivalent radial load can be determined from the formulas:

Die Betriebslebensdauer eines Abtriebskugellagers für eine äquivalente Radiallast kann mit Hilfe von folgenden Formeln ermittelt werden:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot n} \cdot \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^3$$

Eq. 9.5: Service life calculation of the output ball bearing
Betriebslebensdauerberechnung für Abtriebskugellager

L_{10} – service life [hrs]

n – operational speed [rpm]

C_r – basic dynamic load of the bearing [N]

P_r – equivalent radial load [N]

L_{10} – Betriebslebensdauer [hrs]

n – Betriebsdrehzahl [rpm]

C_r – grundlegende dynamische Lagertragzahl [N]

P_r – äquivalente Radialbelastung [N]

$$P_r = \frac{C_r}{(L_{10} \cdot 60 \cdot n \cdot 10^{-6})^{\frac{1}{3}}}$$

Eq. 9.6: Equivalent radial load
Äquivalente Radialbelastung

Tab. 9.4: Equivalent maximum radial load of size 050 output bearing
Äquivalente maximale Radiallast des Abtriebslagers der Größe 050

M series high precision reduction gear ($L_{10} = k, n = n_{r,out}$) <i>Präzisionsgetriebe der M-Baureihe</i> ($L_{10} = k, n = n_{r,out}$)	TS 50
Ratio i <i>Übersetzungsverhältnis i</i>	63
Equivalent max. radial load of the output bearing $P_{r,max}$ [N] <i>äquivalente max. Radialbelastung des Ausgangslagers</i> $P_{r,max}$ [N]	2 100

Allowable axial load of size 050

Tab. 9.5 shows the maximum allowable axial load $F_{a,max}$, where the arm of the force is $b=0$ (Figure 9.3) and $F_r=0$ and $M_c=0$.

Zulässige Axiallast der Größe 050

Die Tab. 9.5 zeigt die maximal zulässige Axialbelastung $F_{a,max}$ wo der Kraftarm $b=0$ beträgt (Abbildung 9.3) und $F_r=0$ und $M_c=0$. Tab. 9.5:

Tab. 9.5: Allowed axial load on the output bearings of size 050
Zulässige Axiallast an Abtriebslagern der Größe 050

M series high precision reduction gear / Getriebe der M Baureihe ($L_{10} = k, n = n_{r,out}$)	TS 50
Ratio i / Übersetzungsverhältnis i	63
Allowable axial load $F_{a,max}$ [N] / erlaubte Axialbelastung $F_{a,max}$ [N] ($F_r = 0, M_c = 0, b = 0$)	1 900

Allowable tilting moment of size 050

When only an external tilting moment M_c is applied to the output flange of the DriveSpin size 050, the following applies to the maximum value $M_{c\max}$ of the moment in Tab. 9.6:

Zulässiges Kippmoment der Größe 050

Wenn auf den Abtriebsflansch von DriveSpin, Größe 050 nur ein externes Kippmoment M_c wirkt, dann gilt folgendes für den Maximalwert $M_{c\max}$ des Moments in der Tab. 9.6:

$$M_{c\max} = P_{r\max} \cdot L_1$$

Eq. 9.7: Maximum value of applied tilting moment calculation
Maximalwertberechnung für das angewendete Kippmoment

Tab. 9.6: Allowable tilting moment at the output flange of size 050
Zulässiges Kippmoment am Abtriebsflansch der Größe 050

M series high precision reduction gear / Getriebe der M Baureihe ($L_{10} = k, n = n_{r\text{out}}$)	TS 50
Allowable tilting moment $M_{c\max}$ [Nm] / erlaubtes Kippmoment $M_{c\max}$ [Nm]	44

Allowable radial load of size 050

The allowable radial load values $F_{r\max}$ when $F_a = 0$ (Tab. 9.7) are calculated from formula:

Zulässige Radiallast der Größe 050

Die Werte der zulässigen Radiallast $F_{r\max}$ wenn $F_a = 0$ (Tab. 9.7) werden mit folgender Formel berechnet:

$$F_{r\max} = \frac{M_{c\max}}{(a_2 + a_3 + L_1)}$$

Eq. 9.8: Allowable radial load calculation
Berechnung der zulässigen Radiallast

Tab. 9.7: Allowable radial load on output flange of size 050
Zulässige Radiallast von Abtriebsflansch der Größe 050

M series high precision reduction gear / Getriebe der M Baureihe ($L_{10} = k, n = n_{r\text{out}}, F_a = 0$)	TS 50
Allowable radial load / Erlaubte Radialbelastung $F_{r\max}$ [N]	44 / (a2 + 0,0305)
Allowable radial load for / erlaubte Radialbelastung $a_2 = 0, F_{r\max}$ [N]	1440 N

Where a_2 is the perpendicular distance between the vector of force F_r and the face of the output flange in [m]. Figure 9.3 wo a_2 der senkrechte Abstand zwischen den Kraftvektor F_r und der Abtriebsflanschstirn in [m] darstellt. Abbildung 9.3

Allowable load on the output flange of DriveSpin size 050 when both radial and axial force are applied

When both radial force F_r and axial force F_a are applied to the output flange, according to Tab. 9.3, the equivalent load is calculated as follows:

Zulässige Last am Abtriebsflansch von DriveSpin, Größe 050, bei Anwendung von Radial- und Axialkraft

Wenn beide Kräfte – die Radialkraft F_r und die Axialkraft F_a am Abtriebsflansch angewendet werden, gemäß Tab. 9.3, dann wird die äquivalente Last wie folgt berechnet:

$$PrA = X \cdot \left(\frac{(F_a \cdot b + F_r \cdot (a_2 + a_3))}{L_1 - F_r} \right) + Y \cdot F_a$$

$$PrA = X \cdot \left(\frac{M_c}{L_1 - F_r} \right) + Y \cdot F_a$$

Eq. 9.9: Equivalent load when both radial and axial force applied
Äquivalente Last unter Anwendung der Radial- und Axialkraft

Where the coefficients X and Y are calculated according to Tab. 9.4 as follows:

wo die Beiwerte X und Y gemäß der Tab. 9.4 wie folgt berechnet werden:

$$\frac{RAx}{C_{or}} = \frac{F_a}{C_{or}} \rightarrow X, Y$$

$$\frac{RAx}{RAY} = \frac{F_a}{\left(\frac{(F_a \cdot b + F_r \cdot (a_2 + a_3))}{L_1 - F_r} \right)} \rightarrow X, Y$$

$$\frac{RAx}{RAY} = \frac{F_a}{\left(\frac{M_c}{L_1 - F_r} \right)} \rightarrow X, Y$$

Eq. 9.10: Coefficients X and Y calculation
Berechnung der Beiwerte X und Y

Tilting stiffness

The DriveSpin actuators are able to withstand external forces and moment loads by means of integrated output bearings. When output flange is loaded, the flange deflection angle is proportional to the applied tilting moment. Tilting stiffness M_t is a tilting moment at which the output flange deviates by an angle $\Theta=1'$. The M_t values are specified in parameter tables and the tilting angle of the output flange can be determined as follows:

Kippsteifigkeit

Die DriveSpin-Aktuatoren können externen Kräften und Momentlasten mittels integrierter Abtriebslager widerstehen. Wenn der Abtriebsflansch belastet wird, dann ist der Flanschablenkwinkel proportional zu dem angewendeten Kippmoment. Die Kippsteifigkeit M_t ist ein Kippmoment, bei dem der Abtriebsflansch um einen Winkel von $\Theta=1'$ abweicht. Die Werte M_t sind in den Parametertabellen spezifiziert und der Kippwinkel des Abtriebsflanschs kann wie folgt bestimmt werden:

Θ – output flange tilting angle [arcmin]
 M_t – moment rigidity [Nm/arcmin]
 F_r – radial load [N]
 F_a – axial load [N]
 a – arm of force F_r [m] ($a=a_1+a_2$, $a_1=L/2$)
 b – arm of force F_a [m]

$$\Theta = \frac{F_r \cdot a + F_a \cdot b}{M_t}$$

Θ – Abtriebsflansch-Kippwinkel [arcmin]
 M_t – Momentsteifigkeit [Nm/arcmin]
 F_r – Radiallast [N]
 F_a – Axiallast [N]
 a – Kraftarm F_r [m] ($a=a_1+a_2$, $a_1=L/2$)
 b – Kraftarm F_a [m]

Eq. 9.11: Tilting angle of output flange
Abtriebsflansch-Kippwinkel

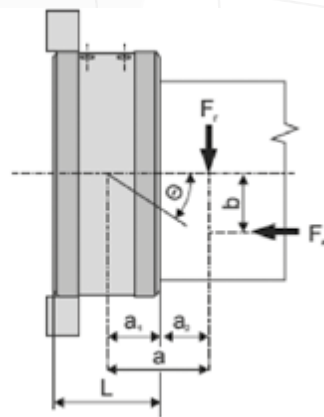


Fig. 9.4: Load and the tilting moment on the output flange
Last und Kippmoment am Abtriebsflansch

Torsional stiffness

With the input shaft of actuator/reducer locked and torque applied to the output flange of the actuator/reducer the torsional stiffness represents the elastic rotation of output in relevance to applied torque. The measured values of twist in relevance to applied torque creates a hysteresis curve see Figure 9.5:

Torsionssteifigkeit

Bei blockierter Antriebswelle von Aktuator/Reduktor und bei Anwendung des Drehmoments am Abtriebsflansch des Aktuators/Reduktors stellt die Torsionssteifigkeit die elastische Abtriebsrotation abhängig vom angewendeten Drehmoment dar. Die gemessenen Verdrehwerte abhängig von angewendetem Drehmoment bilden eine Hysteresekurve, siehe Abbildung 9.5:

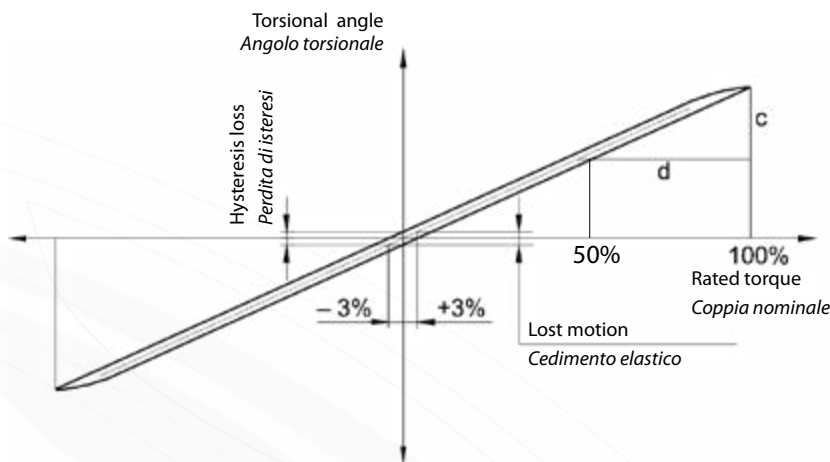


Fig. 9.5: Hysteresis curve
Hysteresekurve

On the basis of this measurement torsional stiffness k_t is defined as follows:

Auf Grundlage dieser Messung wird die Torsionssteifigkeit k_t wie folgt definiert:

$$k_t = \frac{d}{c}$$

Eq. 9.12: Torsional stiffness
Torsionssteifigkeit

Torsional stiffness values are statistical values for particular reduction ratio.

Die Werte der Torsionssteifigkeit sind statistische Werte für ein bestimmtes Untersetzungsverhältnis.

Lost motion

The transmission mechanism of TwinSpin reduction gears used in DriveSpin actuators is manufactured and assembled in such a way that there is a zero backlash in the gear. Lost motion values are provided in parameter tables. It is value that defines stiffness of movement of output flange in low torque region of +/-3% rated torque of hysteresis curve see Figure 9.5.

Totgang

Der Transmissionsmechanismus von TwinSpin-Untersetzungsgetrieben, die in DriveSpin-Aktuatoren angewendet werden, sind in solcher Weise hergestellt und zusammengebaut, dass es im Getriebe kein Spiel gibt. Die Totgangwerte werden in den Parameter tabellen zur Verfügung gestellt. Es ist ein Wert, der die Bewegungssteifigkeit des Abtriebsflansches im Bereich niedriger Drehmomente von +/-3% des Nenndrehmomentes aus der Hysteresekurve definiert, siehe Abbildung 9.5.

Hysteresis

Hysteresis curve in the region of no torque applied at the output flange expresses the amount of friction in the reduction gear. Hysteresis loss occurs as a result of the internal friction in the reduction gears. This loss is stated in parameters as Hysteresis H.

Gear Lubrication

TwinSpin reduction gears used in DriveSpin actuators are lubricated with grease Castrol OPTITEMP TT1. It is forbidden to mix the lubricant used for the lubrication of the reduction gear with other types of lubricants. In case of different lubrication contact sales department.

High temperatures and high speeds and loading will reduce the service life of the lubricant. In many case re-lubrication will not be necessary because the reduction gear is filled for a long life. As a guideline, 20 000 hours of operation may be considered as service life.

When the reduction gear is in operation, the temperature of the lubricant should not exceed the maximum temperature defined by the lubricant manufacturer. Otherwise it is necessary to take into consideration possible loss of lubricating properties of used lubricant.

Hysterese

Die Hysteresekurve im Bereich, wo am Abtriebsflansch kein Drehmoment angewendet wird, stellt die Reibung im Untersetzungsgetriebe dar. Ein Hystereseverlust erfolgt als Ergebnis der internen Reibung im Untersetzungsgetriebe. Dieser Verlust wird in den Parametern als Hysterese H angegeben.

Getriebeschmierung

TwinSpin-Untersetzungsgetriebe, die in den DriveSpin-Aktuatoren verwendet werden, werden mit dem Schmierfett Castrol OPTITEMP TT1 geschmiert.

Es ist verboten, den für die Schmierung von Untersetzungsgetrieben angewendeten Schmierstoff mit anderen Schmierstofftypen zu mischen. Kontaktieren Sie bitte die Verkaufsabteilung im Falle einer unterschiedlichen Schmierung.

Hohe Temperaturen, sowie hohe Drehzahlen und Belastungen verkürzen die Schmierstofflebensdauer. In vielen Fällen wird keine Nachschmierung notwendig sein, da das Untersetzungsgetriebe für eine lange Lebensdauer gefüllt wird. Als Richtwert können 20 000 Betriebsstunden als Betriebslebensdauer betrachtet werden.

Bei Untersetzungsgetrieben im Betrieb sollte die Schmierstofftemperatur nicht die maximale Temperatur, wie vom Schmierstoffhersteller definiert, übersteigen. Ansonsten muss man einen möglichen Verlust der Schmiereigenschaften des verwendeten Schmierstoffes in Betracht ziehen.

Tab. 9.8: Range of use and lifetime of lubricants
Nutzungsbereich und Schmierstofflebensdauer

Lubricant <i>Schmiermittel</i>	Type <i>Type</i>	Range of use <i>Einsatzbereich</i>
Castrol OPTITEMP TT1	Grease / Fett	-60°C - + 120°C

Since the thermal conditions inside and on the surface of the reduction gear are less extreme in standard operation than the range of use for the lubricant, the lifetime of the lubricant filling is higher than it is stated in corresponding table by manufacturer.

Da die thermischen Bedingungen im Inneren und auf der Oberfläche des Untersetzungsgetriebes im üblichen Betrieb weniger extrem sind als der Schmierstoff-Nutzungsbereich, ist die Lebensdauer der Schmierstofffüllung länger als die, die in der jeweiligen Tabelle vom Hersteller angegeben ist.

Reduction gear limit temperatures

In extreme duty cycles the reduction gear surface warming should not exceed 40°C at ambient temperatures of 20°C to 25°C. For special environments, environments with ambient temperature higher than 40°C, worse conditions for

Temperaturgrenzwerte des Untersetzungsgetriebes

In extremen Arbeitszyklen sollte die Oberflächenerwärmung des Untersetzungsgetriebes bei Umgebungstemperaturen von 20°C bis 25°C nicht 40°C übersteigen. Für besondere Umgebungen, Bereiche mit Umgebung-

heat dissipation or some other cases where is a risk of heat causing damage to actuator the cooling of actuator is to be consulted, please contact our sales department. For applications with low ambient temperatures pre-heating of actuator might have a favorable effect on actuator performance. In both cases of extreme environmental conditions please consult the choice of actuator with our sales department.

Standard ambient temperature range

The DriveSpin actuators are designed for the ambient temperature range of -10°C to $+40^{\circ}\text{C}$ However performance in whole standard ambient temperature range may differ. For further information please contact sales department. For different ambient temperatures please contact our sales department.

Working environmental conditions

DriveSpins and its version described in this catalogue are designed for altitudes up to 1000 meters above sea level and standard ambient temperature range. For other working environmental conditions please contact our sales department.

DC BUS voltage

Designed terminal to terminal peak value of voltage generated in the winding of PMSM by inverter to reach rated performance.

Note: With regards to servo amplifier selection there are drives with rectifier which rectifies 1phase $230\text{V} \pm 10\%$ at 50Hz into a DC bus voltage corresponding to 320VDC and for 3phase $400\text{V} \pm 10\%$ at 50Hz supplied drive rectifies into a DC bus voltage corresponding to 560 VDC (both refers to Standard European Grid). For low voltage DC bus servo amplifiers do not contain rectifier and are usually supplied directly with DC voltage. Low voltage DC bus designed actuators can be used in application where safe voltage is required or for example where supply is done through battery.

Motor rated speed

Is the nominal value of the rotor angular velocity (at input shaft) for which the electromotor develop the continuous nominal torque, when the continuous nominal current and the design voltage is applied to the windings.

temperaturen höher als 40°C , schlechteren Bedingungen für Wärmeabfuhr oder einige sonstige Fälle, wo ein Risiko der Aktuatorbeschädigung durch Hitze besteht, sollte der Aktuator gekühlt werden; kontaktieren Sie bitte die Verkaufsabteilung. Für Anwendungen mit niedrigen Umgebungstemperaturen kann eine Aktuator-Vorwärmung einen positiven Einfluss auf die Aktuatorleistung haben. Besprechen Sie bitte die Auswahl von Aktuatoren mit unserer Verkaufsabteilung in beiden Fällen von extremen Umgebungsbedingungen.

Standardmäßiger Umgebungstemperaturbereich

Die DriveSpin-Aktuatoren hat man für einen Umgebungstemperaturbereich von -10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$ entworfen. Allerdings kann die Leistung im gesamten standardmäßigen Umgebungstemperaturbereich unterschiedlich sein. Kontaktieren Sie bitte unsere Verkaufsabteilung, wenn Sie weitere Informationen benötigen. Kontaktieren Sie bitte unsere Verkaufsabteilung bei anderen Umgebungstemperaturen.

Arbeits-Umgebungsbedingungen

Die in diesem Katalog beschriebenen DriveSpins und ihre Versionen hat man für Höhenlagen von bis zu 1000 Meter über dem Meeresspiegel und standardmäßigen Umgebungstemperaturbereich entworfen. Für andere Arbeits-Umgebungsbedingungen kontaktieren Sie bitte unsere Verkaufsabteilung.

DC BUS-Spannung

Der geplante Spitzenwert der Spannung zwischen Klemmen, die in der PMSM-Wicklung vom Wandler generiert wird, um die nominelle Leistung zu erreichen.

Bemerkung: Was die Wahl von Servoverstärkern betrifft, es gibt Antriebe mit Gleichrichter, die 1Phase $230\text{V} \pm 10\%$ bei 50Hz in eine DC Bus Spannung richten, die 320VDC entspricht und für 3-Phasen $400\text{V} \pm 10\%$ bei 50Hz versorgtem Antrieb wird in eine DC Bus Spannung gerichtet, die 560 VDC entspricht (beide unter Betrachtung von Standard European Grid). Für Niederspannungs-DC Bus beinhalten die Servoverstärker keinen Gleichrichter und werden üblicherweise direkt mit DC-Spannung gespeist. Die als Niederspannungs-DC Bus entworfenen Aktuatoren können in einer Anwendung benutzt werden, wo eine sichere Spannung notwendig ist, oder wo z.B. die Versorgung über eine Batterie gewährleistet wird.

Motor-Nennzahl

Ist der Nennwert der Rotor-Winkelgeschwindigkeit (an der Antriebswelle), für welche der Elektromotor das kontinuierliche Drehmoment erzeugt, wenn an den Windungen ein kontinuierlicher Nennstrom und die Entwurfsspannung anliegt.

Motor rated torque

Nominal value of torque developed by PMSM for continuous operation, when the continuous nominal current is applied to the windings.*)

Continuous output torque

Actuator calculated output torque from PMSM rated performance including reducer ratio, efficiency and rated output torque of reducer.

Motor rated current

Is the nominal value of the electric RMS current used to obtain the continuous nominal torque from the electromotor.*)

Motor stall torque

Is the value of torque produced at zero speed for continuous functioning. *)

Motor stall current

The nominal value of the electric RMS current used to obtain the stall torque from the electromotor.*)

Motor peak torque

The nominal value of torque developed for a limited period of time, when the peak current is applied to the windings.

Momentary peak output torque

Actuator peak output torque for limited period of time during acceleration and deceleration phase of duty cycle for acceleration or deceleration of inertial loads. It is calculated from PMSM peak performance including reducer ratio, efficiency and Acceleration/Braking Torque limits of reducer.

Motor peak current

It is the value of the electric current used to obtain the peak torque from the electromotor.

Motor-Nenn Drehmoment

*Drehmoment-Nennwert, der von PMSM für einen kontinuierlichen Betrieb erzeugt wird, wenn an den Windungen ein kontinuierlicher Nennstrom anliegt. *)*

Kontinuierliche Abtriebsdrehzahl

Vom Aktuator berechnetes Abtriebsdrehmoment us PMSM-Nennleistung inklusive Reduktorverhältnis, Wirkungsgrad und Reduktor-Nennabtriebsdrehmoment.

Motor-Nennstrom

*Ist der nominelle Wert des elektrischen RMS-Stroms, der zum Erreichen des kontinuierlichen Nenn Drehmomentes vom Elektromotor benutzt wird. *)*

Motor-Umkehrmoment

*Ist der Drehmomentwert, der bei Null-Drehzahl für kontinuierliches Funktionieren erzeugt wird *)*

Motor-Umkehrstrom

*Nennwert des elektrischen RMS-Stroms, der zur Erzielung von Umkehrmoment aus dem Elektromotor verwendet wird. *)*

Motor-Spitzendrehmoment

Nominaler Drehmomentwert, der innerhalb einer begrenzten Zeitspanne erzeugt wird, wenn an den Windungen Spitzenstrom anliegt.

Momentanes Spitzen- Abtriebsdrehmoment

Spitzenabtriebsdrehmoment des Aktuators für eine begrenzte Zeitspanne während der Beschleunigungs- und Abbremsphase eines Arbeitszyklus zur Beschleunigung und zum Abbremsen von Trägheitslasten. Wird aus der PMSM Spitzenleistung, inklusive Untersetzungsverhältnis, Wirksamkeit und Beschleunigungs- und Bremsdrehmomenten des Reduktors berechnet.

Motor-Spitzenstrom

Ist der Wert des elektrischen Stroms, der benutzt wird um das Spitzendrehmoment aus dem Elektromotor zu erzielen.

Motor back-EMF constant

It is the ratio of terminal to terminal peak voltage generated in the windings when motor rotor is mechanically rotated at a speed of 1000 rpm.

Motor torque constant

Is the ratio of the developed torque to the applied RMS current for the electromotor specific winding.*)

Terminal resistance (L-L)

The winding resistance measured between any two leads of the winding in particular configuration at 25 °C. Might differ to catalogue values with dependence to type of connection or cable lengths.

Terminal inductance (L-L)

The winding inductance measured between any two leads of the winding in particular configuration at 25°C at 1 kHz. Permanent magnets of rotor influences measured value of inductance which is varying over each electrical cycle.

Number of poles

Is the number of permanent magnet poles of the rotor (p is the number of pole pairs).

Electromagnetic brake DC supply

For DriveSpins with option electromagnetic brake (c) ≠ 0 (see ordering code), it is voltage required to release/disengage electromagnetic power off brake. For special modifications please contact our sales department.

Electromagnetic brake torque (at motor)

For DriveSpins with option electromagnetic brake (c) ≠ 0 (see ordering code), it is value of torque generated by electromagnetic brake at the input shaft of built-in reduction gear mechanism. It is nominal value at standard working conditions stated by manufacturer.

Motor Rück-EMF-Konstante

Ist das Verhältnis der Spitzenspannung zwischen den Klemmen, die in den Windungen generiert wird wenn der Motorläufer mechanisch mit einer Drehzahl von 1000 U/min rotiert.

Motordrehmoment-Konstante

Ist das Verhältnis zwischen dem erzeugten Drehmoment und dem angewendeten RMS-Strom für eine spezifische Windung des Elektromotors.)*

Klemmenwiderstand (L-L)

Der Windungswiderstand, gemessen zwischen zwei beliebigen Versorgungskabeln der Windung in einer bestimmten Konfiguration bei 25°C. Kann von den Katalogwerten abweichen, abhängig vom Anschlusstyp oder von Kabellängen.

Klemmeninduktivität (L-L)

Windungsinduktivität, gemessen zwischen zwei beliebigen Versorgungskabeln der Windung in einer bestimmten Konfiguration bei 25°C und bei 1 kHz. Die Rotor-Permanentmagneten beeinflussen den gemessenen Induktivitätswert, der in jedem elektrischen Zyklus variiert.

Anzahl der Pole

Ist die Anzahl von Permanentmagnet-Polen des Rotors (p ist die Anzahl von Polpaarungen).

DC-Versorgung der elektromagnetischen Bremse

Für DriveSpins mit Option einer elektromagnetischen Bremse (c) ≠ 0 (siehe Bestellcode) ist dies die Spannung, die für ein Lösen/ Auskuppeln der stromlosen elektromagnetischen Bremse benötigt wird. Für spezielle Varianten kontaktieren Sie bitte unsere Verkaufsabteilung.

Drehmoment der elektromagnetischen Bremse (am Motor)

Für DriveSpins mit Option einer elektromagnetischen Bremse (c) ≠ 0 (siehe Bestellcode) ist dies der Drehmomentwert, generiert von der elektromagnetischen Bremse an der Antriebswelle eines eingebauten Untersetzungsgetriebe-Mechanismus. Es ist ein Nennwert bei standardmäßigen Arbeitsbedingungen, vom Hersteller angegeben.

Protection class

The degree of protection according to IS/IEC 60034-5. Assumes DriveSpin mounted in accordance with assembly instructions and in case of connectors (see type of electrical connection) with counterparts properly connected.

Motor insulation class

Define maximum winding temperature and permissible winding temperature rise in relation to predefined allowed ambient temperature range. (Reduction gear limit temperature must be also taken into consideration). Winding classification F for thermal class 155°C. Each 10°C rise above the rating may reduce the motor lifetime by one half. For example electromotor operating at 180°C have an estimated life of 8500 hours with class F.

Paint

Standardly RAL 9005 black colour. For special painting please contact our sales department.

Motor number of phases, Motor type of connection

Defines electromotor windings arrangement and count.

Inertia at input

Represents calculated value of sum of inertia of all rotating parts at input shaft see Figure 9.1. For dynamic applications where high accuracy and responsiveness is needed reflected load inertia $J_{L\ in}$ should be less than 5-times of inertia at input $J_{L\ out}$. For calculation of reflected inertia of load to input shaft use following equation:

$J_{L\ in}$ –reflected inertia to input shaft
 $J_{L\ out}$ –load inertia
i –gear ratio

$$J_{L\ in} = \frac{J_{L\ out}}{i^2}$$

$J_{L\ in}$ – reflektierte Trägheit an die Antriebswelle
 $J_{L\ out}$ – Lastträgheit
i – Übersetzungsverhältnis

Eq. 9.13: Calculation of reflected inertia of load to input shaft.
 Berechnung der reflektierten Lastträgheit an die Antriebswelle.

Schutzart

Schutzart gemäß IS/IEC 60034-5. Setzt voraus ein DriveSpin, eingebaut im Einklang mit den Montagehinweisen und im Falle von Verbindungsstücken (siehe Elektroanschluss-Typ) mit ordnungsgemäß angeschlossenen Gegenstücken.

Motor-Isolationsklasse

Definiert die maximale Windungstemperatur und den zulässigen Windungstemperaturanstieg im Verhältnis zum vordefinierten zulässigen Umgebungstemperatur-Bereich. (Es müssen auch die Grenztemperaturen des Untersetzungsgetriebes in Betracht gezogen werden). Windungsklassifizierung F für Temperaturklasse 155°C. Jeder Anstieg um 10°C über den Nennwert kann die Motorlebensdauer um die Hälfte verkürzen. Z.B. ein Elektromotor betrieben bei 180°C hat eine vermutete Lebensdauer von 8500 Stunden in F-Klasse.

Lackierung

Standardmäßig RAL 9005, tiefschwarz. Für eine spezielle Lackierung kontaktieren Sie bitte unsere Verkaufsabteilung.

Motor-Phasenanzahl, Motor-Anschlusstyp

Definiert die Anordnung von Elektromotorwindungen sowie deren Anzahl.

Antriebsträgheit

Stellt einen Berechnungswert der Trägheitssumme von allen rotierenden Bauteilen an der Antriebswelle dar, siehe Abbildung 9.1. Bei dynamischen Anwendungen mit benötigter hoher Präzision und Reaktionsfähigkeit sollte die reflektierte Lastträgheit $J_{L\ in}$ kleiner sein als das 5-fache der Trägheit am Antrieb $J_{L\ out}$. Verwenden Sie bitte folgende Formel für die Berechnung der reflektierten Lastträgheit an die Antriebswelle:

Duty cycle

IEC 60034-1 (the International Electrotechnical Commission) duty cycles designations:

Arbeitszyklus

IEC 60034-1 (International Electrotechnical Commission) Bezeichnungen von Arbeitszyklen:

Tab. 9.9: Duty cycles / Arbeitszyklen

S1	Continuous duty <i>Dauerbetrieb</i>	The motor works at a constant load for enough time to reach temperature equilibrium. <i>Der Motor arbeitet unter konstanter Last für genügend Zeit um ein Temperaturgleichgewicht zu erreichen.</i>
S2	Short-time duty <i>Kurzzeitbetrieb</i>	The motor works at a constant load, but not long enough to reach temperature equilibrium. The rest periods are long enough for the motor to reach ambient temperature. <i>Der Motor arbeitet unter konstanter Last, aber nicht lange genug um ein Temperaturgleichgewicht zu erreichen. Die Ruhe-Zeitperioden sind ausreichend dafür, dass der Motor die Umgebungstemperatur erreicht.</i>
S3	Intermittent periodic duty <i>Periodischer Aussetzbetrieb</i>	Sequential, identical run and rest cycles with constant load. Temperature equilibrium is never reached. Starting current has little effect on temperature rise. <i>Sequentielle, identische Betriebs- und Ruhezyklen unter konstanter Last. Das Temperaturgleichgewicht wird nie erreicht. Der Anlaufstrom hat einen geringen Einfluss auf den Temperaturanstieg.</i>
S4	Intermittent periodic duty with starting <i>Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorganges</i>	Sequential, identical start, run and rest cycles with constant load. Temperature equilibrium is not reached, but starting current affects temperature rise. <i>Sequentielle, identische Anlauf-, Betriebs- und Ruhezyklen unter konstanter Last. Das Temperaturgleichgewicht wird nicht erreicht, aber der Anlaufstrom beeinflusst den Temperaturanstieg.</i>
S5	Intermittent periodic duty with electric braking <i>Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorganges und elektrischer Bremsung</i>	Sequential, identical cycles of starting, running at constant load and running with no load. No rest periods. <i>Sequentielle, identische Anlauf- und Betriebszyklen unter konstanter Last und Betrieb ohne Last. Keine Ruheperioden.</i>
S6	Continuous operation with intermittent load <i>Ununterbrochener periodischer Betrieb</i>	Sequential, identical cycles of running with constant load and running with no load. No rest periods. <i>Sequentielle, identische Betriebszyklen unter konstanter Last und Betrieb ohne Last. Keine Ruheperioden.</i>
S7	Continuous operation with electric braking <i>Ununterbrochener periodischer Betrieb mit elektrischer Bremsung</i>	Sequential identical cycles of starting, running at constant load and electric braking. No rest periods. <i>Sequentielle, identische Anlauf- und Betriebszyklen unter konstanter Last und elektrischen Bremsen. Keine Ruheperioden.</i>
S8	Continuous operation with periodic changes in load and speed <i>Ununterbrochener periodischer Betrieb mit Last- und Drehzahländerungen</i>	Sequential, identical duty cycles run at constant load and given speed, then run at other constant loads and speeds. No rest periods. <i>Sequentielle, identische Betriebszyklen, Lauf unter konstanter Last und gegebener Drehzahl, dann lauf unter anderen konstanten Lasten und Drehzahlen. Keine Ruheperioden.</i>
S9	Duty with non-periodic load and speed variations <i>Betrieb mit nichtperiodischen Last- und Drehzahländerungen</i>	Load and speed vary periodically within the permissible operating range. Frequent overloading may occur. <i>Die Last und Drehzahlen verändern sich regelmäßig innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs. Es kann zur oftmaliger Überlastung kommen.</i>
S10	Duty with discrete constant loads and speeds <i>Betrieb mit einzelnen konstanten Belastungen</i>	Duty with discrete number of load/speed combinations, with these maintained long enough to reach thermal equilibrium. <i>Betrieb mit diskreter Anzahl von Last/Drehzahl-Kombinationen, wobei diese genügend lang andauern um das thermische Gleichgewicht zu erreichen.</i>

Thermal Equilibrium is the state reached when the temperature rise of the machine does not vary by more than $2K=2^{\circ}C$ per hour. High precision reduction gears are preferred for intermittent duty cycles (S3-S8). The S1 continuous duty cycles needs to be consulted with manufacturer.

*) The stated values are for frameless electromotor mounted on a standard aluminum heat sink during the process of motor manufacture.

Das thermische Gleichgewicht ist ein Zustand, der dann erreicht wird, wenn der Temperaturanstieg nicht mehr als $2K=2^{\circ}C$ in einer Stunde beträgt. Hochpräzise Untersetzungsgetriebe werden bevorzugt mit Aussetzbetrieb betrieben (S3-S8). Die kontinuierlichen Arbeitszyklen S1 müssen mit dem Hersteller besprochen werden.

*) Die angegebenen Werte gelten für einen rahmenlosen Elektromotor, montiert auf einer standardmäßigen Aluminium-Wärmesenke bei der Motorherstellung.

Values of the axial and radial run-out of the output flange

Werte der axialen und radialen Laufabweichung des Abtriebsflansches

Tab. 10.1: Values of the axial and radial run-out of the output flange
Werte der axialen und radialen Laufabweichung des Abtriebsflansches

Type	T [mm]	Z [mm]
DS/DSH/DSM 050	0.006	0.015
DS/DSH/DSM 070	0.007	0.020
DS/DSM 095	0.02	0.03
DS/DSH/DSM 110	0.008	0.025
DSH 115	0.03	0.05
DS 140	0.009	0.025
DSH 155	0.02	0.04

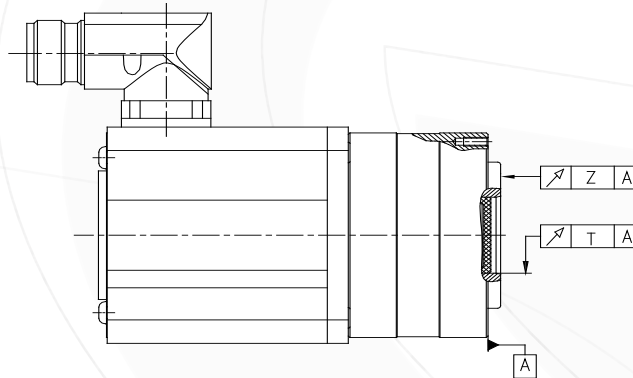


Fig. 10.1: Axial and radial runout to base A
Axial- und Radialabweichung gegenüber Basis A

Installation of components on the output flange of the electric actuator

Before the installation, remove the layer of preservation oil from the surface of the reduction gear part of the actuator by means of a clean and dry cloth. Degrease the contact surfaces of the friction connections. During the cleaning, take care the degreasing agent does not get into the reduction gear part of the actuator. The contact surfaces of the reduction gear part of the actuator are not protected against corrosion. If you need more information, please contact the SPINEA Sales Department or our regional representative. During the assembly of screw connections, proceed as follows: Screw a screw into a functional thread until the screw head sits on the part being connected. Screw in all screws in that way and only then tighten them with a wrench. Tighten the screws twice in turns with the required torque. Tighten the screws gradually because otherwise irregular tightening of the connection and thus also deformation of the connection of the parts may occur. Tighten the screws along the perimeter of a circle in a cross-like manner, i.e. as shown in Figure 10.2. In the case of a connection subjected to shocks and cyclical loads, it is necessary to secure the connection against self-loosening.

Komponenteninstallation am Abtriebsflansch des elektrischen Aktuators

Vor der Installation müssen Sie die Schicht Konservierungslöl von der Oberfläche des Untersetzungsgetriebes des Aktuators mit einem sauberen und trockenen Tuchs entfernen. Entfetten Sie die Kontaktflächen von Reibanschlüssen. Während der Reinigung ist darauf zu achten, dass das Entfernungsmittel nicht in den Untersetzungsgetriebe-Teil des Aktuators gelangt. Die Kontaktflächen am Untersetzungsgetriebe-Teil des Aktuators sind nicht gegen Korrosion geschützt. Wenn Sie mehr Informationen benötigen, kontaktieren Sie bitte die SPINEA-Verkaufsabteilung oder unseren regionalen Vertreter. Bei der Montage von Schraubverbindungen gehen Sie wie folgt vor: Schrauben Sie eine Schraube soweit in ein funktionales Gewinde, bis der Schraubenkopf auf dem zu verbindenden Bauteil sitzt. Schrauben Sie alle Schrauben in dieser Weise ein und ziehen sie erst dann mit einem Schlüssel an. Ziehen Sie die Schrauben abwechselnd zweimal fest, mit dem notwendigen Anzugsmoment. Ziehen Sie die Schrauben schrittweise an, da es ansonsten zum ungleichmäßigen Festziehen der Verbindung kommt und es kann zu einer Verformung der Teileverbindung kommen. Ziehen Sie die Schrauben entlang des Umkreises kreuzweise, d.h. in der Weise, wie in der Abbildung 10.2 gezeigt wird. Im Falle einer Verbindung, die Schlägen und zyklischen Lasten ausgesetzt ist, muss man die Verbindung gegen Selbst-Lösung sichern.

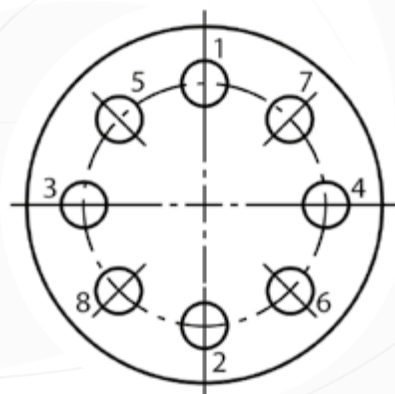


Fig. 10.2: Tighten the screws along the perimeter of a circle in a cross-like manner
 Kreuzweises Festziehen von Schrauben entlang des Umkreises

For the safe transmission of torque it is always necessary to use the full number of the screws! The tightening torques of the screws are specified in Tab. 10.2.

Für eine sichere Drehmomentübertragung ist es immer notwendig die volle Anzahl von Schrauben zu benutzen! Die Schrauben-Anziehmomente sind in der Tab. 10.2 spezifiziert.

Tab. 10.2: Tightening torques of screws / Anzugsmomente der Schrauben

Screw Schraube	Tightening torque Anzugsmoment [Nm]	Clamping force Klemmkraft [N]	Screw material class and specification Festigkeitsklasse und Spezifikationen der Schrauben
M3	1.9	3100	ISO 898 T1 10.9 or / oder 12.9
M4	4.3	5300	
M5	8.4	8800	
M6	14	12 400	

The allowed torques transmitted by the connection screws on the output flange and the casing are contained in Tab. 10.3.

Die zulässigen Drehmomente, die von der Verbindung an den Abtriebsflansch und an das Gehäuse übertragen werden, stehen in Tab. 10.3.

Tab. 10.3: Allowed torques transmitted by the connecting screws on the output flange and casing
Zulässige Antriebsmomente, übertragen von der Schraubverbindung auf Abtriebsflansch und Gehäuse

Type Typ	Output flange / Abtriebsflansch			Case / Gehäuse		
	Number x screw Anzahl x Schraube	Pitch diameter Teilungs- durchmesser [mm]	Transmitted torque Übertragenes Drehmoment [Nm]	Number x screw Anzahl x Schraube	Pitch diameter Teilungs- durchmesser [mm]	Transmitted torque Übertragenes rehmoment [Nm]
DS/DSH/DSM 050	10xM4	28	100	4xM5	63	165
DS/DSH/DSM 070	14xM4	42	233	16xM3	64	238
DS/DSM 095	18x M4	53	85	18xM4	88	85
DS/DSH/DSM 110	14xM6	69	898	12xM5	100	792
DSH 115	18x M5	68	173	18xM4	108	173
DS 140	14xM6	92	1 740	12xM6	127	1 410
	8xM6	74				
DSH 155	28xM5	146	1 300	18xM6	100	1 480

Maintenance

The reduction gear does not require any special maintenance. During its installation please observe the respective dimensional and positional tolerances of the centering diameters. The reduction gear is a high-precision product, therefore it requires careful manipulation, installation, and demounting.

Any tampering with the (disassembly, assembly) constitutes immediate loss of warranty. In a case of failure due to a fault in its manufacturing or a material defect, please inform the manufacturer, who will carry out professional repair or replacement.

Delivery conditions

DriveSpin is delivered completely assembled, without fixing screws, filled with grease, and in a protective package. Each actuator is identified with a type label, see identification label.

Transport of actuators

Within 14 days after its reception, inspect the delivery for possible damage during transport. Immediately inform the transport agent, if damage has occurred. In such a case also make sure the release for operation is prevented.

During transport, observe the recommended measures:

- Suitable climatic conditions according to Category 2K3 of the EN 50178 standard;
- Allowed transport temperature -25 to +70°C, max. allowed temperature change 20°C/h;
- Allowed relative humidity during transport = 5% to 95% without condensation;
- Air pressure according to 2K3 is 70 to 106 kPa;
- Transport is only allowed to be done by qualified persons and in the original recyclable packaging;
- If the packaging is damaged, inspect the actuator for visible damage. Inform the transport agent and possibly the manufacturer.

Instandhaltung

Das Untersetzungsgetriebe benötigt keine besondere Instandhaltung. Beim Einbau müssen die jeweiligen Maß- und Lagetoleranzen der Mittendurchmesser eingehalten werden. Das Untersetzungsgetriebe ist ein hochpräzises Erzeugnis. Bei der Handhabung, Installation und Demontage ist Sorgfalt aufzuwenden. Bei unautorisierten Eingriffen in das (Demontage, Montage) geht der Garantieanspruch verloren. Bei Ausfall aufgrund von Herstellungs- oder Materialfehlern bitte den Hersteller informieren. Dieser übernimmt fachmännische Reparatur oder Austausch.

Lieferbedingungen

DriveSpin wird komplett zusammengebaut geliefert, ohne Befestigungsschrauben, geschmiert und geschützt verpackt. Jeder Aktuator trägt ein Typenschild mit folgenden Angaben.

Transport von Aktuatoren

Bitte untersuchen Sie innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt die Lieferung auf mögliche Transportschäden. Im Falle eines Schadens sofort das Transportunternehmen informieren. In einem solchen Fall ist sicherzustellen, dass die Betriebsfreigabe unterdrückt ist.

Während des Transports sind folgende Maßnahmen zu beachten:

- Angemessene klimatische Bedingungen gemäß Klasse 2K3 der EN 50178;
- Zulässige Transporttemperatur -25 bis +70°C, max. zulässiger Temperaturwechsel 20°C/h;
- Zulässige relative Feuchtigkeit während des Transports = 5% bis 95% ohne Kondensation;
- Der Luftdruck gemäß 2K3 ist 70 bis 106 kPa;
- Der Transport ist nur zulässig von qualifizierten Personen und in der originalen wiederverwendbaren Verpackung;
- Wenn die Verpackung beschädigt ist, Aktuator auf sichtbare Schäden prüfen. Transportunternehmen informieren, mögli-

Warranty

The warranty is specified in the General Delivery Terms and Conditions.

Final statement

Any design changes, modifications and improvements, aimed at increasing the technological level of the reduction gear, which, however, does not change the main technical parameters, installation and connection dimensions, may be performed by the manufacturer without prior consent from the customer. Any design changes and/or modifications affecting the critical properties and parameters of the reduction gear are subject to an approval procedure.

General

- During the handling it is necessary to avoid handling metal surfaces without surface protection (functional surfaces) with bare hands.
- Use the FIFO procedure for picking products after their delivery from warehouses.
- Each warehouse has to be equipped with a humidity meter and a thermometer.
- Inspection of the packaging should be done at least once in 6 months, depending on the storage conditions. (Early discovery of damaged packaging makes it easier to identify the extent and source of the problem. Thus we are able to make sure that the packaging is well closed, undamaged and it meets all quality criteria.)
- Store in closed storage rooms in line with the general storage conditions.
- The storage period starts running on the day of the acceptance of the delivery of actuators.
- The date of the acceptance of the delivery should be recorded for the need to specify the expiry of the storage period and possible application of a preservation procedure to prolong the storage period.
- Single-piece packaging should be stored in the position according to the mark (BZ11) – with that mark upright which is labeled at packaging.

Improper warehousing may cause irreversible damage to the DS actuator.

cherweise auch den Hersteller.

Garantie

Garantie ist in den allgemeinen Lieferbedingungen angegeben.

Schlußbestimmungen

Konstruktionsänderungen oder Ergänzungen, zwecks der Verbesserung des Getriebes, die technischen Eigenschaften, Installations- und Einbauabmessungen nicht verändern, können vom Hersteller ohne vorherige gegenseitige Vereinbarung durchgeführt werden. Alle Konstruktionsänderungen und Verbesserungen, die wesentlichen Merkmale des Getriebes beeinflussen, bedürfen einer entsprechenden Abstimmung.

Allgemein

- *Es ist darauf zu achten, dass metallische Oberflächen ohne Abdeckung (funktionelle Oberflächen) nicht mit bloßen Händen berührt werden.*
- *Entnehmen Sie Produkte nach dem FIFO Verfahren nach ihrer Lieferung aus dem Lager.*
- *Jedes Lager ist mit einem Feuchtigkeitsmesser und einem Thermometer auszustatten.*
- *Die Verpackung ist mindestens einmal alle 6 Monate zu überprüfen; abhängig von den Lagerbedingungen. (Wenn eine Beschädigung einer Verpackung frühzeitig entdeckt wird, ist es leichter, Umfang und Ursache des Problems herauszufinden. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Verpackung richtig geschlossen ist, unbeschädigt, und alle Qualitätskriterien erfüllt.)*
- *Die Lagerung muss in geschlossenen Lagerräumen gemäß den allgemeinen Lagerungsbedingungen erfolgen.*
- *Der Lagerzeitraum beginnt mit dem Tag der Lieferannahme der Aktuatoren.*
- *Das Datum der Lieferannahme sollte gegebenenfalls notiert werden, um den Ablauf des Lagerzeitraum festzulegen und mögliche Konservierungsmaßnahmen einzusetzen, zur Verlängerung des Lagerzeitraums.*
- *Einteilige Verpackungen sind gemäß der Markierung (BZ11) zu lagern, diese Markierung nach oben.*

Unvorschriftsmäßige Lagerung kann zu irreversiblen Schäden am DS Aktuator führen.

Storing for less than 6 months

Short-term storage conditions

- Suitable climatic conditions according to category 1K4 of the EN 50178 standard
- Storage temperature: +5 to 25°C, max. allowed change in temperature 10°C/h
- Storage humidity: < 60% RH without condensation
- Storage area: Indoor, with an elevation 1000 m MSL or less Environment without dust, corrosive gases and without direct sunlight.
- Storage pressure: 86 to 106 kPa
- Store only in the original packaging from the manufacturer.
- Prevent contact of the actuator with chemical substances.
- Prevent direct sunlight and artificial light with a high ultraviolet light component.
- Prevent aeration.

Storage area

The storage area should be

- without vibrations, closed, in a cold, dry place, sufficiently air-conditioned
- protected against attacks by insects and rodents

Lighting

It is necessary to avoid:

- exposure to direct sunlight
- artificial light with a high ultraviolet light component
- ultraviolet/fluorescent light sources
- mercury discharge lamps

Temperature and humidity

- ideal storage temperature is +5°C to + 25°C
- maintain the temperature constant, if possible; avoid short-term fluctuations
- maintain distance at least one meter from heat radiators, without drafts
- humidity < 60%

Ozone and gases

During the whole period avoid storing in immediate closeness of:

- ozone and exhaust gases
- solvent vapours, petrol, chemicals, acids, disinfecting agents, rubber-solving agents
- strong electric discharges, sparking (electric motors)

Lagerung unter 6 Monaten

Bedingungen für kurzzeitige Lagerung

- Angemessene klimatische Bedingungen gemäß Klasse 1K4 der EN 50178
- Lagerungstemperatur: +5 bis 25°C, max. zulässiger Temperaturwechsel 10°C/h
- Lagerfeuchtigkeit: < 60% RH ohne Kondensation
- Lagerungsbereich: Innen, bis zu einer Höhe von 1000 m MSL Umgebung staubfrei, ohne korrosive Gase, keine direkte Sonneneinstrahlung.
- Lagerungsdruck: 86 bis 106 kPa
- Lagerung nur in der Originalverpackung des Herstellers.
- Der Aktuator darf nicht mit chemischen Substanzen in Berührung kommen.
- Direkte Sonneneinstrahlung und künstliche Beleuchtung mit hohem ultravioletten Anteil vermeiden.
- Luftzufuhr vermeiden.

Lagerbereich

Der Lagerbereich sollte folgendermaßen beschaffen sein

- keine Erschütterungen, geschlossen, an einem kühlen, trockenen Ort, ausreichend belüftet
- geschützt vor Insekten und Nagetieren

Beleuchtung

Auf jeden Fall vermeiden:

- direktes Sonnenlicht
- künstliches Licht mit hohem ultravioletten Anteil
- ultraviolette/fluoreszierende Lichtquellen
- Quecksilberdampflampen

Temperatur und Feuchtigkeit

- ideale Lagertemperatur: +5°C bis + 25°C
- Temperatur möglichst konstant halten; kurzzeitige Schwankungen vermeiden
- Mindestabstand von Heizkörpern ein Meter, keiner Zugluft
- Feuchtigkeit < 60%

Ozon und Gase

Während des gesamten Zeitraums nicht in der Nähe von

- Ozon und Abgasen
- Lösemitteldämpfen, Benzin, Chemikalien, Säuren, Desinfektionsmitteln, Gummi-Lösungsmitteln
- starken elektrischen Entladungen, Zündungen (Elektromotoren) lagern

REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)

Regulation (EC) No. 1907/2006 of the European Parliament and of the Council concerning the registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals.

REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe.



RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)

Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)

Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.



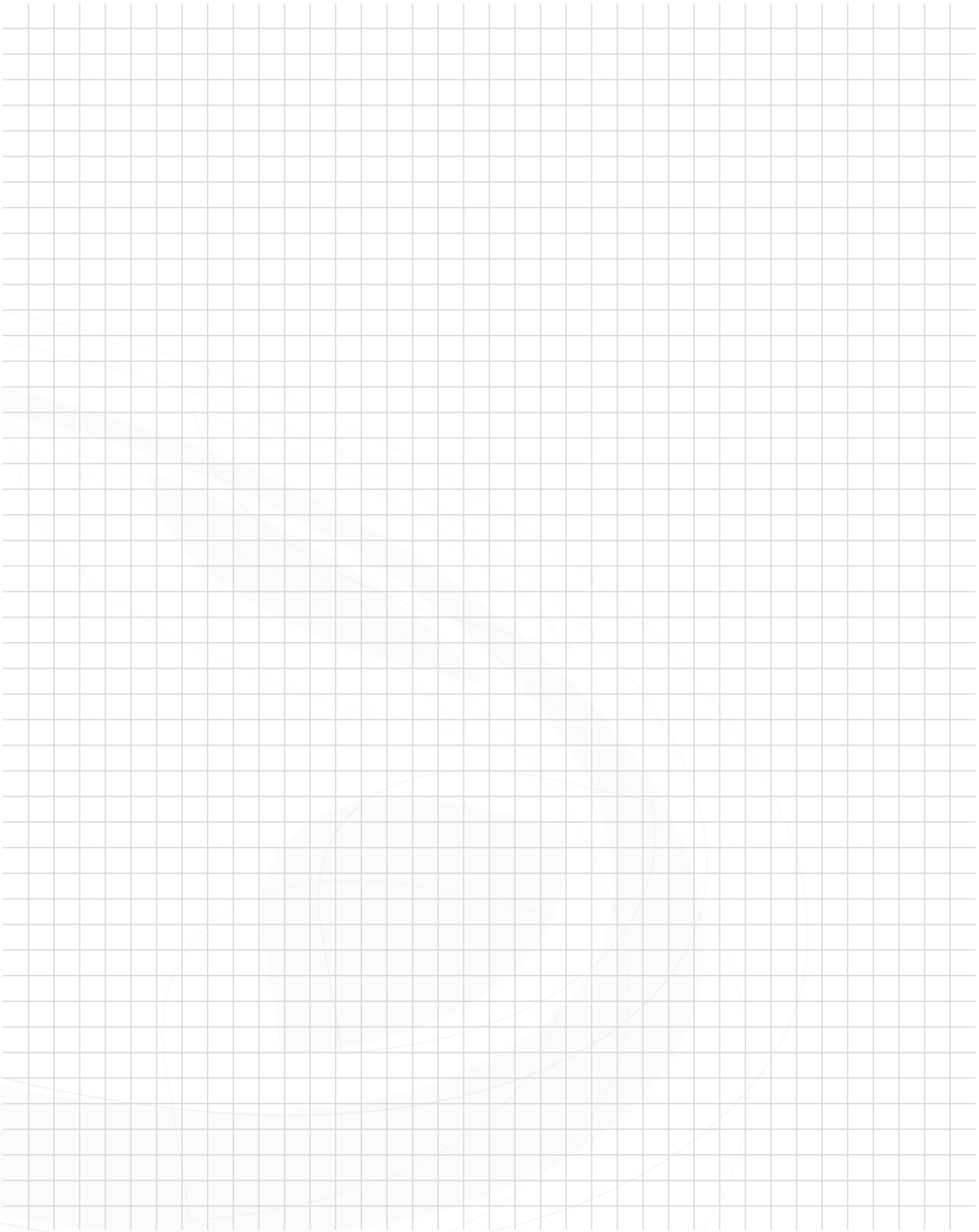
CE (Conformité Européenne)

The product is in conformity with the relevant basic European technical standards applicable to the product.

CE (Conformite Europeenne)

Das Produkt entspricht den für das Produkt geltenden grundlegenden europäischen technischen Normen.







SPINEA
TECHNOLOGIES

 **SPINEA**
EXCELLENCE IN MOTION



SPINEA, s.r.o.
OKRAJOVÁ 33
080 05 PREŠOV
SLOVAKIA, EU

T: +421 51 7700156
E: info@spinea.com
www.spinea.com
www.spinea-technologies.com

