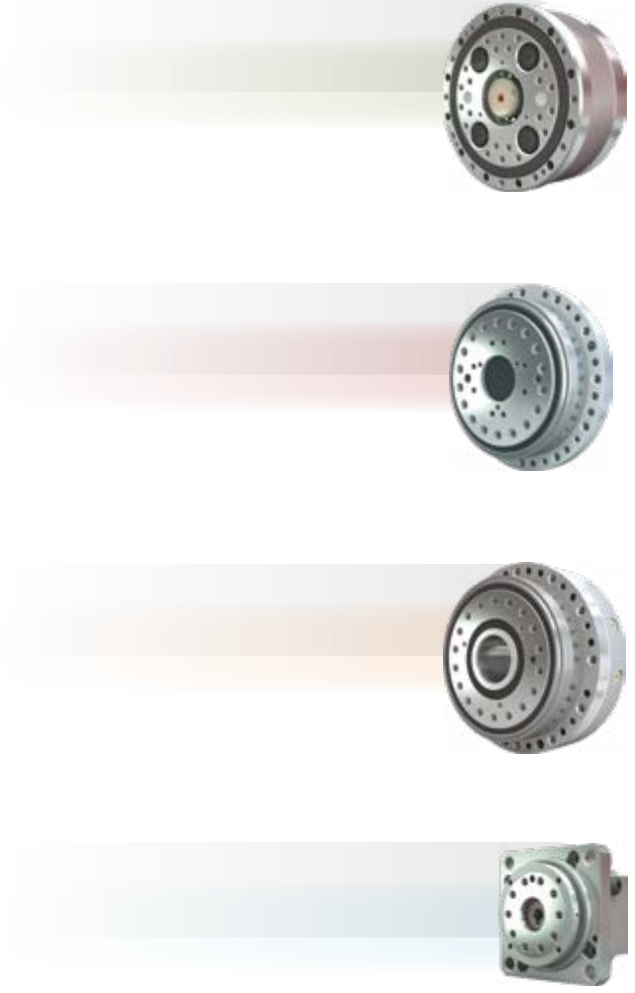
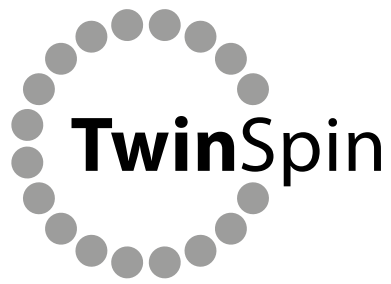




TwinSpin
HIGH PRECISION
REDUCTION GEARS
PRÄZISIONSGETRIEBE

EDITION II/2019

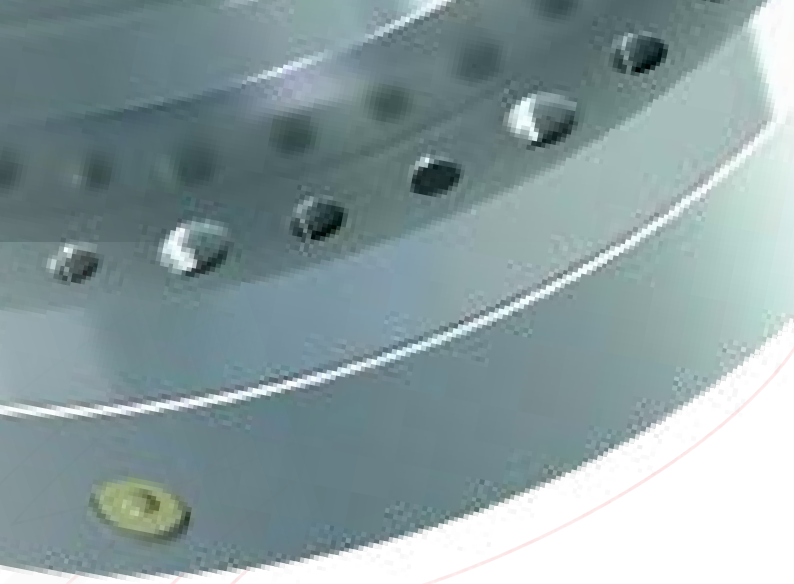


SERIES M

SERIES H

SERIES E

SERIES T



TWINSPIN – HIGH PRECISION REDUCTION GEAR

The TWINSPIN catalogue, as well as further catalogues and publications are available on our website www.spinea.com in the DOWNLOADS section. You can also find helpful information on our multimedia CD, which includes technical documentation. In addition, it also includes an interactive presentation of the TwinSpin operating principle and 2D/3D technical drawings. Please contact the SPINEA sales department or your sales representative for your free copy.

© SPINEA, s.r.o. 2019
All rights reserved.

Reproduction in part or in whole is not permitted without prior authorization from SPINEA, s.r.o.

Although maximum care has been taken while preparing this catalogue, liability cannot be accepted for any errors or omissions thereof.



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

Sales Department:
Tel: +421 51 770 01 56
E-mail: info@spinea.com
sales@spinea.com
Web: www.spinea.com

Specifications contained in this catalogue are subject to innovation change without prior notice.

Edition II/2019



TWINSPIN - PRÄZISIONSGETRIEBE

Der TwinSpin Katalog können Sie auf unserer Webseite www.spinea.com als .pdf runterladen. Oder auch als Multimedia CD erhalten, die den TwinSpin Katalog sowie andere nützlichen technischen Informationen im elektronischen Format enthält. Zusätzlich bietet die Multimedia CD interaktive Präsentation der TwinSpin Arbeitsweise, alle Twin-Spin Zeichnungen im 2D und 3D Format an. Um Ihre kostenlose Kopie zu erhalten, kontaktieren Sie Vertriebsabteilung oder unsere örtlichen Vertriebsvertreter.

©SPINEA, s.r.o. 2019
Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Vervielfältigung ist ohne vorherige Zustimmung seitens SPINEA, s.r.o. nicht erlaubt.

Obwohl größte Vorsicht bei der Zusammenstellung des Katalogs genommen wurde, behalten wir uns das Recht vor, keinerlei Garantie für jegliche Fehler oder Unterlassungen hierzu zu geben.



Firmenanschrift:
SPINEA, s.r.o.
Okrajova 33
080 05 Presov
Slowakei, EU

Tel.: +421 51 7700156
E-mail: info@spinea.com
sales@spinea.com
Web : www.spinea.com

Änderungen der technischen Daten und des Inhalts dieser Katalogs aufgrund von einer kontinuierlichen weiterentwicklung, ohne vorherige Bekanntmachung vorbehalten.

Ausgabe II / 2019





I	CONTENTS	6
II	ABOUT US	10
1	TWINSPIN GENERAL INFORMATION	12
	Main parts description	14
	Operating principle	15
	Advantages	16
2	TWINSPIN SERIES	18
	Product overview	18
	TwinSpin torque range	19
	Applications	20
	References	23
2.1	T SERIES	24
	Product characteristics	26
	Ordering specifications	27
	Technical data	28
	Drawings	30
2.2	E SERIES	40
	Product characteristics	42
	Ordering specifications	43
	Technical data	44
	Drawings	46
2.3	H SERIES	54
	Product characteristics	56
	Ordering specifications	57
	Technical data	58
	Drawings	60
2.4	M SERIES	66
	Product characteristics	68
	Ordering specifications	69
	Technical data	70
	Drawings	72
3	PERFORMANCE CHARACTERISTICS	78
3.1	T, E, H, M series service life calculation	78
3.2	T, E, H series effective input speed (n_{ef})	78
3.2.1	M series maximum continuous input speed (n_{cmax})	78
3.3	T, E, H, M series maximum acceleration and braking torques (T_{max})	78
3.4	T, E, H, M series maximum emergency stop torque (T_{em})	79
3.5	Allowable radial-axial load and tilting moment on the output flange of the T, E, H series	79
3.5.1	Allowable radial-axial load and tilting moment on the output flange of the M series	81
3.5.2	M series output bearings load capacity	82
3.5.3	M series output bearings allowable load	83
3.5.4	M series allowable axial load $F_{a max}$	84
3.5.5	M series allowable tilting moment $M_{c max}$	84
3.5.6	M series allowable radial load $F_{r max}$	84
3.5.7	M series output flange allowable load when applying the F_r radial force and F_a axial force	85
3.6	T, E, H, M series output flange tilting rigidity and deflection angle	86
3.7	T, E, H, M series lost motion, hysteresis and torsional stiffness	86
3.8	T, E, H, M series torsional vibrations	88
3.9	T, E, H, M series angular transmission accuracy	88
3.10	T, E, H, M series no-load starting torque	89
3.11	T, E, H, M series back-driving torque	89
3.12	T, E, H, M series maximum tilting moment of the input shaft (M_{cin})	90
3.13	T, E, H, M series efficiency chart	91
3.14	T, E, H, M series rotary direction and reduction ratio	93

4	TWINSPIN SELECTION PROCEDURE	94
4.1	T, E, H, M series duty cycle	96
4.2	T, E, H series selection flowchart	97
4.2.1	M series selection flowchart	99
4.3	T, E, H series selection example	101
4.3.1	M series selection example	103
5	ASSEMBLY	106
5.1	T, E, H, M series assembly manual	108
5.1.1	T series installation examples - unsealed gears	108
5.1.2	T series installation procedure	110
5.1.3	Examples of T series connecting parts dimensions and tolerances	112
5.1.4	T series connecting parts tolerances	114
5.1.5	Circumferential and face run-out values of TwinSpin T series reduction gears	114
5.1.6	T series tightening torque	116
5.2.1	E series installation examples - unsealed gears	117
5.2.2	E series installation procedure	119
5.2.3	E series connecting parts dimensions and tolerances	120
5.2.4	E series mounting tolerances	122
5.2.5	E series tightening torque of connecting bolts	124
5.3.1	H series mounting examples	125
5.3.2	H series installation procedure	127
5.3.3	H series mounting tolerances	127
5.3.4	H series connecting screws tightening torques	128
5.4	Examples of M series installations	129
5.4.1	Examples of M series installations	129
5.4.2	M series installation procedure	131
5.4.3	M series connecting parts tolerances	132
5.4.4	M series connecting parts geometrical deviations	132
5.4.5	M series connecting screws tightening torque	133
5.5	Lubrication, cooling, preheating	134
5.6	Thermal conditions	139
5.7	Motor flanges	139
6	GENERAL INFORMATION	139
6.1	Maintenance	139
6.2	Delivery conditions	139
6.3	Transport and storage	139
6.4	Warranty	140
6.5	Final statement	140
6.6	FAQ	140
7	SPECIAL REDUCTION GEARS	144
7.1	TwinSpin reduction gear with right angle gearbox	146
7.2	TwinSpin hollow shaft reduction gear with a pre-stage	148
	APPENDIX - TERMS USED IN DRAWINGS, DIAGRAMS AND PICTURES	150

I	INHALT	8
II	ÜBER UNS	11
1	TECHNISCHE BESCHREIBUNG	13
	Konstruktiver Aufbau	14
	Arbeitsweise	15
	Vorteile	17
2	BAUREIHE TWINSPIN	18
	Übersicht der TwinSpin-Getriebe	18
	Drehmomentbereiche	19
	Anwendungsbeispiele	20
	Referenzen	23
2.1	T BAUREIHE	24
	Produktbeschreibung	26
	Bestelldaten	27
	Technische Daten	28
	Zeichnungen	30
2.2	E BAUREIHE	40
	Produktbeschreibung	42
	Bestelldaten	43
	Technische Daten	44
	Zeichnungen	46
2.3	H BAUREIHE	54
	Produktbeschreibung	56
	Bestelldaten	57
	Technische Daten	58
	Zeichnungen	60
2.4	M BAUREIHE	66
	Produktbeschreibung	68
	Bestelldaten	69
	Technische Daten	70
	Zeichnungen	72
3	LEISTUNGSSPEZIFIKATIONEN	78
3.1	Lebensdauerkalkulation T, E, H, M Baureihe	78
3.2	Effektive Antriebsdrehzahl (n_{ef}) T, E, H Baureihe	78
3.2.1	Die maximale dauernde Antriebsdrehzahl ($n_{c,max}$) M Baureihe	78
3.3	Zulässiges Drehmoment beim Beschleunigen und Bremsen (T_{max}) T, E, H, M Baureihe	78
3.4	Zulässiges Not-Aus-Drehmoment (T_{em}) T, E, H, M Baureihe	79
3.5	Zulässige Belastung der TwinSpin-Getriebe T, E, H Baureihe	79
3.5.1	Die zulässige radial-axiale Belastung und das Kippmoment auf dem Abtriebsflansch M Baureihe	81
3.5.2	Die Tragfähigkeit der Ausgangslager M Baureihe	82
3.5.3	Die erlaubte Belastung der Ausgangslager M Baureihe	83
3.5.4	Die erlaubte axiale Axialbelastung $F_{a,max}$ M Baureihe	84
3.5.5	Das erlaubte Kippmoment $M_{c,max}$ M Baureihe	84
3.5.6	Die erlaubte Radialbelastung $F_{r,max}$ M Baureihe	84
3.5.7	Die zulässige Belastung auf Ausgangsflansch des Präzisionsgetriebe der M Baureihe bei der Wirkung der Radialkraft F_r und der Axialkraft F_a	85
3.6	Kippsteifigkeit und Kippwinkel des Abtriebsflansches T,E,H,M Baureihe	86
3.7	Verdrehsteifigkeit, Lost Motion und Umkehrspiel T, E, H, M Baureihe	86
3.8	Schwingungen T, E, H, M Baureihe	88
3.9	Drehwinkelübertragungsgenauigkeit T, E, H, M Baureihe	88
3.10	Anlaufmoment T, E, H, M Baureihe	89
3.11	Rückdrehmoment T, E, H, M Baureihe	89
3.12	Zulässiges Kippmoment der Eingangswelle ($M_{c,in}$) T, E, H, M Baureihe	90
3.13	Wirkungsgraddiagramm T, E, H, M Baureihe	91
3.14	Drehrichtung und Übersetzungsverhältnisse T, E, H, M Baureihe	93

4	TWINSPIN AUSWAHLVERFAHREN	94
4.1	Arbeitszyklus T, E, H, M Baureihe	96
4.2	Flussdiagramm zur Getriebe Auswahl T, E, H Baureihe	98
4.2.1	Flussdiagramm zur Getriebe Auswahl M Baureihe	100
4.3	Auswahlbeispiel T, E, H Baureihe	101
4.3.1	Auswahlbeispiel M Baureihe	103
5	EINBAUANLEITUNG	106
5.1	Einbauanleitung T, E, H, M Baureihe	108
5.1.1	Einbaubeispiele T Baureihe – nicht abgedichtete hochgenaue TwinSpin Getriebe	108
5.1.2	Montage T Baureihe	110
5.1.3	Masse und Toleranzen der Anbauteile T Baureihe	112
5.1.4	Toleranzen der Anbauteile T Baureihe	114
5.1.5	Rund- und Stirnlaufabweichungen der TwinSpin T Baureihe	114
5.1.6	Die Drehmomente der T Baureihe	116
5.2.1	Einbaubeispiele der E Baureihe – nicht abgedichtete hochgenaue TwinSpin Getriebe	117
5.2.2	Montage E Baureihe	119
5.2.3	Die Abmessungen und Toleranz der Anbauteile der E Baureihe	120
5.2.4	Die Einbautoleranzen – E Baureihe	122
5.2.5	Die Drehmomente der Anschlußschrauben E Baureihe	124
5.3.1	Beispiele der Einbau der H Baureihe	125
5.3.2	Die Einbauprozedur H Baureihe	127
5.3.3	Die Einbautoleranzen H Baureihe	127
5.3.4	Die Drehmomente der Anschlußkupplungen der H Baureihe	128
5.4	Beispiele der Einbau der M Baureihe	129
5.4.1	Beispiele der Einbau der M Baureihe	129
5.4.2	Die Einbauprozedur	131
5.4.3	Die Toleranzen des Verbindungsarten von M Baureihe	132
5.4.4	Geometrische Abweichungen der Anschlußteile M Baureihe	132
5.4.5	Die Klemmmomente der Anschlußkupplungen M Baureihe	133
5.5	Schmierung, Kühlung und Vorwärmung	134
5.6	Temperaturgrenzen	139
5.7	Motorflansche	139
6	ALLGEMEINE INFORMATIONEN	139
6.1	Instandhaltung	139
6.2	Lieferbedingungen und Produktidentifizierung	139
6.3	Transport und Lagerung	139
6.4	Garantie	140
6.5	Schlußbestimmungen	140
6.6	FAQ'S	140
7	SPEZIALPRÄZISIONSGETRIEBE	144
7.1	TwinSpin Präzisionsgetriebe mit Winkelgetriebe	146
7.2	TwinSpin Hollow Shaft Getriebe mit der Vorstufe	148
	ANHANG - IN ZEICHNUNGEN, DIAGRAMMEN UND ABBILDUNGEN VERWENDETE BEZEICHNUNGEN	150



SPINEA is a modern Slovak engineering company, engaged in the development, manufacturing and sales of high-precision reduction gears, sold under the trademark TwinSpin. An invention of a Slovak engineer was the impulse for the company establishment in 1994. The TwinSpin high precision reduction gears are serially manufactured, based on the grant of an international patent. The TwinSpin gears belong to a category of hi-tech products and represent a unique technical solution, which integrates radial-axial bearings with a high precision reduction gear into a single compact unit. The products of the company are suitable for applications, which require high reduction-gear ratio, high kinematic precision, zero-backlash motion, high torque capacity, high rigidity, compact design in a limited installation space as well as low weight. They are widely used in automation and industrial robotics, in the field of machine tools manufacturing, in navigation and camera equipment, medical systems and in many other fields.



SPINEA ist eine moderne slowakische Maschinenbaugesellschaft, die sich mit der Entwicklung, der Herstellung und dem Vertrieb von Hochpräzisionsgetrieben beschäftigt, die unter der Handelsmarke TwinSpin verkauft werden. Die Gesellschaft wurde im Jahr 1994 gegründet und Anlass ihrer Gründung war eine Erfindung des slowakischen Konstrukteurs. Das erste Weltpatent wurde im Jahre 1995 erteilt und seit dem Jahre 2001 werden die TwinSpin-Getriebe serienmäßig produziert.

Das Produkt –TwinSpin-Hochpräzisionsgetriebe gehört in die Kategorie von High-Tech-Produkten und stellt eine einzigartige technische Lösung dar, die ein radial-axiales Lager mit dem Hochpräzisionsgetriebe zu einer kompakten Einheit verbindet. Die Produkte der Gesellschaft sind für Applikationen geeignet, die ein hohes Reduktionsverhältnis, hohe kinematische Präzision, einen spielfreien Lauf, hohe Drehmomentkapazität, hohe Steifigkeit, kompakte Bauweise in einem begrenzten Installationsraum und ein niedriges Gewicht erfordern. Die Getriebe finden eine breite Anwendungsskala in der Automatisierung und der industriellen Robotik, im Bereich der Herstellung von Werkzeugmaschinen, in der Kamera- und Navigationstechnik, der medizinischen Technik und in vielen anderen Sphären.



1. TWINSPIN GENERAL INFORMATION

The TwinSpin (TS) high precision reduction gears are based on a new reduction mechanism and a new design of the radial-axial output bearing. As a result, they represent a new generation of power transmission systems. The notion "TwinSpin" indicates the full integration of a high precision trochoidal reduction gear and a radial-axial bearing in a single unit. This new transmission concept allows the use of the reduction gears directly in robot joints, rotary tables, and wheel gears in various transport systems.

The TwinSpin high precision reduction gears are designed for applications requiring a high reduction ratio, high kinematic accuracy, low lost motion, high moment capacity and high stiffness of a compact design with limited installation space, and low mass.

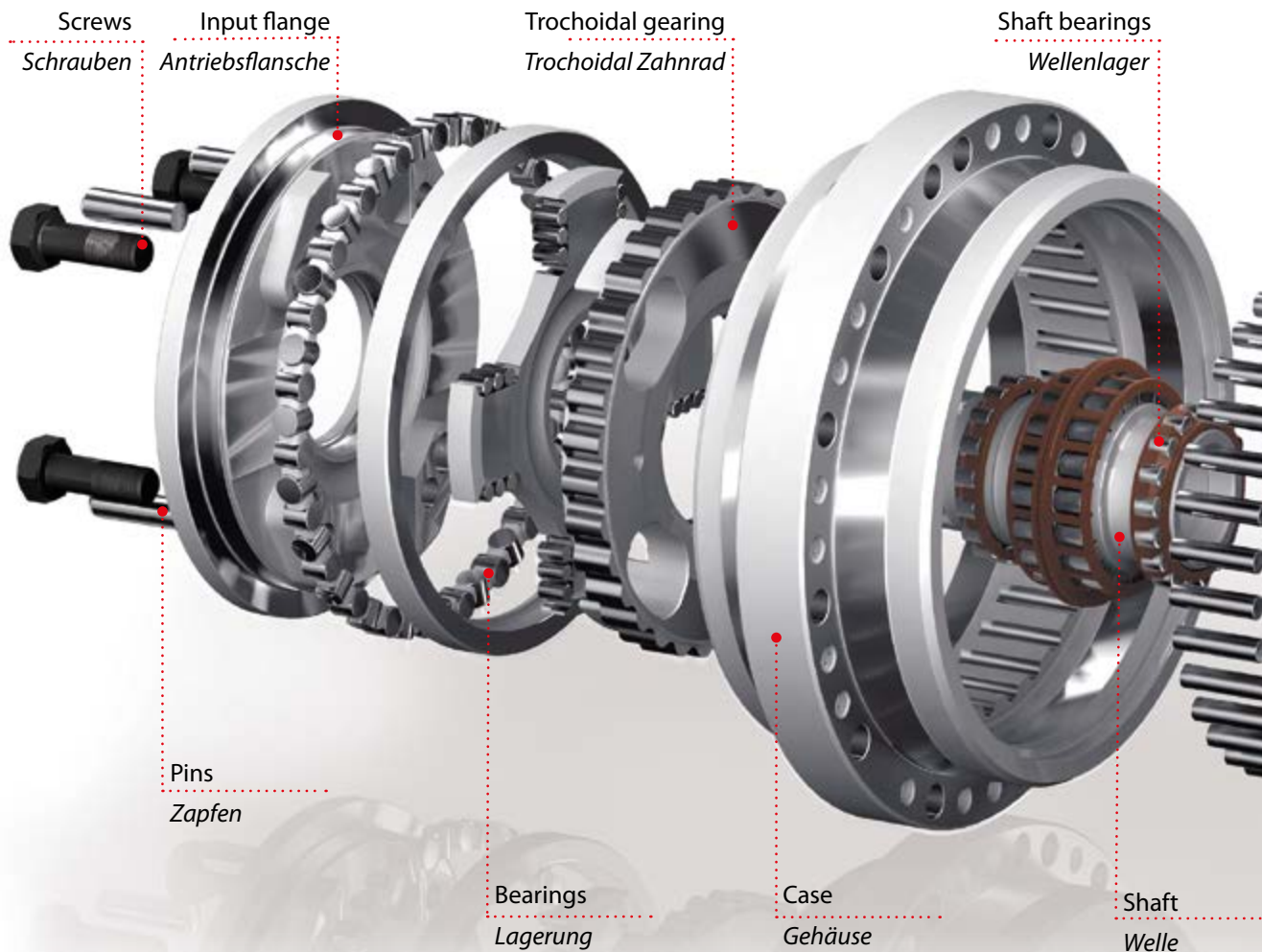
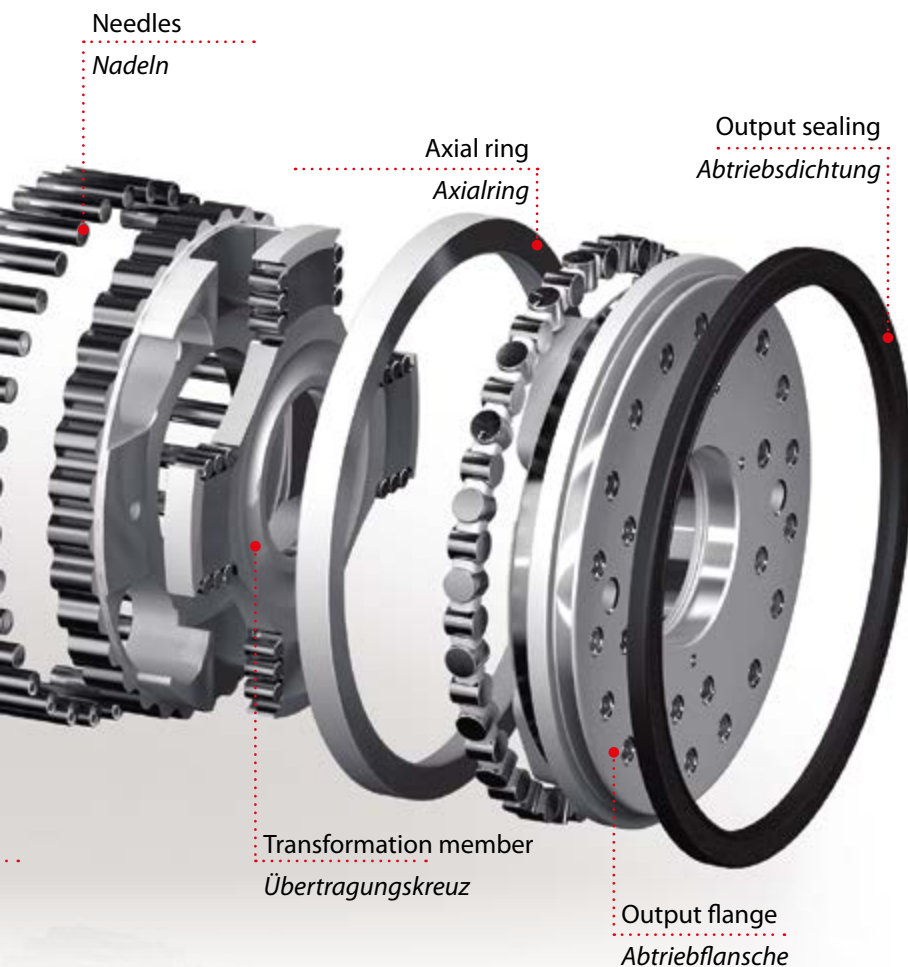


Fig.1a: TwinSpin reduction gears components | *Getriebe Komponenten TwinSpin*

1. TWINSPIN TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Die TwinSpin (TS) - Präzisionsgetriebe sind Exzentergetriebe mit einem neuartigen Übertragungsmechanismus und einer besonderen Bauart des Abtriebswellen- Axial-Radial-Rollenlagers. Sie stellen eine neue Generation von Kraftübertragungssystemen dar. Der Begriff "kompaktes Präzisionsgetriebe" bezeichnet vollständige Integration eines Präzisions -Lager -Getriebes und eines Radial- Axial-Rollenlagers in eine Einheit. Das neue Konstruktionskonzept ermöglicht, dass die Twin- Spin-Getriebe direkt als Gelenke in Robotern, Drehtischen und Antrieben der unterschiedlichsten Bewegungsaufgaben einzusetzen, ohne zusätzliche Lager-elemente vorzusehen.

TwinSpin-Getriebe sind konstruktionsbedingt nicht selbsthemmend und eignen sich für alle Einsatzfälle, bei denen ein höheres Übersetzungsverhältnis, hohe kinematische Genauigkeit, kleine Lost Motion, hohes Drehmoment bei hoher Überlasttoleranz, hohe Steifigkeit, kompakte Abmessungen, sowie niedrige Masse gefordert werden.





SERIES M
 SERIES E
 SERIES I
 SERIES M

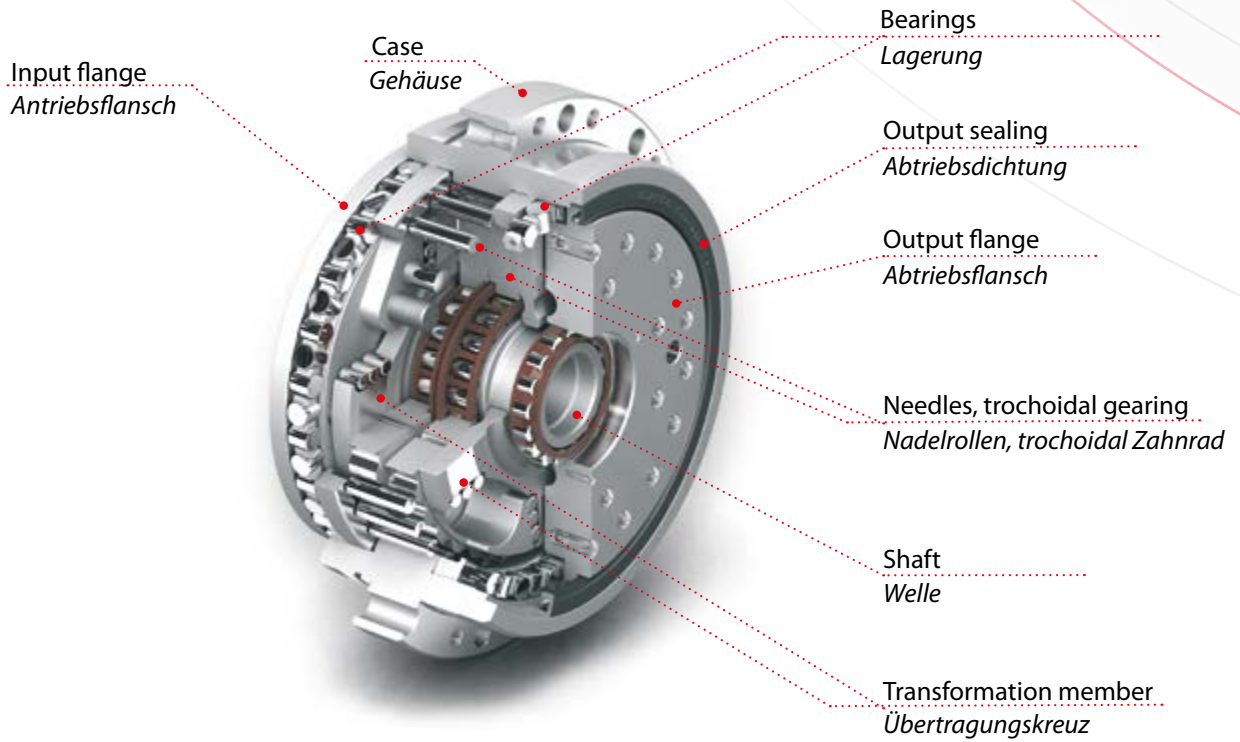


Fig.1b: TwinSpin cross section | Konstruktiver Aufbau TwinSpin

The basic parts of the reduction gear are shown in Fig.1a and Fig.1b.

Die Grundkomponenten des TwinSpin Präzisionsgetriebes werden in Abb.1a und Abb.1b dargestellt.

Case
incorporates the high capacity precision radial-axial output bearings integrated in the reduction gear.

Gehäuse
dient sowohl als Außenring eines integrierten Radial-Axial-Lagers der Betriebswelle auch als Hohlrund des Trochoidengetriebes.

Output sealing
on the output flange side, it prevents internal contamination and lubricant leakage from the reduction gear.

Abtriebsdichtung
verhindert an der Seite des Ausgangsflansches das Eindringen von Schmutz und Leckage des Schmiermittels.

Flanges
input and output flanges are fixed together by fitted bolts, and rotate at reduced speed in the radial-axial output bearing relative to the case.

Flansche
drehen sich mit reduzierter Drehzahl im Radial-Axial-Lager im Bezug auf die Antriebswelle und übertragen das Drehmoment nach aussen. Die beiden Flansche auf der Eingangs- und Ausgangsseite des Getriebes sind durch Bolzenschrauben fest miteinander verbunden.

Shaft
high-speed member of the reduction mechanism carried by roller bearings in the flanges. Bearing raceways are ground directly on the shaft and the flanges. The shaft eccentrics rotationally support the trochoidal gears via roller bearings.

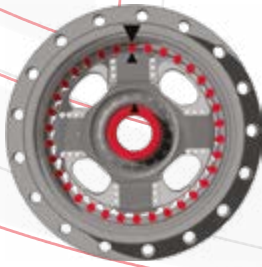
Welle
hochgeschwindigkeits Mitglied der Untersetzungsmechanismus ist gelagert in den Wälzlager der Flanschen. Lagerwege werden direkt auf der Welle und den Flanschen geschleift. Die Exzenterwelle unterstützen die trochoidale Zahnräder durch eine Wälzlagerung.

Trochoidal gearing
their trochoidal profile with almost 50% simultaneous meshing ensures transmission of high torque and backlash-free performance of the reduction gear.

Trochoidal Zahnrad
fast 50% seiner Trochoidenverzahnung deckt sich mit Nadelrollen über, wodurch ein sehr hohes Drehmoment übertragen und spielfreien Betrieb des Präzisionsgetriebes gewährleistet wird.

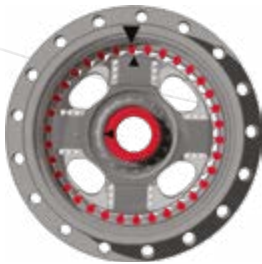
Transformation member
transforms the planetary motion of the trochoidal gears to the rotary motion of a pair of flanges.

Übertragungskreuz
wandelt die umlaufende Planetenbewegung der Zahnäder in die zentrische Drehbewegung der Flansche um.


 $\alpha=0^\circ$

The input shaft of the reduction gear is in zero point.

Die Eingangswelle befindet sich im Nullpunkt.


 $\alpha=90^\circ$

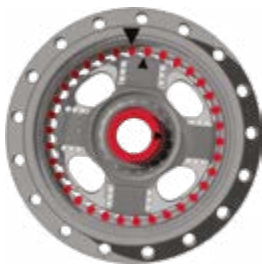
Rotation of the input shaft by 90° causes the revolution of the cycloidal gear (1/4 of spacing of the cycloidal tooth). Direction of the cycloidal gear rotation is opposite with regard to the rotation of input shaft.

Die Rotation der Eingangswelle um 90° führt zum Drehung des zykloiden Rades (1/4 Abstandes des zykloiden Zahnes).


 $\alpha=180^\circ$

Rotation of the input shaft by 180° causes the revolution of the cycloidal gear (2/4 of spacing of the cycloidal tooth).

Die Rotation der Eingangswelle um 180° führt zum Drehung des zykloiden Rades (2/4 Abstandes des zykloiden Zahnes).


 $\alpha=270^\circ$

Rotation of the input shaft by 270° causes the revolution of the cycloidal gear (3/4 of spacing of the cycloidal tooth).

Die Rotation der Eingangswelle um 270° führt zum Drehung des zykloiden Rades (3/4 Abstandes des zykloiden Zahnes).


 $\alpha=360^\circ$

Rotation of the input shaft by 360° causes the revolution of the cycloidal gear (4/4 of spacing of the cycloidal tooth).

Die Rotation der Eingangswelle um 360° führt zum Drehung des zykloiden Rades (4/4 Abstandes des zykloiden Zahnes).

Fig. 1.1: Operating principle / Arbeitsweise

Advantages TwinSpin

The TwinSpin high precision reduction gears meet the requirements of even the most demand customers across all industrial fields. With optimal price-performance ratio they reliably ensure parameters such as high precision, compactness, high tilting as well as torsional stiffness, low weight, low vibrations or wide range of gear ratios.

Exceptional precision

„With the utilization of our own patented design the reduction gears represent an unrivalled precise solution, while at the same time keeping a wide range of dimensions and gear ratios.

High overload capacity, long lifetime

The reduction gears are characterized by easy implementation and excellent tilting and torsional stiffness parameters. At the same time they keep a trouble-free operation with exceptionally low noise and vibrations at a wide range of application environment temperature ranges. They rely on high resistance and overload capacity of the gearbox with integrated radial-axial bearings. Subsequently, your initial investment will project into maintenance cost saving, during entire utilization time.

Uniquely balanced design

TwinSpin represents an integration of high load carrying reduction gear with a unique reduction mechanism and high load carrying output bearings into one compact unit. Small dimensions and first-class technical parameters lead to high utility value in an optimal performance, dimension and price ratio.

Technical support

Our expertly prepared team of specialists is at your disposal in order to solve any issues. The use of first-rate materials and the manufacturing process are guaranteed by ISO 9000 certificates, and are a fundamental prerequisite of the correct and reliable functioning of our products.

Vorteile TwinSpin

Hochpräzise Getriebe TwinSpin erfüllen die Anforderungen selbst der anspruchsvollsten Kunden aus allen Industriebereichen. Beim optimalen Preis-Leistungsverhältnis gewährleisten sie zuverlässig die Parameter wie hohe Präzision, Kompaktheit, hohe Kipp- sowie Torsionssteifigkeit, geringes Gewicht, geringe Vibrationen sowie ein breites Spektrum an Übersetzungsverhältnissen.

Außergewöhnlicher Präzision

Mit seiner eigener patentierten Design stellt das Getriebe TwinSpin konkurrenzlos die exakteste Lösung in seiner Kategorie, unter Beibehaltung eines breiten Spektrums an Größen und Übersetzungsverhältnissen, dar.

Hohe Überlastfähigkeit, lange Lebensdauer

Hochpräzise Getriebe TwinSpin zeichnen sich durch einfache Implementierung, ausgezeichnete Parameter der Kipp- sowie Torsionssteifigkeit beim gleichzeitigen reibungslosen Betrieb, außergewöhnlich niedrigem Geräuschpegel und kleinen Vibrationen. Verlassen Sie sich auf die hohe Widerstand- und Überlastfähigkeit der Getriebe mit integrierten Radial-Axial-Lagern, die unter unterschiedlichen Umgebungstemperaturen der Anwendung garantiert werden.

Ihre anfängliche Investition wird sich dann in Einsparungen bei den Wartungskosten über die gesamte Dauer der Verwendung des hochpräzisen Getriebe TwinSpin mit außerordentlich langer Lebensdauer widerspiegeln.

Einmaliger, ausbalancierter Design

TwinSpin stellt die Integration eines hoch tragfähiger Getriebe mit einem einzigartigen Reduktionsmechanismus und der hoch tragfähigen Ausgangslager in einer kompakten Einheit dar. Gerade die kleinen Maße und die unverwechselbaren Kombination von First-Class-Parameter führen zu einem hohen Nutzwert beim optimalen Verhältnis von Leistung, Maß und Preis.

Technischer Support

Unser geschultes Team von Spezialisten steht Ihnen im Umgang mit jeglichen Problemen zur Verfügung. Die Verwendung hochwertiger Materialien und der Herstellungsprozess von hochpräzisen Getrieben TwinSpin sind durch Zertifikate nach ISO 9000 sichergestellt und stellen eine wesentliche Voraussetzung für die sichere und zuverlässige Funktionsweise.



2. TWINSPIN SERIES

2. BAUREIHE TWINSPIN

Tab. 2.a: Overview of the high precision reduction gear versions / Übersicht der TwinSpin-Getriebe

Series Baureihe	Rated output torque Nennabtriebs- drehmoment	Tilting stiffness Kippsteifigkeit	Torsional stiffness Verdrehsteifigkeit	Motor assembly Montage für den Motor	Radial-axial run-out Radial- und Planlauf	No-load starting torque Anlaufmoment	Lost motion Lost motion
T	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
E	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
H	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
M	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕



Tab. 2.b: Reduction gears sizes, series and models overview
Übersicht der Baugröße und-reihen der TwinSpin Getriebe

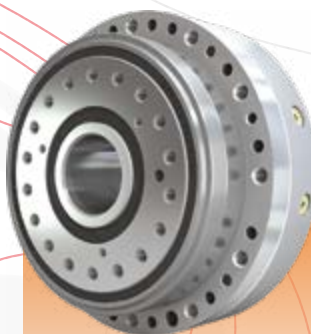
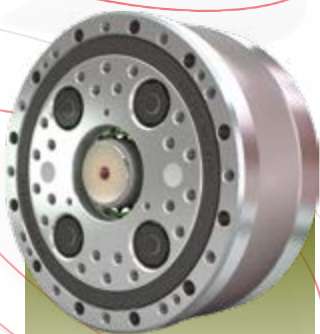
Series Baureihe	Size Baugröße	TS 50	TS 60	TS 70	TS 80	TS 110	TS 140	TS 170	TS 200	TS 220	TS 240	TS 300
TB			●	●	●	●	●					
TC								●	●		●	●
E				●	●	●	●	●	●	●		
H				●			●	●	●	●		
M		●										

T SERIES

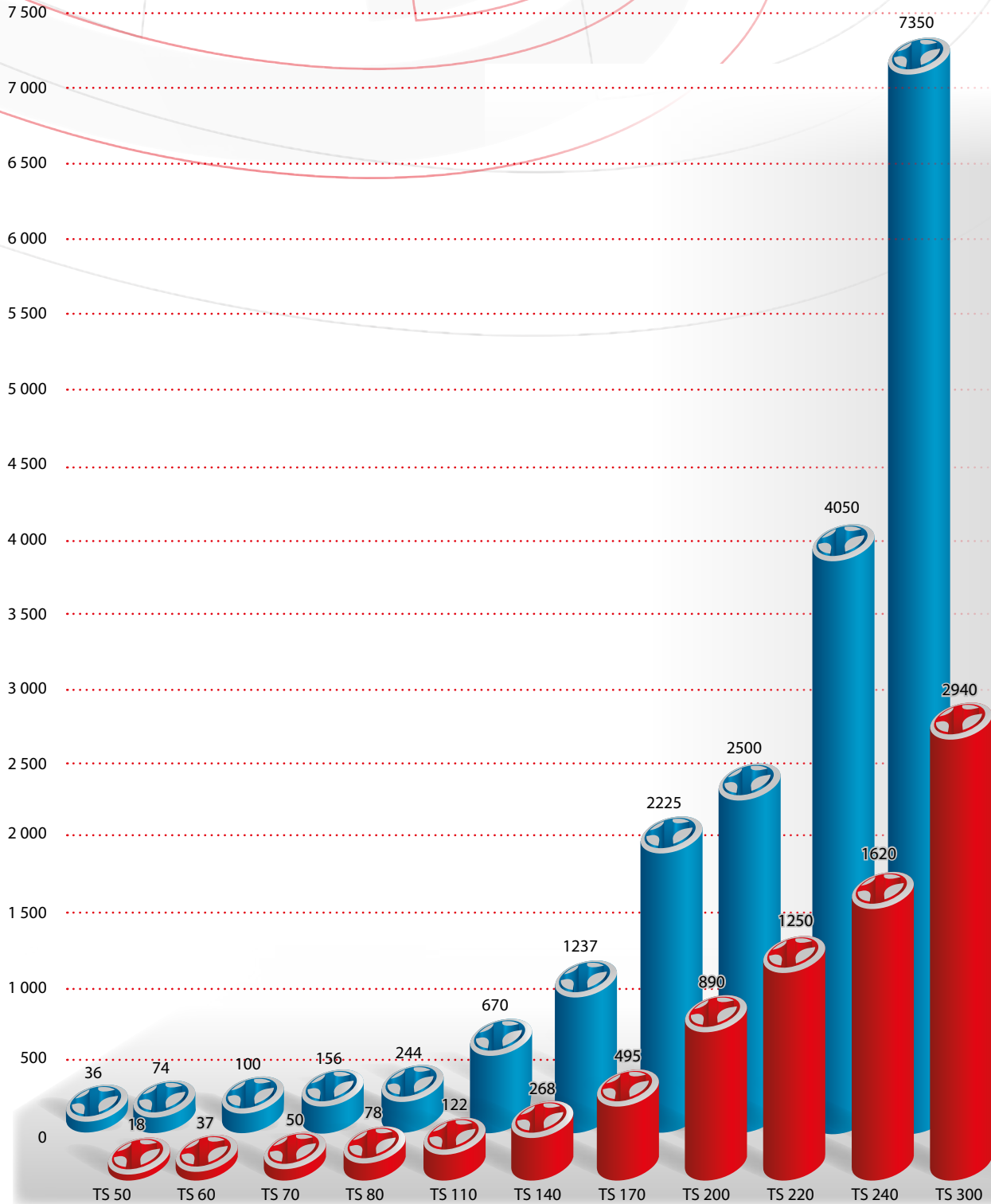
E SERIES

H SERIES

M SERIES



Acceleration and braking torque [Nm] / Beschleunigungs- und Bremsmoment [Nm]
 Rated output torque [Nm] / Nennabtriebsdrehmoment [Nm]



SERIES 1
 SERIES 2
 SERIES 3
 SERIES 4
 SERIES 5
 SERIES 6
 SERIES 7
 SERIES 8
 SERIES 9
 SERIES 10
 SERIES 11
 SERIES 12
 SERIES 13
 SERIES 14
 SERIES 15
 SERIES 16
 SERIES 17
 SERIES 18
 SERIES 19
 SERIES 20
 SERIES 21
 SERIES 22
 SERIES 23
 SERIES 24
 SERIES 25
 SERIES 26
 SERIES 27
 SERIES 28
 SERIES 29
 SERIES 30
 SERIES 31
 SERIES 32
 SERIES 33
 SERIES 34
 SERIES 35
 SERIES 36
 SERIES 37
 SERIES 38
 SERIES 39
 SERIES 40
 SERIES 41
 SERIES 42
 SERIES 43
 SERIES 44
 SERIES 45
 SERIES 46
 SERIES 47
 SERIES 48
 SERIES 49
 SERIES 50
 SERIES 51
 SERIES 52
 SERIES 53
 SERIES 54
 SERIES 55
 SERIES 56
 SERIES 57
 SERIES 58
 SERIES 59
 SERIES 60
 SERIES 61
 SERIES 62
 SERIES 63
 SERIES 64
 SERIES 65
 SERIES 66
 SERIES 67
 SERIES 68
 SERIES 69
 SERIES 70
 SERIES 71
 SERIES 72
 SERIES 73
 SERIES 74
 SERIES 75
 SERIES 76
 SERIES 77
 SERIES 78
 SERIES 79
 SERIES 80
 SERIES 81
 SERIES 82
 SERIES 83
 SERIES 84
 SERIES 85
 SERIES 86
 SERIES 87
 SERIES 88
 SERIES 89
 SERIES 90
 SERIES 91
 SERIES 92
 SERIES 93
 SERIES 94
 SERIES 95
 SERIES 96
 SERIES 97
 SERIES 98
 SERIES 99
 SERIES 100

Reduction ratio <i>Unter- setzung</i>	47, 63	35, 47, 63, 75	41, 57, 75	37, 63, 85	33, 67, 89, 119	33, 57, 69, 87, 115, 139	33, 59, 69, 83, 105, 125, 141	63, 83, 125, 169	55, 125	37, 87, 121, 153	63, 125, 191
--	--------	-------------------	------------	------------	--------------------	--------------------------------	--	---------------------	---------	---------------------	-----------------

SERIES **I** SERIES **E** SERIES **H** SERIES **M**



Robotics

6-axis robots, scara robots, portal robots, gantry robots

Robotik

6-Achs Roboter, Scara Roboter, Portal Roboter, Gantry Roboter



Automation and service robotics

service robotics, general automation, assembly equipment

Automatizierung und Servicerobotik

Service Roboter, allgemeine Automatisierung, Montagegeräte





Machine tools

Turning and milling machines, grinding machines, bending machines, cutting machines, tool changers

Werkzeugmaschinen

Fräs- und Drehmaschinen, Schleifmaschinen, Rohrbiegemaschinen, Werkzeugmagazine und Werkzeugwechsler



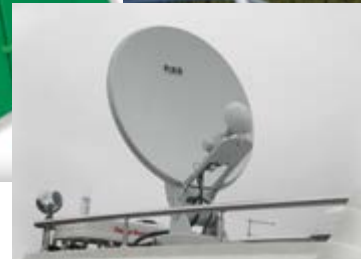
T SERIES
E SERIES
I SERIES
M SERIES

Navigation and security

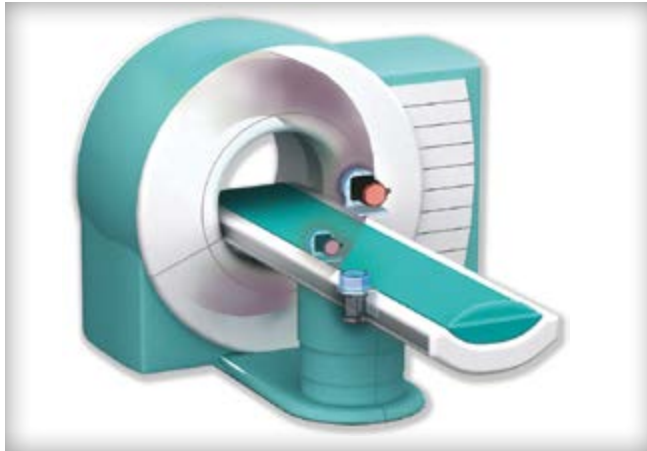
Radars, navigation equipment, surveillance and camera systems, security and defense equipment

Navigationssysteme und Sicherheitstechnik

Radare, Navigationsgeräte, Überwachungs- und Kamerasysteme, Sicherheits- und Schutzsysteme



SERIES I
SERIES E
SERIES H
SERIES M



Medical

Medical and rehabilitation devices, scanners, dental replacement grinding machines, other medical equipment

Medizintechnik

Medizin- und Rehabilitationstechnik, Scanners, Zahnersatz Schleifmaschinen, andere medizinische Geräte



Other applications

measuring equipment, woodworking machines, textile machines, packaging machines, semiconductor manufacturing

Andere Anwendungen

Messgeräte, holzbearbeitende Maschinen, Textilmaschinen, Packmaschinen, Halbleiterproduktion





SERIES 1



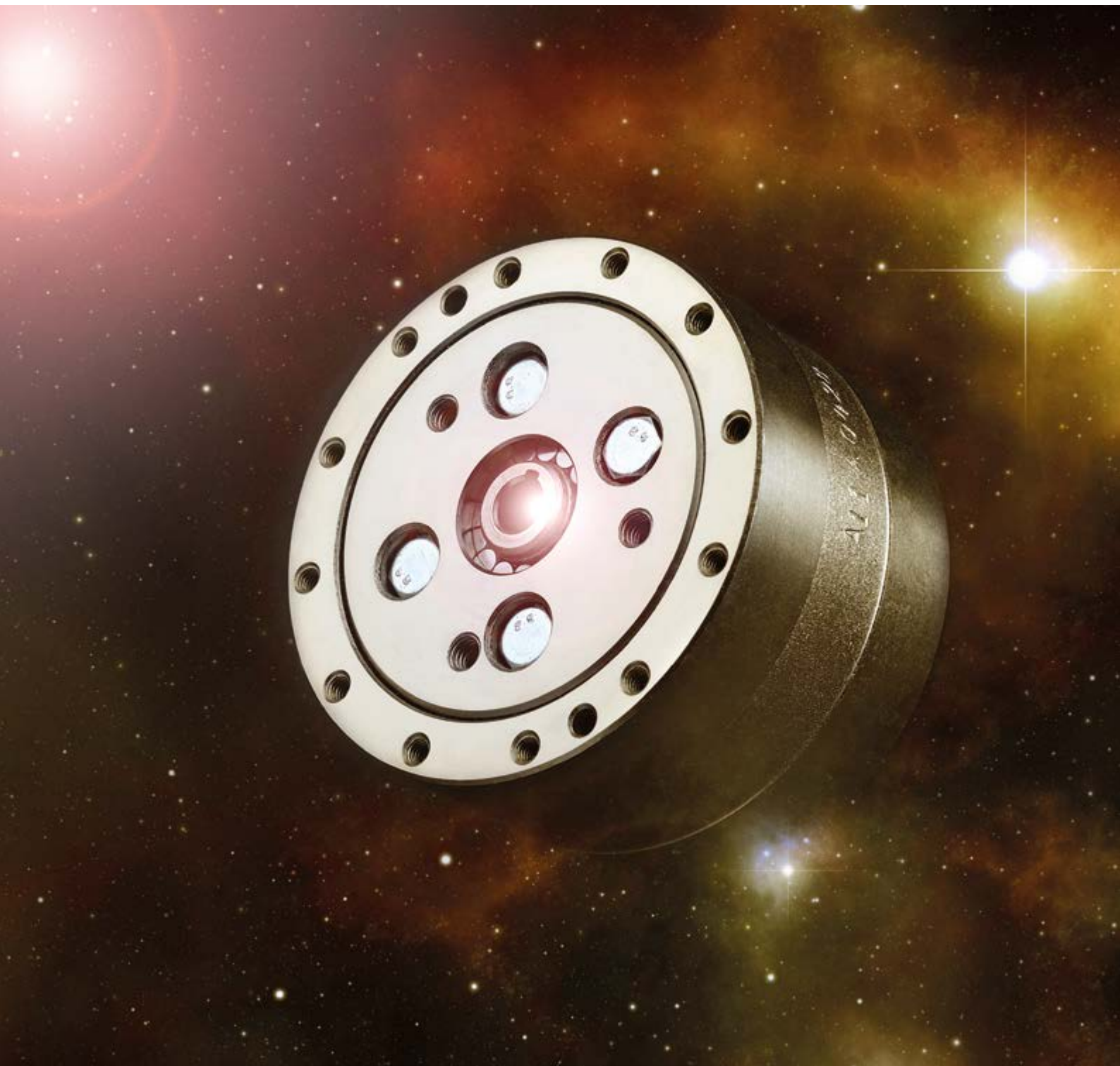
SERIES 2



SERIES 3



SERIES 4



T SERIES EXCELLENCE IN PERFORMANCE



SERIES T
 SERIES M
 SERIES I
 SERIES M
 SERIES M

2.1 T SERIES



The **T** series represents a wide range of TwinSpin high precision reduction gears with a cylindrical shaped case. The T series high precision reduction gears comprise an accurate reduction mechanism and a high-capacity radial and axial cylindrical roller bearings. This design of reduction gears allows the mounting of the load directly on the output flange or the case without the need of additional bearings. The T series high precision reduction gears are characterized by a modular design, which allows the mounting of your desirable type of motor to the reduction gear by means of a motor connection flange. The T series includes TwinSpin high precision reduction gears that are not completely sealed; an inlet flange and a gasket kit have to be used for the sealing. Upon the customer's request, SPINEA is able to supply a completely sealed reduction gear with a flange according to the customer's motor.

Advantages

- zero-backlash reduction gears
- high moment capacity
- excellent positioning accuracy and positioning repeatability
- high torsional and tilting stiffness
- small dimensions and weight
- high reduction ratios
- high efficiency
- long lifetime
- easy assembly

2.1 T BAUREIHE

T Baureihe repräsentiert eine breite Abstufung der hochgenauen TwinSpin Getriebe mit der Zylinderform des Gehäuses. Die hochgenauen Getriebe der T Baureihe besteht aus dem genauen Übertragungsmechanismus und der radial-axialen Rollenlager mit der hohen Kapazität zusammen. Diese Konzeption der Getriebe sichert die Festigung der Last direkt an den Ausgangsflansch oder an das Gehäuse ohne nachsten Zusatzlager. Die hochgenauen Getriebe der T Baureihe zeichnen sich durch die Modularbauweise aus, die ermöglicht, den angeforderten Motortyp zum Getriebe mit dem Eingangsflansch anzuknopfen. Die Präzisionsgetriebe der T Baureihe sind nicht voll abgedichtet. Es ist notwendig, zu der Abdichtung noch einen Eingangsflansch und einen Dichtsatz zu verwenden. Nach dem Bedürfnis kann SPINEA komplett abgedichtete Getriebe mit der gewünschte Motorflanche liefern.

Vorteile

- spielfreies Getriebe
- hohe Drehmomentkapazität
- exzellente Positionierungsgenauigkeit und Positionierungswiederholbarkeit
- hohe Torsions- und Kippsteifigkeit
- kompakte Bauform und geringes Gewicht
- hohe Untersetzungen
- hoher Wirkungsgrad
- lange Lebensdauer
- schnelle Montage und einfacher Einbau

Tab.2.1a: T series features / Zusammenfassung - T Baureihe

Case Gehäuse	a) TB- threaded holes in the case 1) b) TC- threaded and through holes in case 2)	a) TB- Gewindebohrungen im Getriebegehäuse 1) b) TC- Gewinde- und Durchgangsbohrungen im Getriebegehäuse 2)
Input flange connection Direkte Anknüpfung an Getriebeadapterflansch	The shaft sealing / adapter flange is offered in the following versions: a) motor connection flange b) sealed input cover c) without a flange	Wellendichtung / Adapterflansch in folgenden Ausführungen: a) Motorlaterne b) abgedichtete Deckelplatte c) ohne Flansch je nach Anforderungen
Input shaft design Auslegung der Getriebeadapterflansch	The input shaft is offered in the following versions: a) shaft with a keyway b) according to a special request	Eingangswelle bietet folgende Ausführungen an: a) Welle mit Paßfedernut b) Spezialwelle
Installation and operation characteristics Inbetriebnahme- und Betriebsparameter	A wider range of modular configurations	Breite Palette an Modulkonfigurationen

1) Valid for TS 60, TS 70, TS 80, TS 110, TS 140

1) Gültigkeit für TS 60, TS 70, TS 80, TS 110, TS 140

2) Valid for TS 170, TS 200, TS 240, TS 300

2) Gültigkeit für TS 170, TS 200, TS 240, TS 300

Tab.2.1.b: T series ordering specifications / T Baureihe Bestelldaten

TS-200 - 125 - TC - P24					
Name Baureihe	Size Baugröße	Ratio Untersetzung	Series version Baureihe Ausführung	Shaft version	
				Welle Ausführung	
				P (DIN 6885)	S
TS	60	35, 47 , 63	TB	6	•
	70	41, 57, 75	TB	11	•
	80	37, 63 , 85	TB	8	•
	110	33, 67, 89 , 119	TB	14	•
	140	33 , 57, 87, 115 , 139	TB	19	•
	170	33, 59 , 83, 105 , 141	TC	24	•
	200	63 , 83, 125 , 169	TC	24	•
	240	37, 87, 121, 153	TC	28	•
	300	63 , 125, 191	TC	28	•

Note: An example of an ordering code of a modified TwinSpin T series reduction gear with a motor flange:
 TS200 – 125 – TC – P24 – M235 – P231. The markings M235 and P231 for a specific modification are defined by the manufacturer.

Anm.: Das Beispiel der Bezeichnung des TwinSpin Getriebes der T Baureihe mit Motorflansch: TS200 – 125 – TC – P24 – M235 – P231.
 Die Bezeichnungen M235 und P231 für konkrete Modifikation werden vom Hersteller definiert.

Shaft version / Wellenausführung



P Shaft with a keyway
 Welle mit Paßfedernut



S Special shaft
 Spezialwelle

SERIES T
 SERIES E
 SERIES H
 SERIES M

Tab.2.1c: T series rating table / Leistungsdaten für die Baureihe T

Size Baugröße	Reduction ratio Untersetzung		Rated output torque Nennabtriebsmoment	Acceleration and braking torque Beschl. – und Bremsmoment	Permissible torque at emergency stop Zulässiges Not-Aus-Drehmo- ment	Rated input speed Nennantriebsdrehzahl	Cycle effective speed 5) Effektive Antriebsdrehzahl 5)	Max. allowable input speed 10) Max. zulässige Antriebs- drehzahl 10)	Tilting stiffness 1) 6) Kippsteifigkeit 1) 6)	Torsional stiffness 1) 7) Verdrehsteifigkeit 1) 7)	Max. no-load starting torque 9) Max. Anlaufmoment 9)	Max. back driving torque 9) Max. Rückdrehmoment 9)				
	i	T _R [Nm]														
TS 60	35		37	74	185	2 000	3 000	4 000	27	3,5	0,16	9				
	47												0,12	9		
	63												0,12	10		
TS 70	41		50	100	250	2 000	2 000	4 000	35	7	0,30	11				
	57												0,15	12		
	75												0,14	13		
TS 80	37		78	156	390	2 000	3 000	4 000	62	9	0,35	14				
	63												0,20	15		
	85												0,12	16		
TS 110	33		122	244	610	2 000	2 000	3 500	150	22	0,35	24				
	67						2 500	3 900					0,35	28		
	89						2 000	4 500							0,30	30
	119						2 500	2 000								
	33						2 000	3 000							0,60	40
TS 140	57		268	670	1 340	2 000		3 200	340	54	0,40	40				
	87						2 500	0,35					55			
	115						4 500							0,35	65	
	139						2 000									0,34
	33						1 500							3 000	2,00	75
TS 170	59		495	1 237	2 475	2 000	2 000	3 000	705	102	2,00	85				
	83						3 500	1,40					100			
	105						2 500							1,20	125	
	141						4 000									0,40
	63						1 500							3 500	1,90	90
TS 200	83		890	2 225	4 450	2 000	2 000	4 000	1 070	178	1,80	120				
	125						4 000	1,70					200			
	169						2 200							4 500	0,90	210
	37						1 000							2 000		
TS 240	87		1 620	4 050	8 100	1 500		3 000	1 800	340	1,75	160				
	121						1 500	3 500					1,70	170		
	153						3 700	3 000							1,20	180
	63						1 100	2 500					3,00	200		
TS 300	125		2 940	7 350	14 700	1 500	1 400	3 200	3 500	680	2,00	250				
	191						1 500	3 500					1,50	300		

RIGHT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE RESERVED

- 1/ Mean statistical value. For further information see chapter Torsional stiffness, Tilting stiffness.
- 2/ Load at output speed 15 rpm.
- 3/ Tilting moment $M_{c,max}$ value for $F_a=0$. If $F_a \neq 0$, see chapter Tilting moment.
- 4/ Axial force $F_{a,max}$ value for $M_c=0$. If $M_c \neq 0$, see chapter Tilting moment.
- 5/ The effective speed can also be higher for lost motion bigger than 1 arcmin and for low values of oil viscosity. For lost motion lower than 0,6 arcmin please consult the effective speed with the manufacturer.
- 6/ The parameter depends on the version of the high precision reduction gear.
- 7/ The parameter depends on the version of the high precision reduction gear, ratio and lost motion.
- 8/ The values of the parameters are informative. The exact value depends on the specific version of the high precision reduction gear.
- 9/ Temperatures of the high precision reduction gear lower than 20°C will cause higher no-load starting or back driving torque.
- 10/ Depends on the duty cycle; a higher input speed may still be possible; please consult the manufacturer.

DAS RECHT ZU ÄNDERUNGEN OHNE VORHERIGE MITTEILUNG VORBEHALTEN

- 1) Statistischer Mittelwert. Für weitere Angaben über die Verdrehsteifigkeit siehe Kapitel Kippsteifigkeit und Verdrehsteifigkeit.
- 2) Belastung der Abtriebswelle bei Ausgangsdrehzahl von 15 U/m.
- 3) Kippmoment $M_{c,max}$ für $F_a=0$. Wenn $F_a \neq 0$, siehe Kapitel Kippmoment.
- 4) Axialkraft $F_{a,max}$ für $M_c=0$. Wenn $M_c \neq 0$, siehe Kippmoment.
- 5) Effektive Antriebsdrehzahl kann für Lost Motion größer als 1 arcmin und für niedrige Werte der Ölviskosität auch höher werden. Für ein Wert von Lost Motion kleiner als 0,6 arcmin, bitte, setzen Sie sich in Kontakt mit Bezug auf effektive Antriebsdrehzahl mit dem Hersteller.
- 6) Parameter hängt von der Präzisionsgetriebeausführung ab.
- 7) Parameter hängt von der Präzisionsgetriebeausführung, Untersetzung und Lost Motion ab.
- 8) Der Wert einzelner Parameter dient nur zur Information. Genaue Werte hängen von der jeweiligen Präzisionsgetriebeausführung ab.
- 9) Niedrigere Temperatur als 20°C des Getriebegehäuses wird ein Anstieg des Anlaufmomentes oder Rückdrehmoment zur Folge haben.
- 10) In Abhängigkeit von der Einschaltdauer ist höhere Eingangsdrehzahl immer möglich, bitte, setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung.

Tab.2.1c: Continued / Fortgesetzt

Size Baugröße	Reduction ratio Untersetzung	Max. lost motion Max. Lost Motion	Average angular transmission error 1)7) Drehwinkelübertragungs- genauigkeit 1)7)	Hysteresis Hysterese	Max. tilting moment 2)3) Max. Kippmoment 2)3)	Rated radial force 2) Nennradialkraft 2)	Max. axial force 2)4) Max. Axialkraft 2)4)	Input inertia 8) Massenträgheitsmoment am Eingang 8)	Weight 8) Gewicht 8)
	i	LM [arcmin]	ATE [arcsec]	H [arcmin]	M _{c max} [Nm]	F _{rR} [kN]	F _{a max} [kN]	I [10 ⁻⁴ kgm ²]	m [kg]
TS 60	35	<1,5	±36	<1,5	107	2,6	3,7	0,006	0,86
	47								
	63								
TS 70	41	<1,5	±36	<1,5	142	2,8	4,1	0,061	1,05
	57								
	75								
TS 80	37	<1,5	±36	<1,0	280	4,8	6,9	0,03	1,64
	63								
	85								
TS 110	33	<1,0	±20	<1,0	740	9,3	13,1	0,16	3,76
	67								
	89								
	119								
TS 140	33	<1,0	±20	<1,0	1 160	11,5	17	0,67	6,45
	57								
	87								
	115								
TS 170	139	<1,0	±20	<1,0	2 430	19,2	27,9	1,15	11,07
	33								
	59								
	83								
	105								
TS 200	141	<1,0	±18	<1,0	3 300	21,1	31,7	2,6	17,23
	83								
	125								
	169								
TS 240	37	<1,0	±18	<1,0	5 720	30,8	47,3	3,9	31,15
	87								
	121								
	153								
TS 300	63	<1,0	±18	<1,0	12 000	45,3	68,1	11,2	55,73
	125								
	191								

Important notes:

- Load values in the table are valid for the nominal life of L₁₀ = 6000 [Hrs].
- High precision reduction gears are preferred for intermittent cycles (S3-S8); the output speed in applications is inverted-variable. The continuous mode cycle (S1) is needed to be consulted with the manufacturer.
- Dimensional pictures of the T series reduction gears are listed in the catalogue without sealing.
- Sealing options are described in the chapter Assembly instructions.
- Please consult the the maximum speed in a duty cycle with the manufacturer.
- The values in the table refer to the nominal operating temperature.

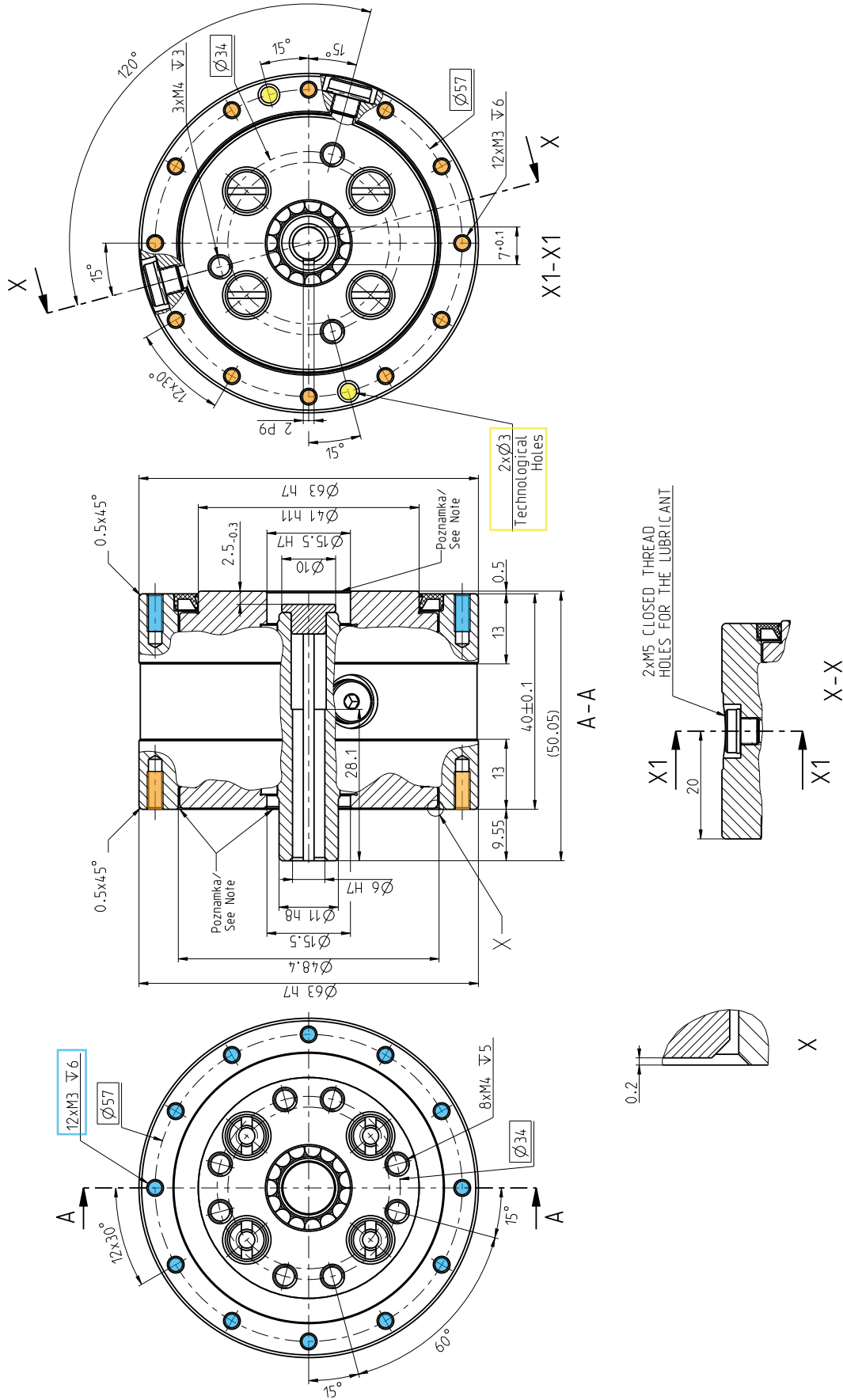
Hinweis:

- Belastungswerte in Tabelle beziehen sich auf eine nominelle Lebensdauer L₁₀ = 6000 St.
- Präzisionsgetriebe ist für die Betriebsart S3-S8 ausgelegt, Ausgangsdrehzahl ist variabel in beiden Drehrichtungen. Die Betriebsart S1 sollte möglichst mit dem Hersteller besprochen werden.
- T-Baureihe des Präzisionsgetriebes ist im Katalog ohne Dichtungssatz aufgeführt.
- Abdichtungsmöglichkeiten sind im Kapitel Montageanweisungen beschrieben.
- Maximale Zyklusantriebsdrehzahl besprechen Sie, bitte, möglichst immer mit dem Hersteller.
- Werte in grafischen Darstellungen beziehen sich auf die Betriebstemperatur.

The ratios highlighted in bold are recommended by SPINEA as optimal versions in terms of price and delivery.

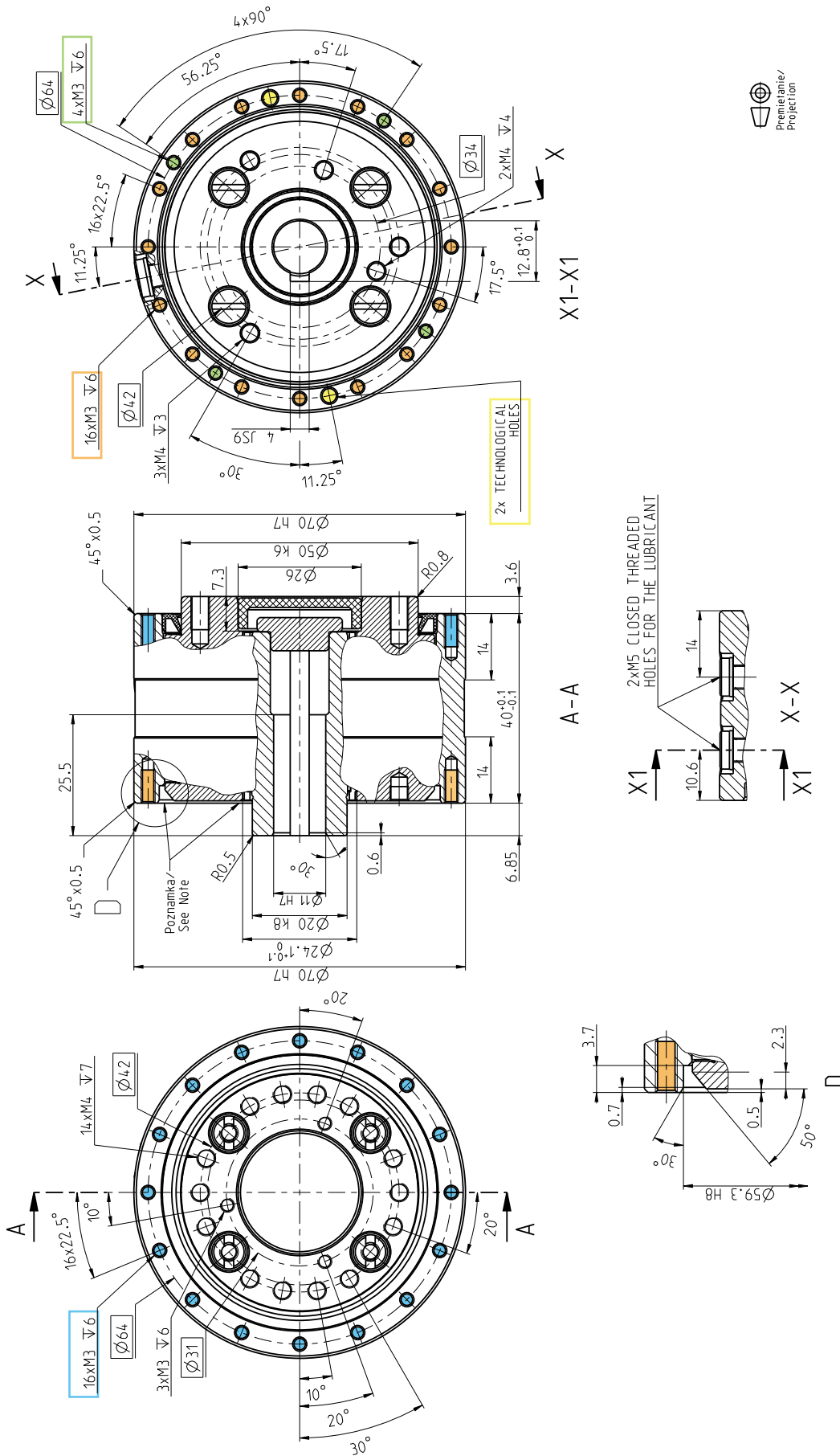
Das angestrichene Untersetzungsverhältnis wird von der Firma SPINEA als eine optimale Version aus der Sicht des Preises und der Lieferung empfohlen.

TS 60 - i - TB - P6



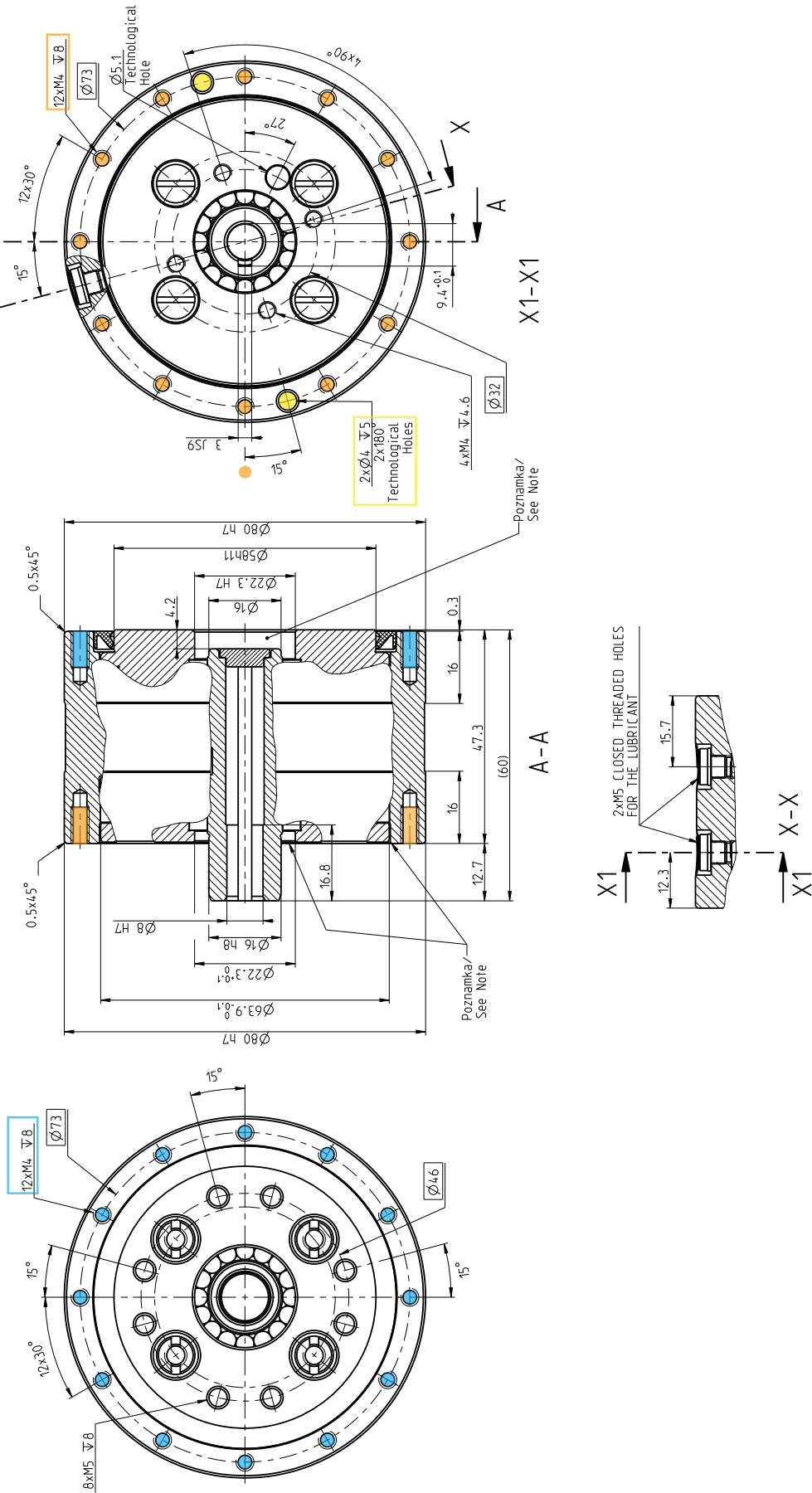
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montageanleitung im TS Katalog.

TS70-i-TB-P11



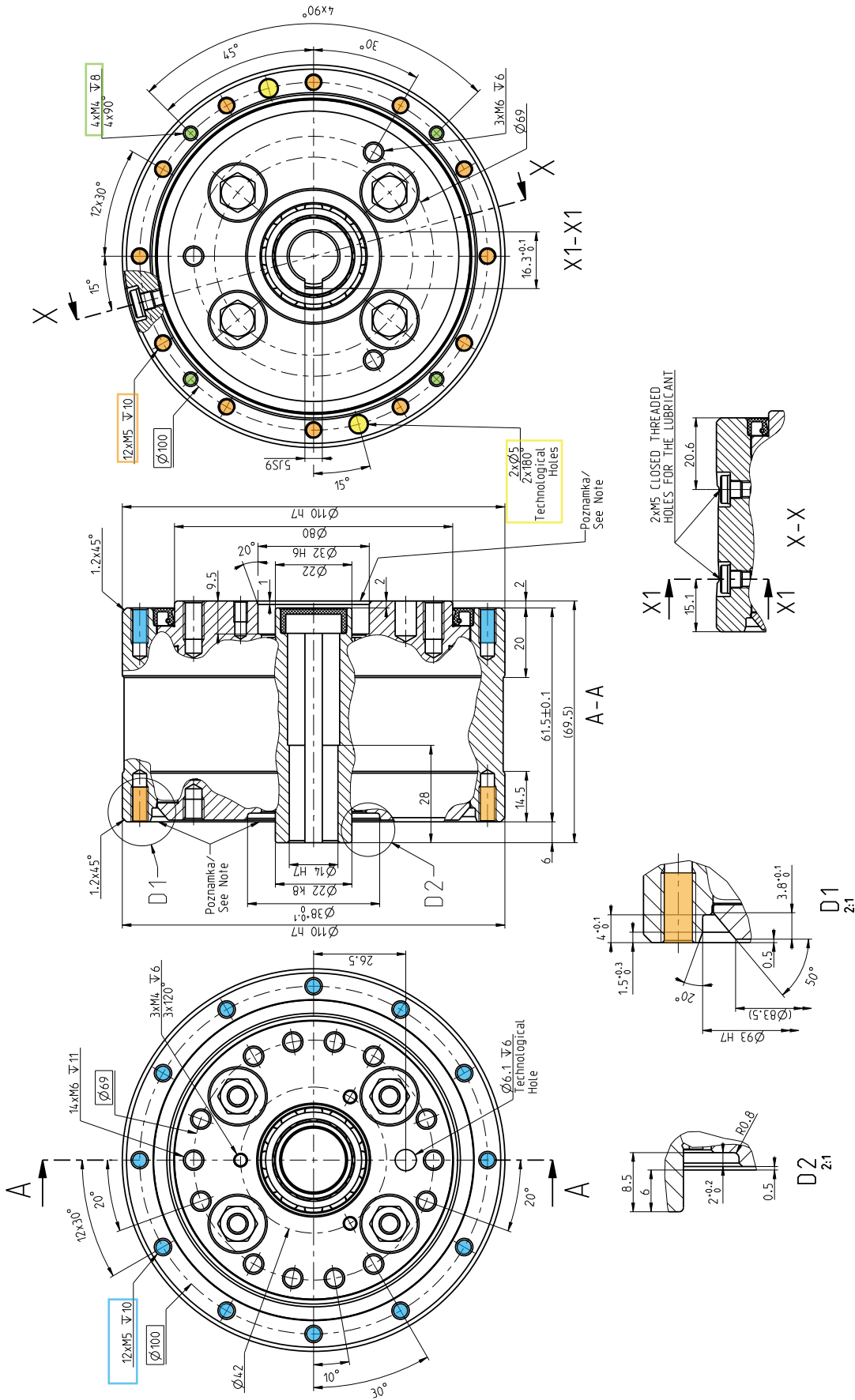
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montagemanual im TS Katalog.

TS 80 - i - TB - P8



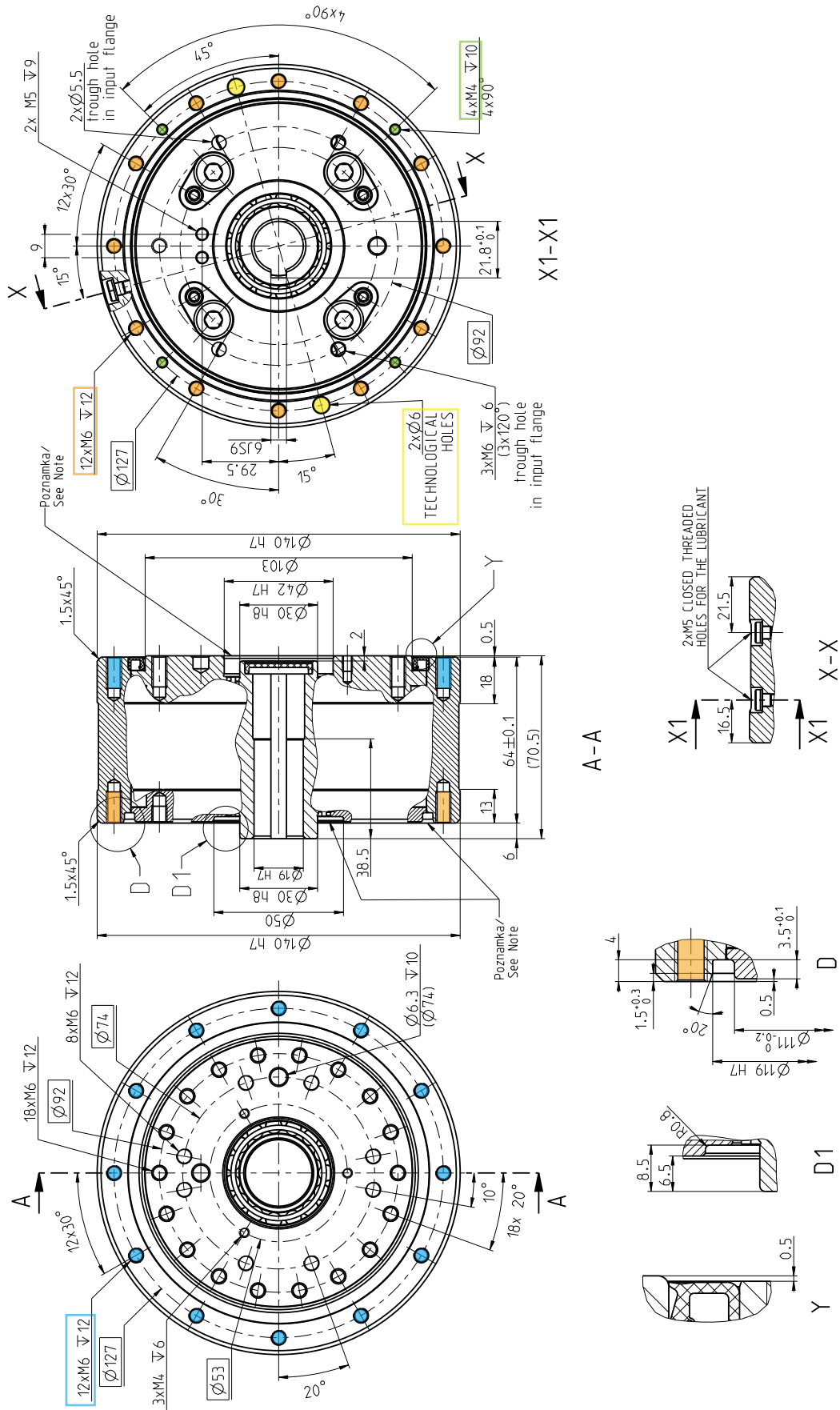
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montageanleitung im TS Katalog.

TS 110-i-TB-P14



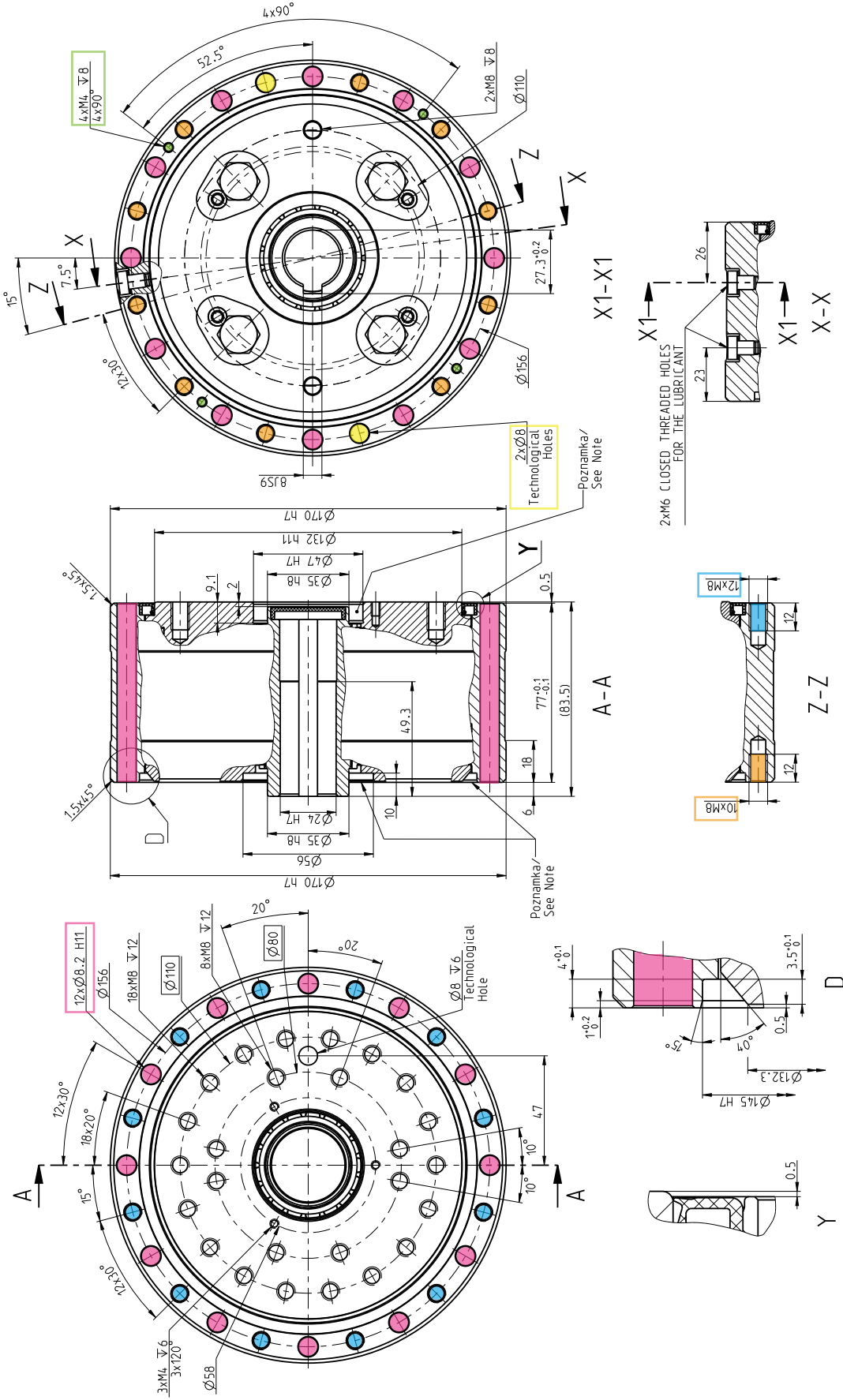
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montagemanual im TS Katalog.

TS 140 - i - TB - P19



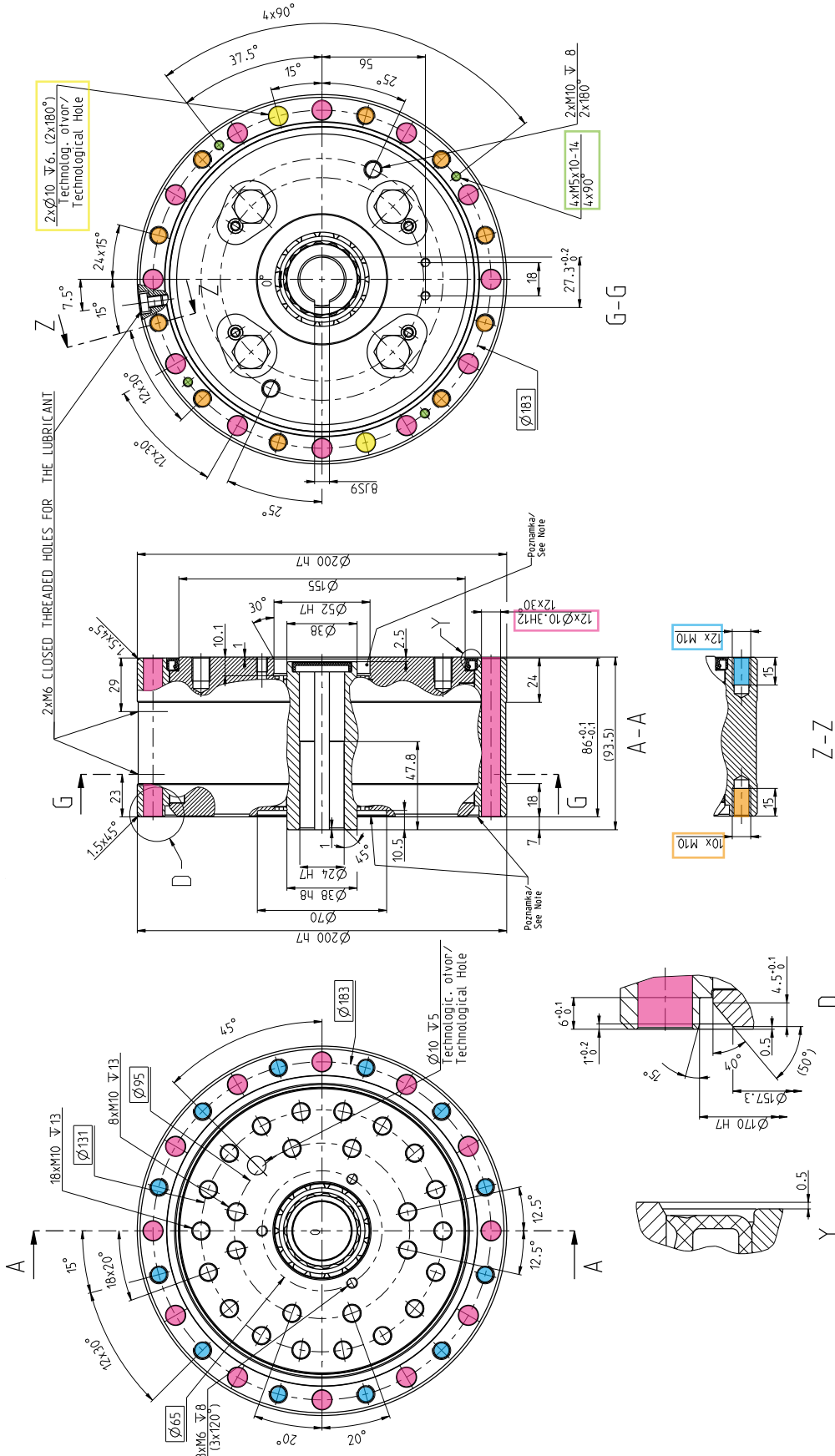
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montageanleitung im TS Katalog.

TS 170-i-TC-P24



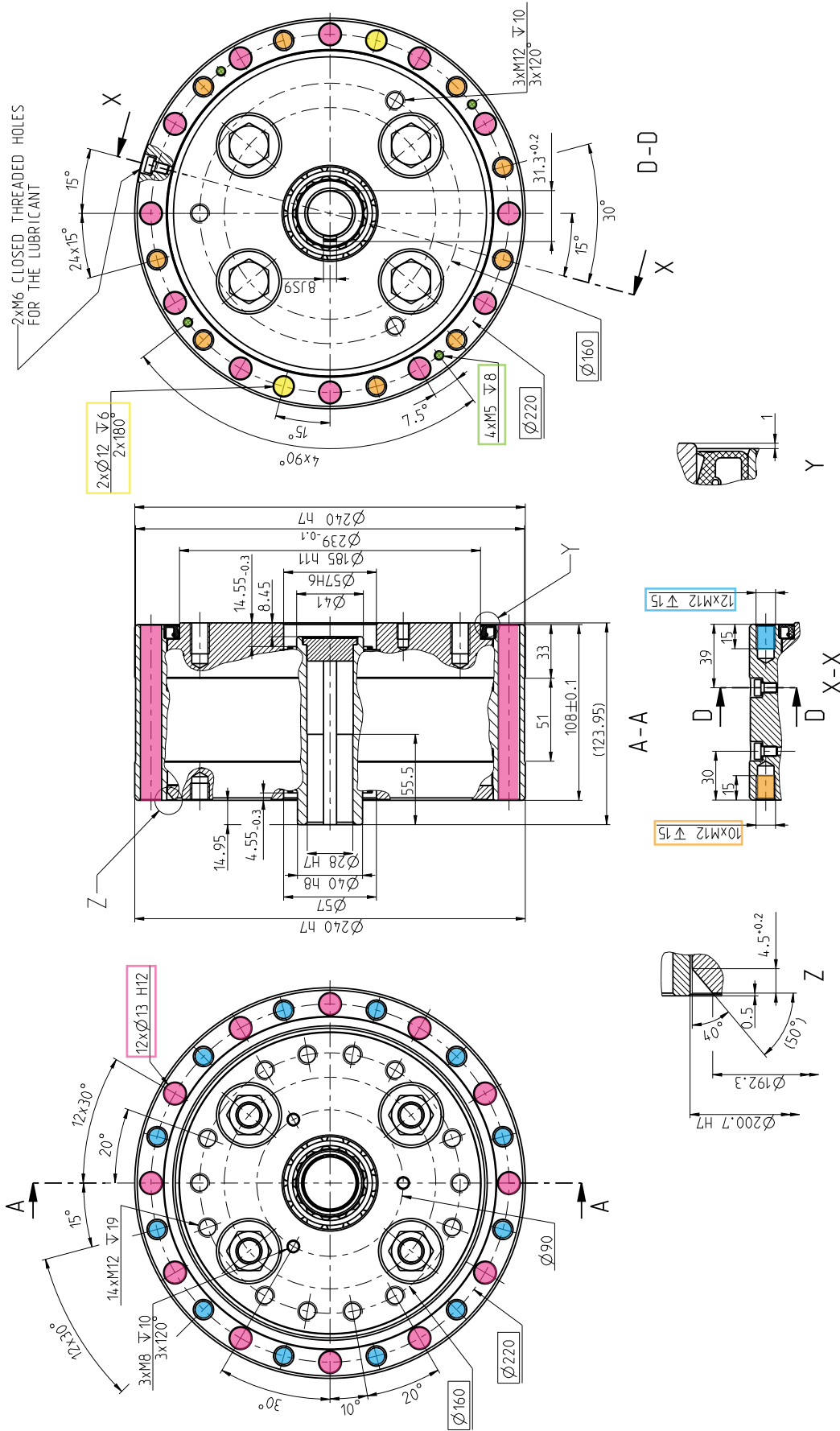
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montagemanual im TS Katalog.

TS 200 - i - TC - P24



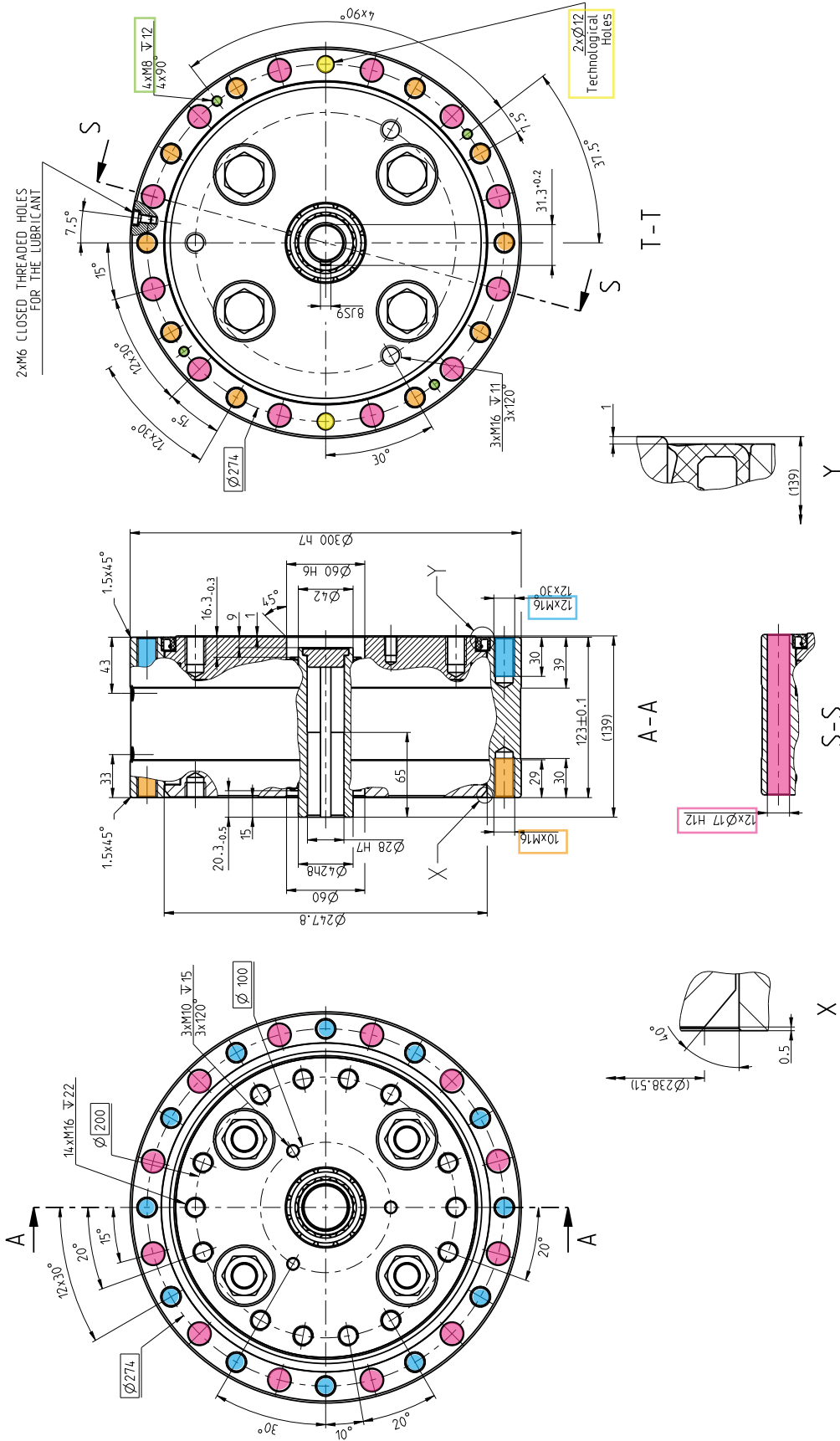
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montageanleitung im TS Katalog.

TS 240 - i - TC - P28



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

TS 300 - i - TC - P28



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

←

SERIES

→

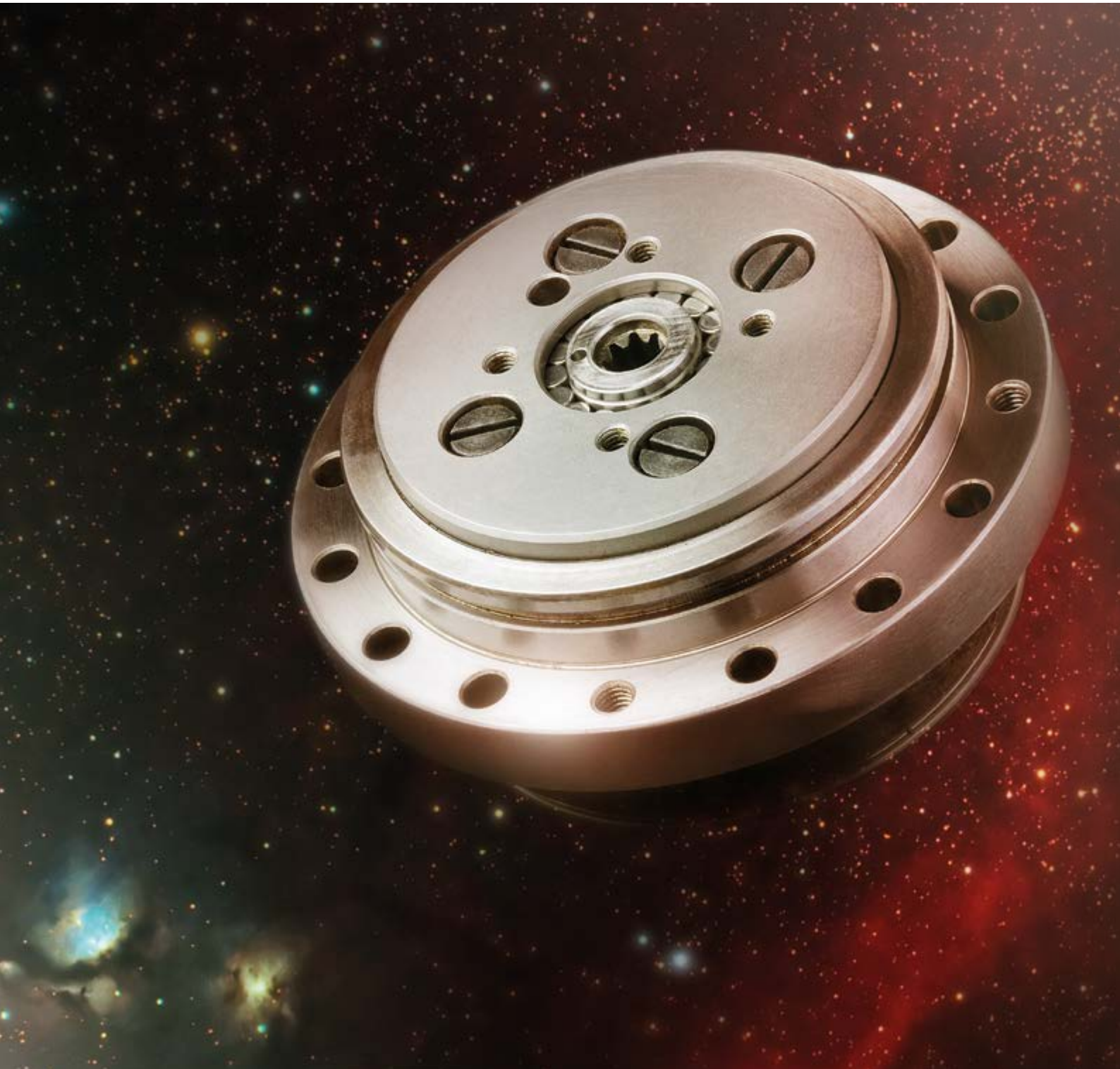
SERIES

→

SERIES

→

SERIES



E SERIES EXCELLENCE IN PRECISION



2.2 E SERIES



2.2 E BAUREIHE



The **E** series represents a wide range of TwinSpin high precision reduction gears with a flange shaped case. The E series high precision reduction gears comprise an accurate reduction mechanism and high-capacity radial and axial cylindrical bearings. This design of reduction gears allows the mounting of the load directly on the output flange or the case without the need of additional bearings. The E series high precision reduction gears are characterized by a modular design, which allows the mounting of your desirable type of motor to the reduction gear by means of a motor connection flange. The E series includes TwinSpin high precision reduction gears that are not completely sealed; an inlet flange and a gasket kit have to be used for the sealing. Upon the customer's request, SPINEA is able to supply a completely sealed reduction gear with a flange according to the customer's motor.

Advantages

- zero-backlash reduction gears
- high moment capacity
- excellent positioning accuracy and positioning repeatability
- high torsional and tilting stiffness
- small dimensions and weight
- high reduction ratios
- high efficiency
- long lifetime
- easy assembly

E Baureihe repräsentiert eine breite Palette der hochgenauen TwinSpin Getriebe mit der Flanschform. Die hochgenauen Getriebe der E Baureihe besteht aus dem genauen Übertragungsmechanismus und der radial-axialen Rollenlager mit der hohen Kapazität zusammen. Diese Konzeption der Getriebe sichert die Festigung der Last direkt an den Ausgangsflansch oder an das Gehäuse ohne Zusatzlager. Die hochgenauen Getriebe der E Baureihe zeichnen sich durch die Modularbauweise aus, ermöglicht den angeforderten Motortyp zum Getriebe mit dem Eingangsflansch anzuknupfen. Die Präzisionsgetriebe der T Baureihe sind nicht voll abgedichtet. Es ist notwendig, zu der Abdichtung noch einen Eingangsflansch und einen Dichtsatz zu verwenden. Nach dem Bedürfnis kann SPINEA komplett abgedichtete Getriebe mit der gewünschte Motorflanche liefern.

Vorteile

- spielfreies Getriebe
- hohe Drehmomentkapazität
- exzellente Positionierungsgenauigkeit und Positionierungswiederholbarkeit
- hohe Torsions- und Kippsteifigkeit
- kompakte Bauform und geringes Gewicht
- hohe Untersetzungen
- hoher Wirkungsgrad
- lange Lebensdauer
- schnelle Montage und einfacher Einbau

Tab.2.2a: E series features / Zusammenfassung - E Baureihe

Case Gehäuse	Threaded and through holes in the case	Gewinde- und Durchgangsbohrungen im Gehäuse
Input flange connection Direkte Ankopplung an Getriebeadapterflansch	The shaft sealing / adapter flange is offered in the following versions: a) motor connection flange b) sealed input cover c) without a flange according to a special request	Wellendichtung / Adapterflansch in folgenden Ausführungen: a) Motorlaterne b) abgedichtete Deckelplatte c) ohne Flansch je nach Anforderungen
Input shaft design Auslegung der Getriebeadapterflansch	The input shaft is offered in the following versions: a) shaft with a keyway b) according to a special request	Eingangswelle bietet folgende Ausführungen an: a) Wellennabe mit Innenverzahnung b) Spezialwelle
Installation and operation characteristics Inbetriebnahme- und Betriebsparameter	Special for robotic and general automation	Speziell für Roboter Industrie und Automatisierung

Tab.2.2b: E series ordering specifications / E Baureihe Bestelldaten

TS - 200 - 125 - E - P19

Name Baureihe	Size Baugröße	Ratio Untersetzung	Series version Baureihe Ausführung	Shaft version Welle Ausführung	
				P (DIN 6885)	S
TS	70	41,75	E	11	•
	80	37,85	E	8	•
	110	33, 67 , 119	E	14	•
	140	33, 69 , 115	E	19	•
	170	59, 125 , 141	E	24	•
	200	63, 125 , 169	E	24	•
	220	55, 125	E	28	•

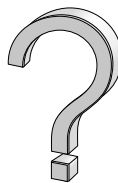
Note: An example of an ordering code of a modified TwinSpin T series reduction gear with a motor flange:
 TS200 – 125 – TC – P24 – M235 – P231. The markings M235 and P231 for a specific modification are defined by the manufacturer.

Anm.: Das Beispiel der Bezeichnung des TwinSpin Getriebes der T Baureihe mit Motorflansch: TS200 – 125 – TC – P24 – M235 – P231.
 Die Bezeichnungen M235 und P231 für konkrete Modifikation werden vom Hersteller definiert.

Shaft version / Wellenausführung



P Shaft with a keyway
 Welle mit Paßfedernut



S Special shaft
 Spezialwelle

T SERIES
E SERIES
I SERIES
M SERIES

SERIES **→**

SERIES **→**

SERIES **→**

SERIES **→**

SERIES **→**

Tab.2.2c: E series rating table / Leistungsdaten für die Baureihe E

Size Baugröße	Reduction ratio Untersetzung	Rated output torque Nennantriebsdrehmoment	Acceleration and braking torque Beschl. – und Bremsmoment	Permissible torque at emergency stop Zulässiges Not-Aus-Drehmo- ment	Rated input speed Nennantriebsdrehzahl	Cycle effective speed 5) Effektive Antriebsdrehzahl 5)	Max. allowable input speed 10) Max. zulässige Antriebs- drehzahl 10)	Tilting stiffness 1)6) Kippsteifigkeit 1)6)	Torsional stiffness 1)7) Verdrehsteifigkeit 1)7)	Max. no-load starting torque 9) Max. Anlaufmoment 9)	Max. back driving torque 9) Max. Rückdrehmoment 9)
	i	T _R [Nm]	T _{max} [Nm]	T _{em} [Nm]	n _R [rpm]	n _{eff} [rpm]	n _{max} [rpm]	M _t [Nm/arcmin]	k _t [Nm/arcmin]	[Nm]	[Nm]
TS 70	41	50	100	250	2 000	2 000	4 000	40	8	0,30	11
	75					2 500	5 000			0,14	13
TS 80	37	78	156	390	2 000	3 000	4 000	70	10	0,35	14
	85						5 000			0,12	16
TS 110	33	122	244	610	2 000	2 000	3 500	155	24	0,35	24
	67					2 500	3 900			0,35	28
	119					4 500	0,20			33	
TS 140	33	268	670	1 340	2 000	2 000	3 000	380	62	0,60	40
	69					2 500	4 500			0,40	50
	115					0,35	65				
TS 170	33	495	1 237	2 475	2 000	1 500	3 000	1 100	110	2,00	75
	59					2 000	3 500			2,00	85
	125					2 500	3 900			1,20	125
	141					4 000	0,40			125	
TS 200	49	890	2 225	4 450	2 000	1 200	2 500	1 300	200	2,10	80
	63					1 500	3 500			1,90	90
	125					2 000	4 000			1,70	200
	169					2 200	4 500			0,90	210
TS 220	55	1 250	3 125	6 250	2 000	1 200	2 400	1 900	310	1,80	75
	125					1 800	3 500			1,40	220

RIGHT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE RESERVED

- 1/ Mean statistical value. For further information see chapter Torsional stiffness, Tilting stiffness.
- 2/ Load at output speed 15 rpm.
- 3/ Tilting moment M_{c,max} value for F_a=0. If F_a≠0, see chapter Tilting moment.
- 4/ Axial force F_{a,max} value for M_c=0. If M_c≠0, see chapter Tilting moment.
- 5/ The effective speed can also be higher for lost motion bigger than 1 arcmin and for low values of oil viscosity. For lost motion lower than 0,6 arcmin please consult the effective speed with the manufacturer.
- 6/ The parameter depends on the version of the high precision reduction gear.
- 7/ The parameter depends on the version of the high precision reduction gear, ratio and lost motion.
- 8/ The values of the parameters are informative. The exact value depends on the specific version of the high precision reduction gear.
- 9/ Temperatures of the high precision reduction gear lower than 20°C will cause higher no-load starting or back driving torque.
- 10/ Depends on the duty cycle; a higher input speed may still be possible; please consult the manufacturer.

DAS RECHT ZU ÄNDERUNGEN OHNE VORHERIGE MITTEILUNG VORBEHALTEN

- 1) Statistischer Mittelwert. Für weitere Angaben über die Verdrehsteifigkeit siehe Kapitel Kippsteifigkeit und Verdrehsteifigkeit.
- 2) Belastung der Abtriebswelle bei Ausgangsdrehzahl von 15 U/m.
- 3) Kippmoment M_{c,max} für F_a=0. Wenn F_a≠0, siehe Kapitel Kippmoment.
- 4) Axialkraft F_{a,max} für M_c=0. Wenn M_c≠0, siehe Kippmoment.
- 5) Effektive Antriebsdrehzahl kann für Lost Motion größer als 1 arcmin und für niedrige Werte der Ölviskosität auch höher werden. Für ein Wert von Lost Motion kleiner als 0,6 arcmin, bitte, setzen Sie sich in Kontakt im Bezug auf effektive Antriebsdrehzahl mit dem Hersteller.
- 6) Parameter hängt von der Präzisionsgetriebeausführung ab.
- 7) Parameter hängt von der Präzisionsgetriebeausführung, Untersetzung und Lost Motion ab.
- 8) Der Wert einzelner Parameter dient nur zur Information. Genaue Werte hängen von der jeweiligen Präzisionsgetriebeausführung ab.
- 9) Niedrigere Temperatur als 20°C des Getriebegehäuses wird ein Anstieg des Anlaufmomentes zur Folge haben.
- 10) In Abhängigkeit von der Einschaltdauer ist höhere Eingangsdrehzahl immer möglich, bitte, setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung.

Tab.2.2c: Continue / Fortgesetzt

Size Baugröße	Reduction ratio Untersetzung	Max. lost motion Max.Lost Motion	Average angular transmission error 1)7) Drehwinkübertragungsge- nauigkeit 1)7)	Hysteresis Hysterese	Max. tilting moment 2)3) Max. Kippmoment 2)3)	Rated radial force 2) Nennradialkraft 2)	Max. axial force 2)4) Max. Axialkraft 2)4)	Input inertia 8) Massenträgheitsmoment am Eingang 8)	Weight 8) Gewicht 8)
	i	LM [arcmin]	ATE [arcsec]	H [arcmin]	M _{c max} [Nm]	F _{rR} [kN]	F _{a max} [kN]	I [10-4 kgm ²]	m [kg]
TS 70	41	<1,5	±30	<1,5	142	2,8	4,1	0,061	1
	75								
TS 80	37	<1,5	±30	<1,0	280	4,8	6,9	0,03	1,6
	85								
TS 110	33	<1,0	±17	<1,0	740	9,3	13,1	0,16	3,7
	67								
	119								
TS 140	33	<1,0	±17	<1,0	1 160	11,5	17	0,67	5,8
	69								
	115								
TS 170	33	<1,0	±17	<1,0	2 430	19,2	27,9	1,15	10,8
	59								
	125								
	141								
TS 200	49	<1,0	±15	<1,0	3 300	21,1	31,7	2,6	17,2
	63								
	125								
	169								
TS 220	55	<1,0	±15	<1,0	4 400	22,5	35,5	4,8	22,4
	125								

Important notes:

- Load values in the table are valid for the nominal life of L10 =6000 [Hrs].
- High precision reduction gears are preferred for intermittent cycles (S3-S8); the output speed in applications is inverted-variable. The continuous mode cycle (S1) is needed to be consulted with the manufacturer.
- Dimensional pictures of the T series reduction gears are listed in the catalogue without sealing.
- Sealing options are described in chapter Assembly instructions.
- Please consult the the maximum speed in a duty cycle with the manufacturer.
- The values in the table refer to the nominal operating temperature.

Hinweis:

- *Belastungswerte in Tabelle beziehen sich auf eine nominelle Lebensdauer L 10 = 6000 St.*
- *Präzisionsgetriebe ist für die Betriebsart S3-S8 ausgelegt, Ausgangsdrehzahl ist variabel in beiden Drehrichtungen. Die Betriebsart S1 sollte möglichst mit dem Hersteller besprochen werden.*
- *E- Baureihe des Präzisionsgetriebes ist im Katalog mit Dichtungssatz aufgeführt.*
- *Abdichtungsmöglichkeiten sind im Kapitel Montageanweisungen beschrieben.*
- *Maximale Zyklusantriebsdrehzahl besprechen Sie, bitte, immer mit dem Hersteller.*
- *Werte in grafischen Darstellungen beziehen sich auf die Betriebstemperatur.*

The ratios highlighted in bold are recommended by SPINEA as optimal versions in terms of price and delivery. Das angestrichene Untersetzungsverhältnis wird von der Firma SPINEA als eine optimale Version aus der Sicht des Preises und der Lieferung empfohlen.



SERIES



SERIES

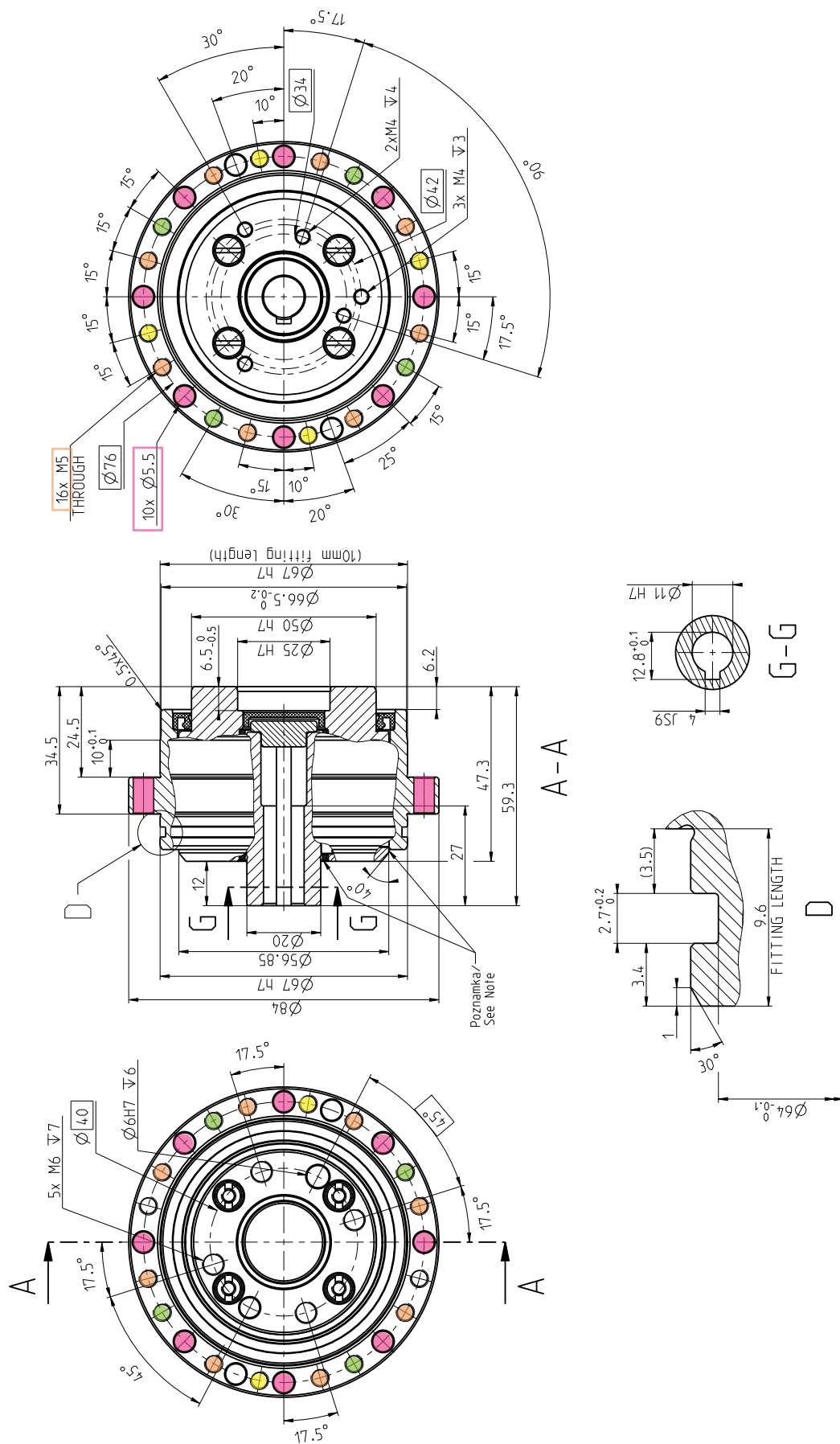


SERIES



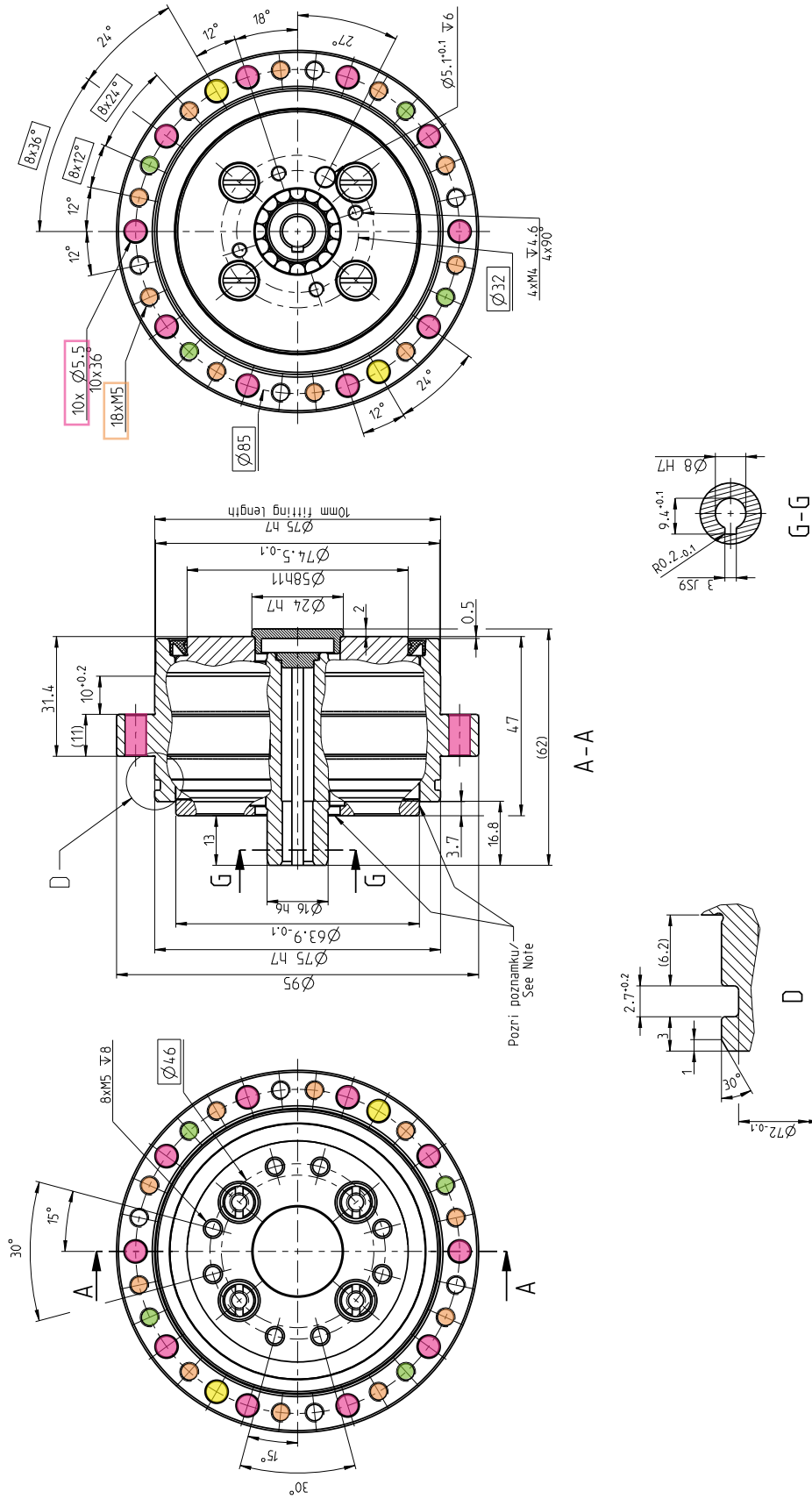
SERIES

TS 70-i-E-P 11



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichteter Raum, siehe das Montagemanual im TS Katalog.

TS 80-i-E-P 8



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.

2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, sieh das Montagemanual im TS Katalog.



SERIES



SERIES

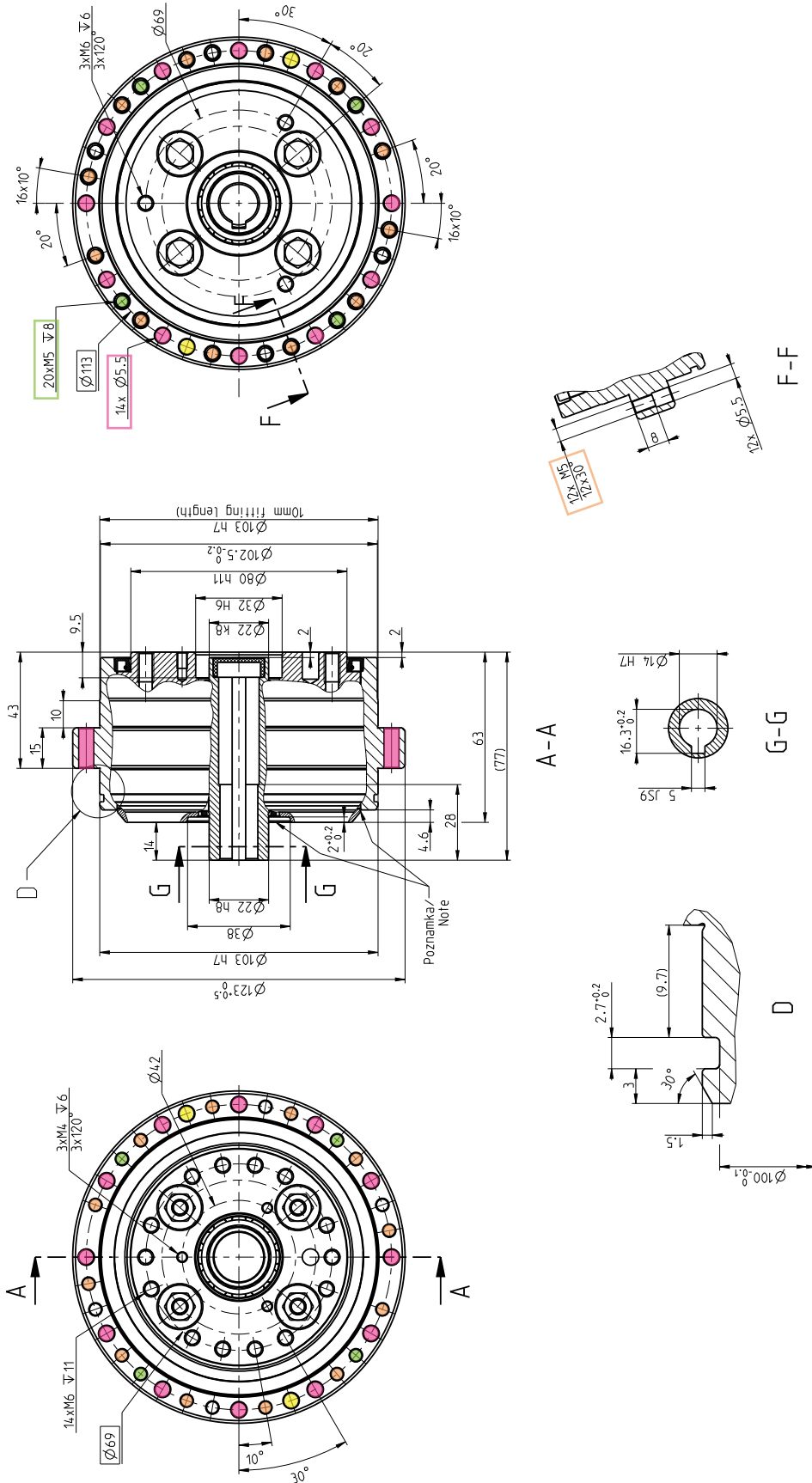


SERIES



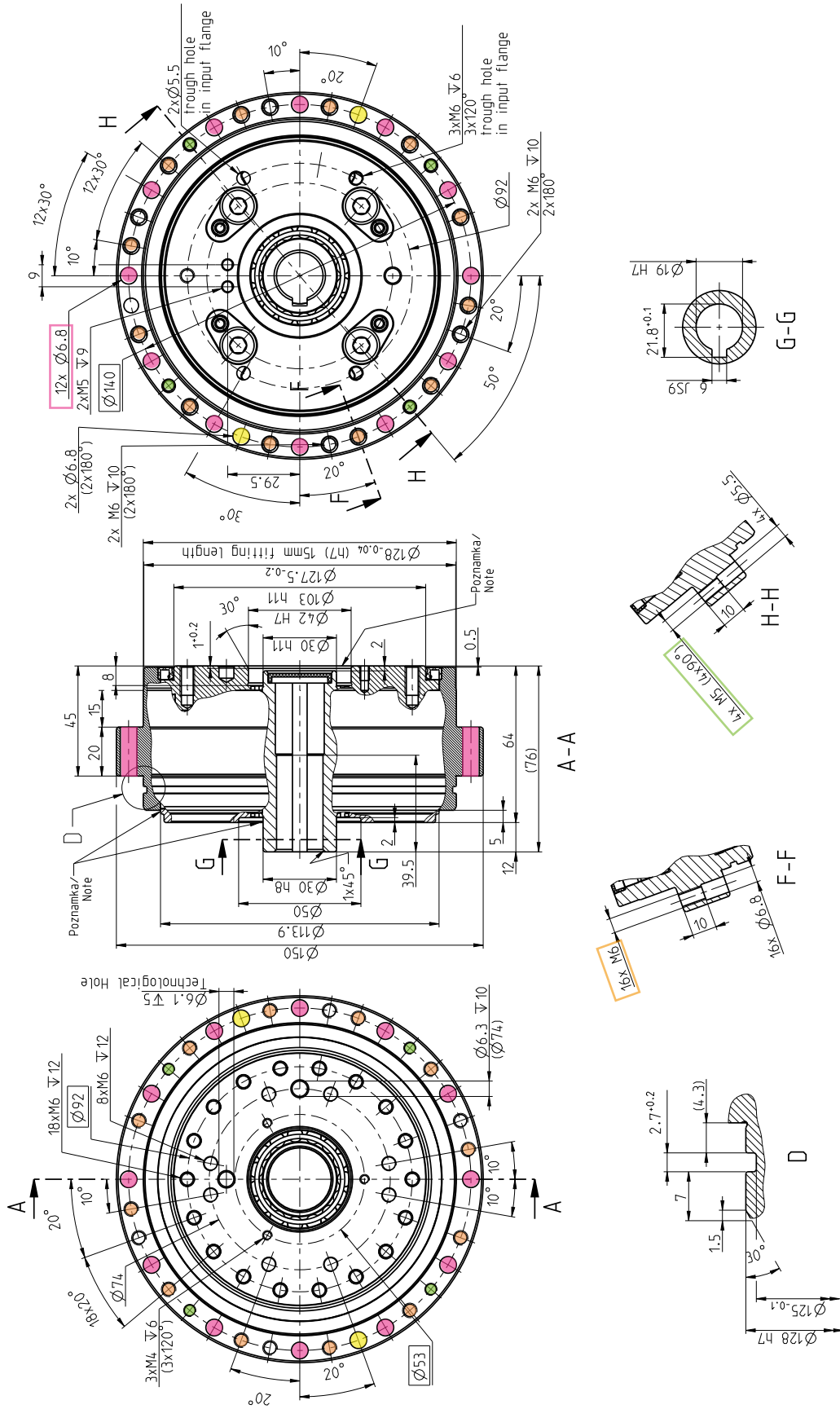
SERIES

TS 110-i-E-P14



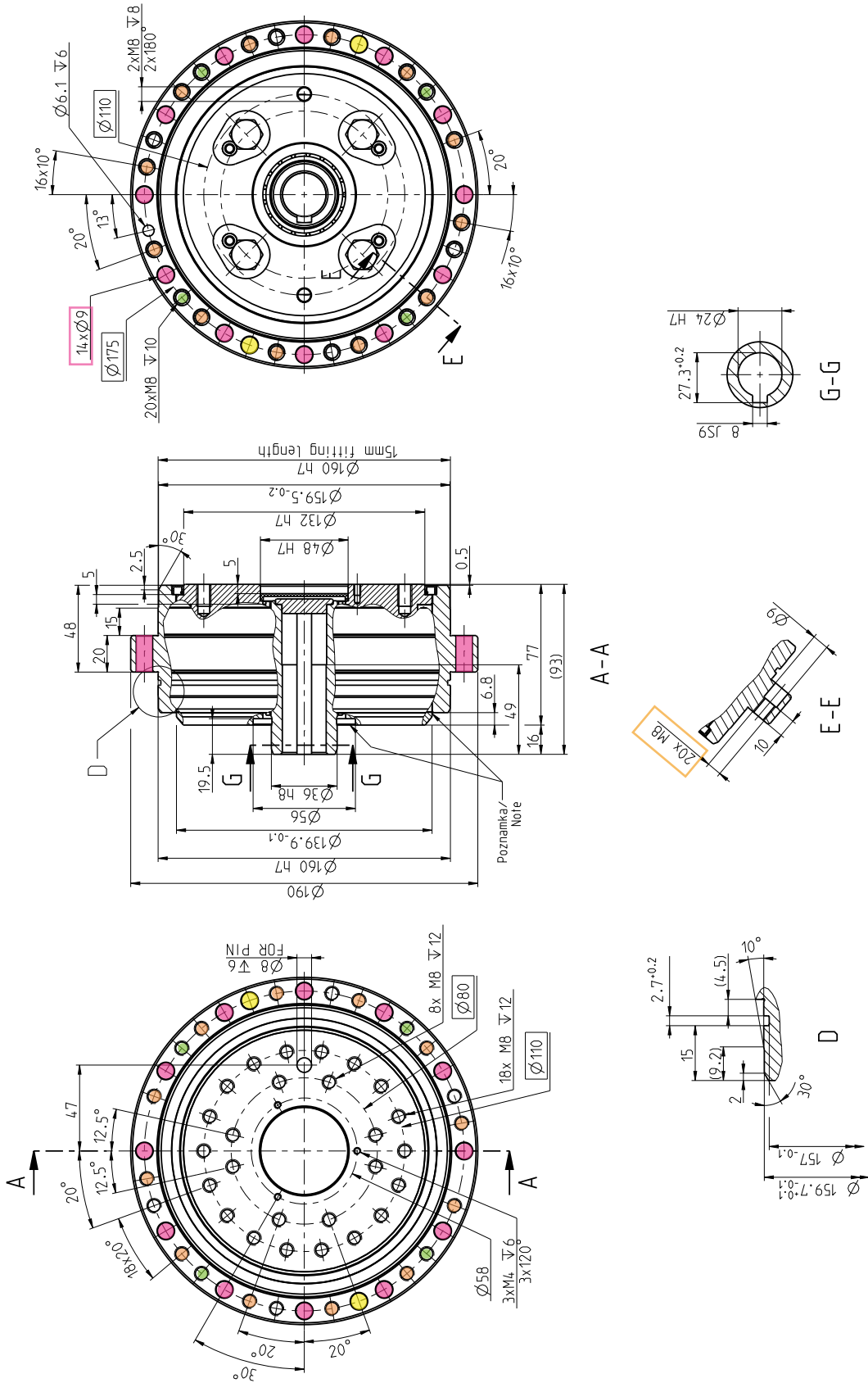
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montageanleitung im TS Katalog.

TS 140-i-E-P 19



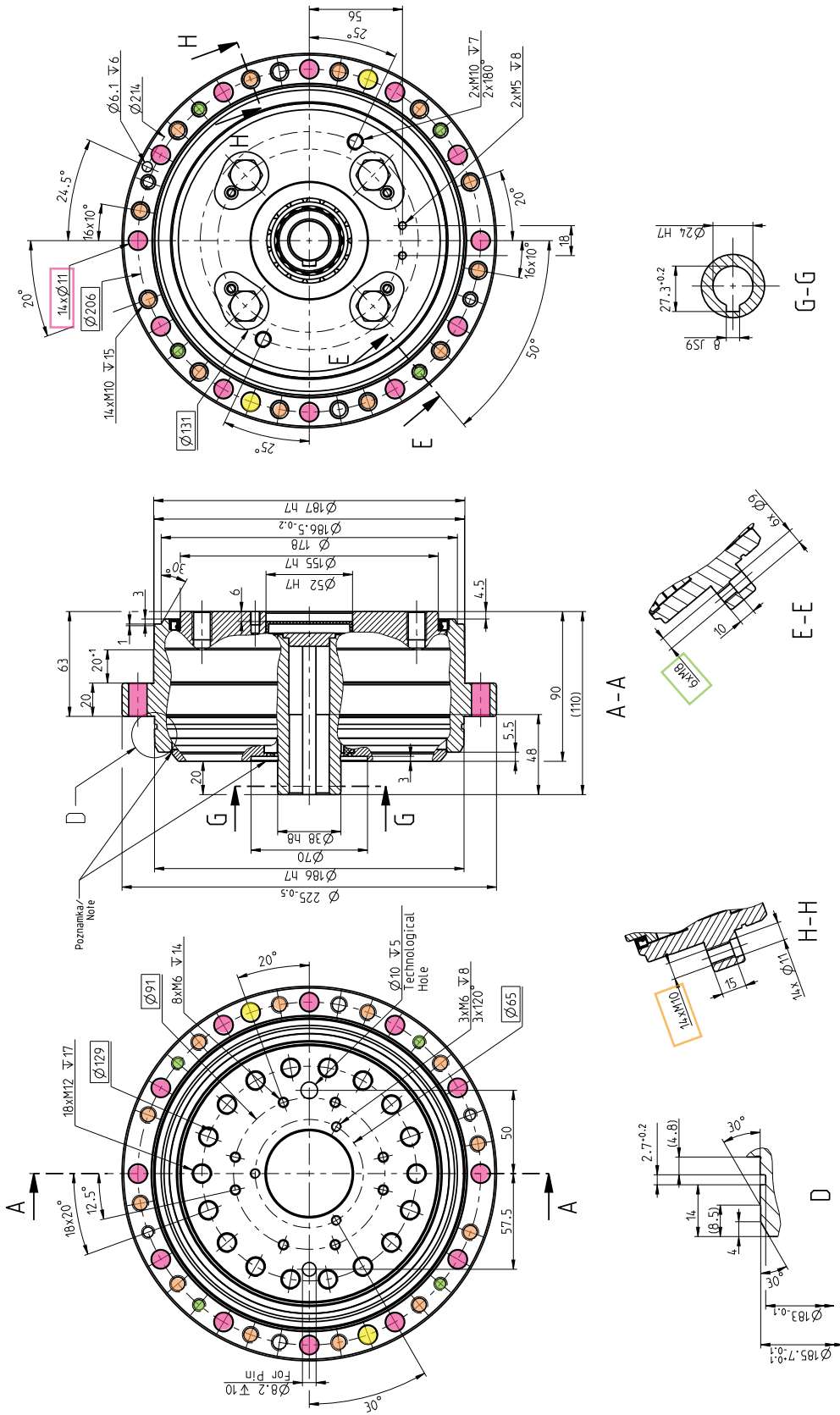
1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montagemanual im TS Katalog.

TS 170-i-E-P 24



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montageanleitung im TS Katalog.

TS 200 - i - E - P 24



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montagemanual im TS Katalog.



SERIES



SERIES

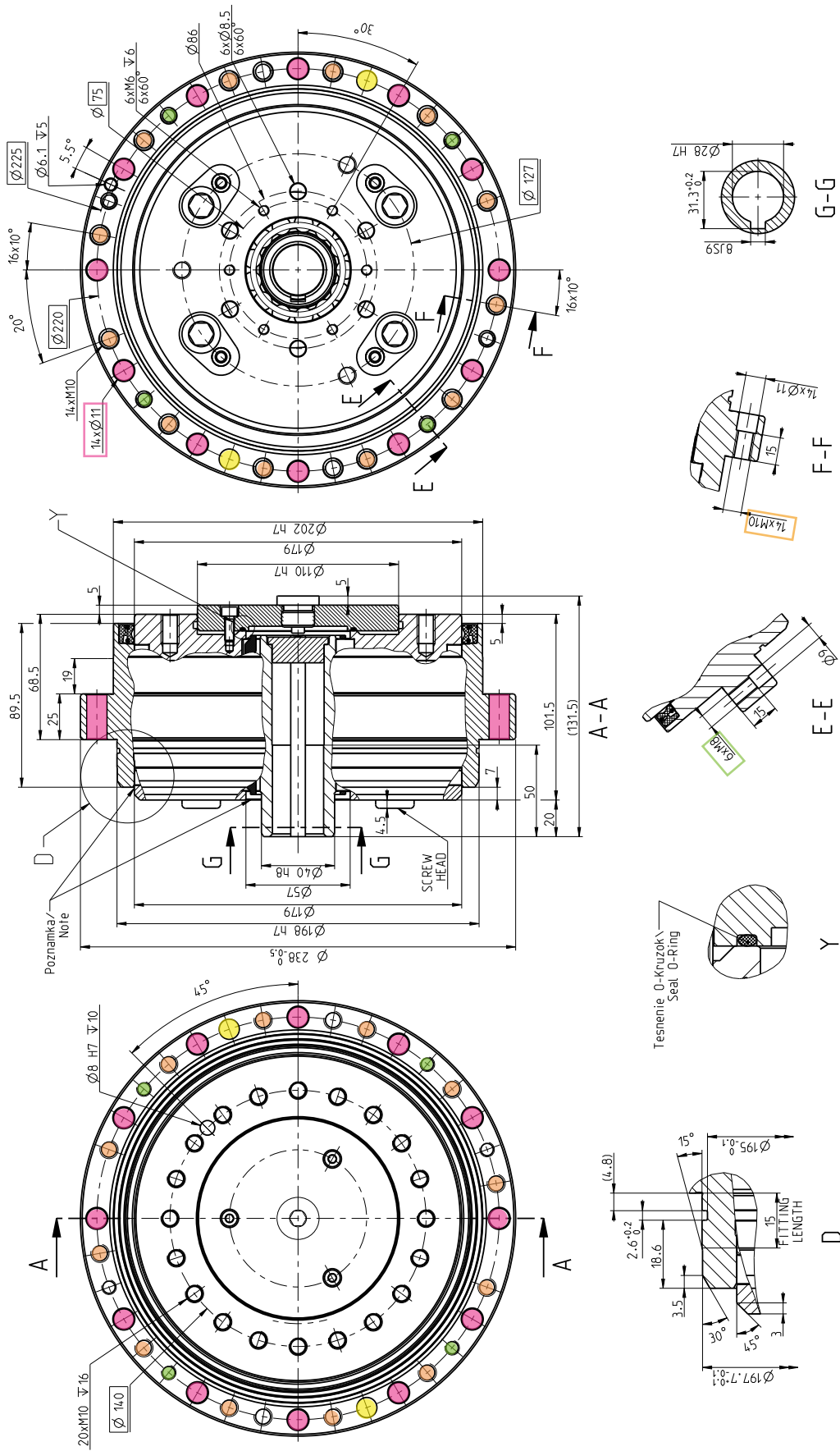


SERIES



SERIES

TS 220-i-E-P28



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.
3. Unsealed space, see the installation instructions in the TS Catalogue. / 3. Unabgedichtete Raum, siehe das Montageanleitung im TS Katalog.



SERIES



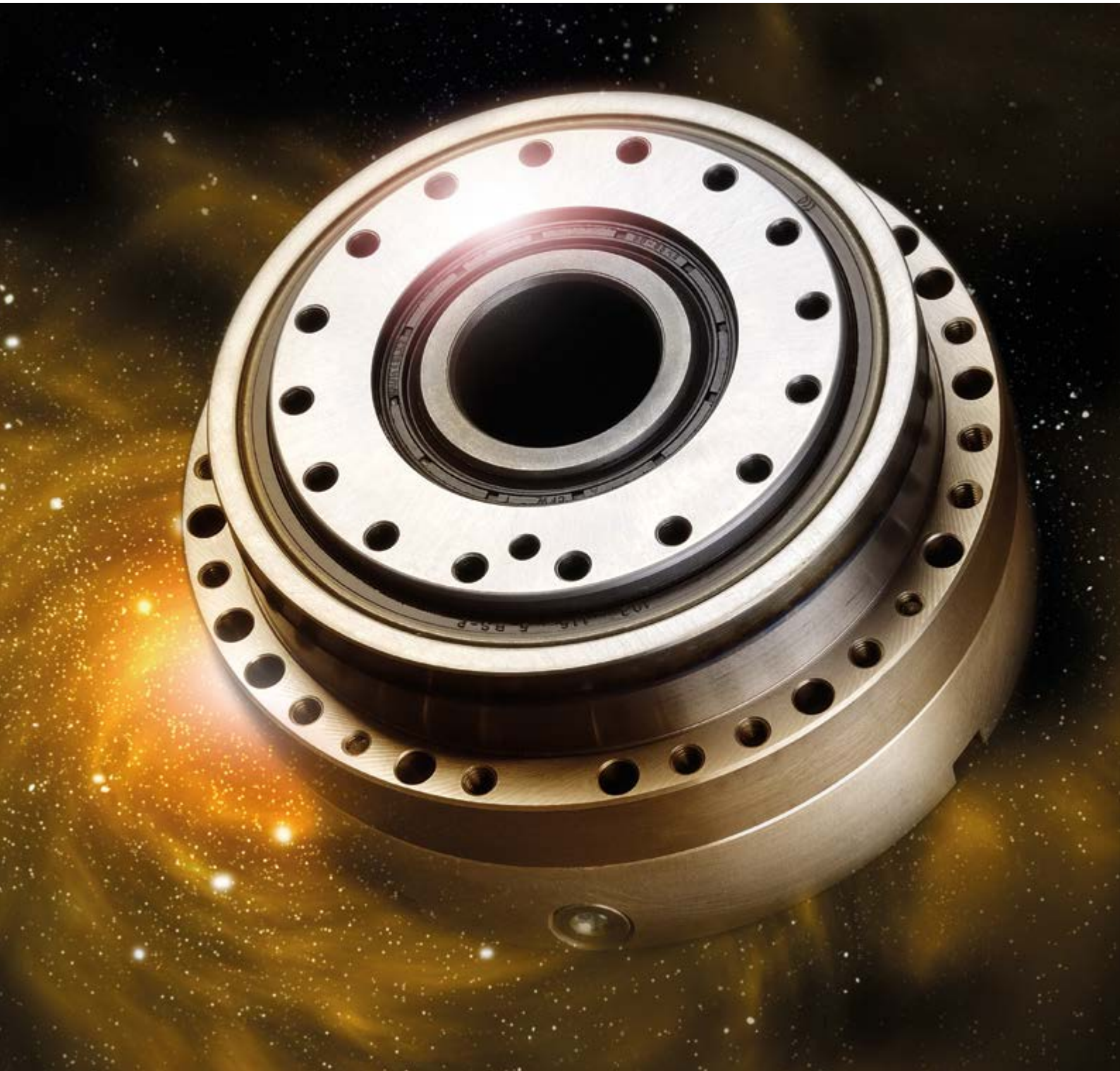
SERIES



SERIES



SERIES



H SERIES EXCELLENCE IN POSITIONING



2.3 H SERIES



2.3 H BAUREIHE



The **H** series represents TwinSpin high precision reduction gears with through-holes in the shafts, also known as the hollow-shaft version. Cables, tubes with compressed air, drive shafts etc. can be led through the hole in the shaft of the gear. The H series is completely sealed and filled with grease for lifetime. The H series high precision reduction gears comprise an accurate reduction mechanism and high-capacity radial and axial cylindrical bearings. This design of the reduction gears allows the mounting of the load directly on the output flange or case without a need of additional bearings.

H Baureihe repräsentiert die hochgenaue TwinSpin Getriebe mit der *Hohlwelle*, die auch *Hollowshaft* genannt werden. Es ist möglich, durch den Hohlwelleninnendurchmesser die Kabel, die Röhre mit der Druckluft, die Antriebswellen usw. durchzuführen. *H Baureihe* ist eine mit der Fettfüllung komplett abgedichtete Baureihe für die ganze Lebensdauer. Die hochgenaue Getriebe der *H Baureihe* setzen sich aus dem genauen Übertragungsmechanismus und der radial-axialen Rollenlager mit der hohen Kapazität zusammen. Diese Konzeption der Getriebe sichert die Festigung der Last direkt an den Ausgangsflansch oder an das Gehäuse ohne Zusatzlager.

Advantages

- large input shaft hole diameter
- fully sealed
- zero-backlash reduction gears
- high moment capacity
- excellent positioning accuracy and positioning repeatability
- high torsional and tilting stiffness
- small dimensions and weight
- high reduction ratios
- high efficiency
- long lifetime
- easy assembly

Vorteile

- die Größe des Hohlwelleninnendurchmesser
- komplettabgedichtete Lösung
- spielfreies Getriebe
- hohe Drehmomentkapazität
- exzellente Positionierungsgenauigkeit und Positionierungswiederholbarkeit
- hohe Torsions- und Kippsteifigkeit
- kompakte Bauform und geringes Gewicht
- hohe Untersetzungen
- hoher Wirkungsgrad
- lange Lebensdauer
- schnelle Montage und einfacher Einbau

Tab. 2.3a: H series features / Zusammenfassung - H Baureihe

Case Gehäuse	Threaded and through holes in the case	Gewinde- und Durchgangsbohrungen im Gehäuse
Input flange connection Direkte Ankopplung an Getriebeadapterflansch	Completely sealed reduction gear	Komplett abgedichtetes Getriebe
Input shaft design Auslegung der Getriebeadapterflansch	The input shaft is offered in the following versions: a) hollow shaft b) according to a special request	Eingangswelle bietet folgende Ausführungen an: a) Hohlwelle b) Spezialwelle
Installation and operation characteristics Inbetriebnahme- und Betriebsparameter	Hollow-shaft reduction gears. A large hole in the input shaft allows cables, tubes or an additional shaft to pass through the reduction gear. Suitable for applications where the rotation of the input shaft is achieved by using a tooth belt or a similar arrangement.	Hohlwellengetriebe. Größerer Hohlwelleninnendurchmesser macht möglich, Kabel, Rohre oder Zusatzwellen durch das Getriebe durchzuführen.. Geeignet für Anwendungen, wo die Rotation der Eingangswelle durch Zahnriementrieb oder durch ähnliche Auslegungen erreicht wird.

Tab.2.3b: H series ordering specifications / H Baureihe Bestelldaten

TS-200 - 125 - H - H52					
Name Baureihe	Size Baugröße	Ratio Untersetzung	Series version Baureihe Ausführung	Shaft version Welle Ausführung	
				H	S
TS	70	75	H	13	•
	140	69, 115	H	36	•
	170	69, 125	H	42, 46	•
	200	63, 125	H	52, 56	•
	220	55, 125	H	62, 65	•

Note: An example of an ordering code of a modified H series TwinSpin reduction gear with a motor flange:
 TS200 – 125 –H– H56 – M235 – P231. The markings M235 and P231 for a specific modification are defined by the manufacturer.

Anm.: Das Beispiel der Bezeichnung des TwinSpin Getriebes der H-Baureihe mit Motorflansch: TS200 – 125 –H– H56 – M235 – P231.
 Die Bezeichnungen M235 und P231 für konkrete Modifikation werden vom Hersteller definiert.

T SERIES
E SERIES
I SERIES
M SERIES

Shaft version / Wellenausführung



H Hollow shaft
Hohlwelle

S Special shaft
Spezialwelle

SERIES **1**
 SERIES **M**
 SERIES **I**
 SERIES **E**
 SERIES **M**

Tab.2.3c: H series rating table / Leistungsdaten für die Baureihe H

Size Baugröße	Reduction ratio Untersetzung	Shaft inside diameter Hohlwellennennendurchmesser	Rated output torque Nennantriebsdrehmoment	Acceleration and braking torque Beschl.- und Bremsmoment	Permissible torque at emergency stop Zulässiges Not-Aus-Drehmo- ment	Rated input speed Nennantriebsdrehzahl	Cycle effective speed 5) Effektive Antriebsdrehzahl 5)	Max. allowable input speed 10) Max. zulässige Antriebs- drehzahl 10)	Tilting stiffness 1(6) Kippsteifigkeit 1(6)	Torsional stiffness 1(7) Verdrehsteifigkeit 1(7)	Max. no-load starting torque 9) Max. Anlaufmoment 9)	Max. back driving torque 9) Max. Rückdrehmoment 9)
	i	d	T _r [Nm]	T _{max} [Nm]	T _{em} [Nm]	n _r [rpm]	n _{ef} [rpm]	n _{max} [rpm]	M _t [Nm/arcmin]	k _t [Nm/arcmin]	[Nm]	[Nm]
TS 70	75	13	50	100	250	2 000	2 500	5 500	35	7,5	0,14	13
TS 140	69	36	200	500	1 000	2 000	1 200	3 500	340	55	1,6	110
	115						4 500	1,5			130	
TS 170	69	42	420	1 050	2 100	2 000	1 000	3 200	1100	110	2,5	180
		46		825	1 650						2,5	180
	42	1050		2 100	2,2		240					
	46	825		1 650								
TS 200	63	52	712	1 780	3 560	2 000	1 000	2 700	2 000	200	4	250
		56		1100	2 200			3			300	
	125	52		1780	3 560		3 700	3			300	
TS 220	55	62	1100	2 750	5 500	2 000	700	2 400	2 400	290	5	170
		65		2000	4 000						5	170
	125	62		2750	5 500		900	3 400			3	350
	65	2000		4 000								

RIGHT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE RESERVED

- 1/ Mean statistical value. For further information see chapter Torsional stiffness, Tilting stiffness.
- 2/ Load at output speed 15 rpm.
- 3/ Tilting moment $M_{c,max}$ value for $F_a=0$. If $F_a \neq 0$, see chapter Tilting moment.
- 4/ Axial force $F_{a,max}$ value for $M_c=0$. If $M_c \neq 0$, see chapter Tilting moment.
- 5/ The effective speed can also be higher for lost motion bigger than 1 arcmin and for low values of oil viscosity. For lost motion lower than 0,6 arcmin please consult the effective speed with the manufacturer.
- 6/ The parameter depends on the version of the high precision reduction gear.
- 7/ The parameter depends on the version of the high precision reduction gear, ratio and lost motion.
- 8/ The values of the parameters are informative. The exact value depends on the specific version of the high precision reduction gear.
- 9/ Temperatures of the high precision reduction gear lower than 20°C will cause higher no-load starting or back driving torque.
- 10/ Depends on the duty cycle; a higher input speed may still be possible; please consult the manufacturer.

DAS RECHT ZU ÄNDERUNGEN OHNE VORHERIGE MITTEILUNG VORBEHALTEN

- 1) Statistischer Mittelwert. Für weitere Angaben über die Verdrehsteifigkeit siehe Kapitel Kippsteifigkeit und Verdrehsteifigkeit.
- 2) Belastung der Abtriebswelle bei Ausgangsdrehzahl von 15 U/m.
- 3) Kippmoment $M_{c,max}$ für $F_a=0$. Wenn $F_a \neq 0$, siehe Kapitel Kippmoment.
- 4) Axialkraft $F_{a,max}$ für $M_c=0$. Wenn $M_c \neq 0$, siehe Kippmoment.
- 5) Effektive Antriebsdrehzahl kann für Lost Motion größer als 1 arcmin und für niedrige Werte der Ölviskosität auch höher werden. Für ein Wert von Lost Motion kleiner als 0,6 arcmin, bitte, setzen Sie sich in Kontakt im Bezug auf effektive Antriebsdrehzahl mit dem Hersteller, Spinea.
- 6) Parameter hängt von der Präzisionsgetriebeausführung ab.
- 7) Parameter hängt von der Präzisionsgetriebeausführung, Untersetzung und Lost Motion ab.
- 8) Der Wert einzelner Parameter dient nur zur Information. Genaue Werte hängen von der jeweiligen Präzisionsgetriebeausführung ab.
- 9) Niedrigere Temperatur als 20°C des Getriebegehäuses wird ein Anstieg des Anlaufmomentes zur Folge haben.
- 10) In Abhängigkeit von der Einschaltdauer ist höhere Eingangsdrehzahl immer möglich, bitte, setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung.

Tab.2.3c: Continued / Fortgesetzt

Size Baugröße	Reduction ratio Untersetzung	Max. lost motion Max. Lost Motion	Average angular transmission error 1)7) Drehwinkelübertragungs- genauigkeit 1)7)	Hysteresis Hysterese	Max. tilting moment 2)3) Max. Kippmoment 2)3)	Rated radial force 2) Nennradialkraft 2)	Max. axial force 2)4) Max. Axialkraft 2)4)	Input inertia 8) Massenträgheitsmoment am Eingang 8)	Weight 8) Gewicht 8)
	i	LM [arcmin]	ATE [arcsec]	H [arcmin]	M _{c max} [Nm]	F _{rR} [kN]	F _{a max} [kN]	I [10 ⁻⁴ kgm ²]	m [kg]
TS 70	75	<1,5	±30	<1,5	142	2,8	4,1	0,061	1
TS 140	69	<1,0	±17	<1,0	1 160	11,5	17	3,6	7,5
	115								
TS 170	69	<1,0	±17	<1,0	2 000	19,2	27,9	4,8	11,6
	125								
TS 200	63	<1,0	±15	<1,0	3 300	21,1	31,7	18,2	20
	125								
TS 220	55	<1,0	±15	<1,0	4 400	22,5	35,5	31	26
	125								

Important notes:

- Load values in the table are valid for the nominal life of L10 = 6000 [Hrs].
- High precision reduction gears are preferred for intermittent cycles (S3-S8); the output speed in applications is inverted-variable. The continuous mode cycle (S1) is needed to be consulted with the manufacturer.
- Sealing versions are described in chapter Assembly instructions.
- Please consult the the maximum speed in a duty cycle with the manufacturer.
- The values in the table refer to the nominal operating temperature.

Hinweis:

- *Belastungswerte in Tabelle beziehen sich auf eine nominelle Lebensdauer L10 = 6000 St.*
- *Präzisionsgetriebe ist für die Betriebsart S3-S8 ausgelegt, Ausgangsdrehzahl ist variabel in beiden Drehrichtungen. Die Betriebsart S1 sollte möglichst mit dem Hersteller besprochen werden.*
- *Abdichtungsmöglichkeiten sind im Kapitel Montageanweisungen beschrieben.*
- *Maximale Zyklusantriebsdrehzahl besprechen Sie, bitte, möglichst immer mit dem Hersteller.*
- *Werte in grafischen Darstellungen beziehen sich auf die Betriebstemperatur.*

The ratios highlighted in bold are recommended by SPINEA as optimal versions in terms of price and delivery.

Das angestrichene Untersetzungsverhältnis wird von der Firma SPINEA als eine optimale Version aus der Sicht des Preises und der Lieferung empfohlen.



SERIES



SERIES

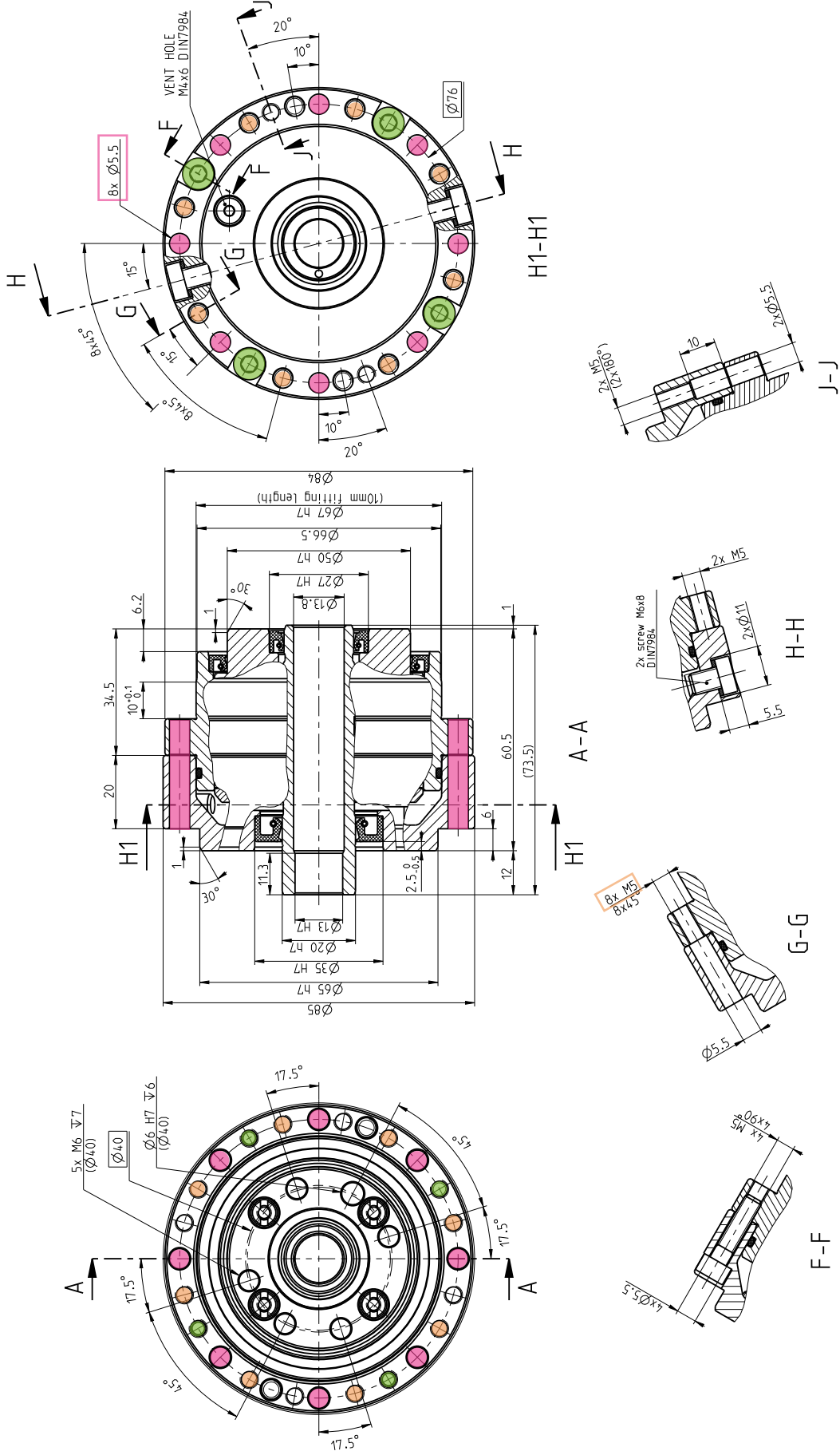


SERIES



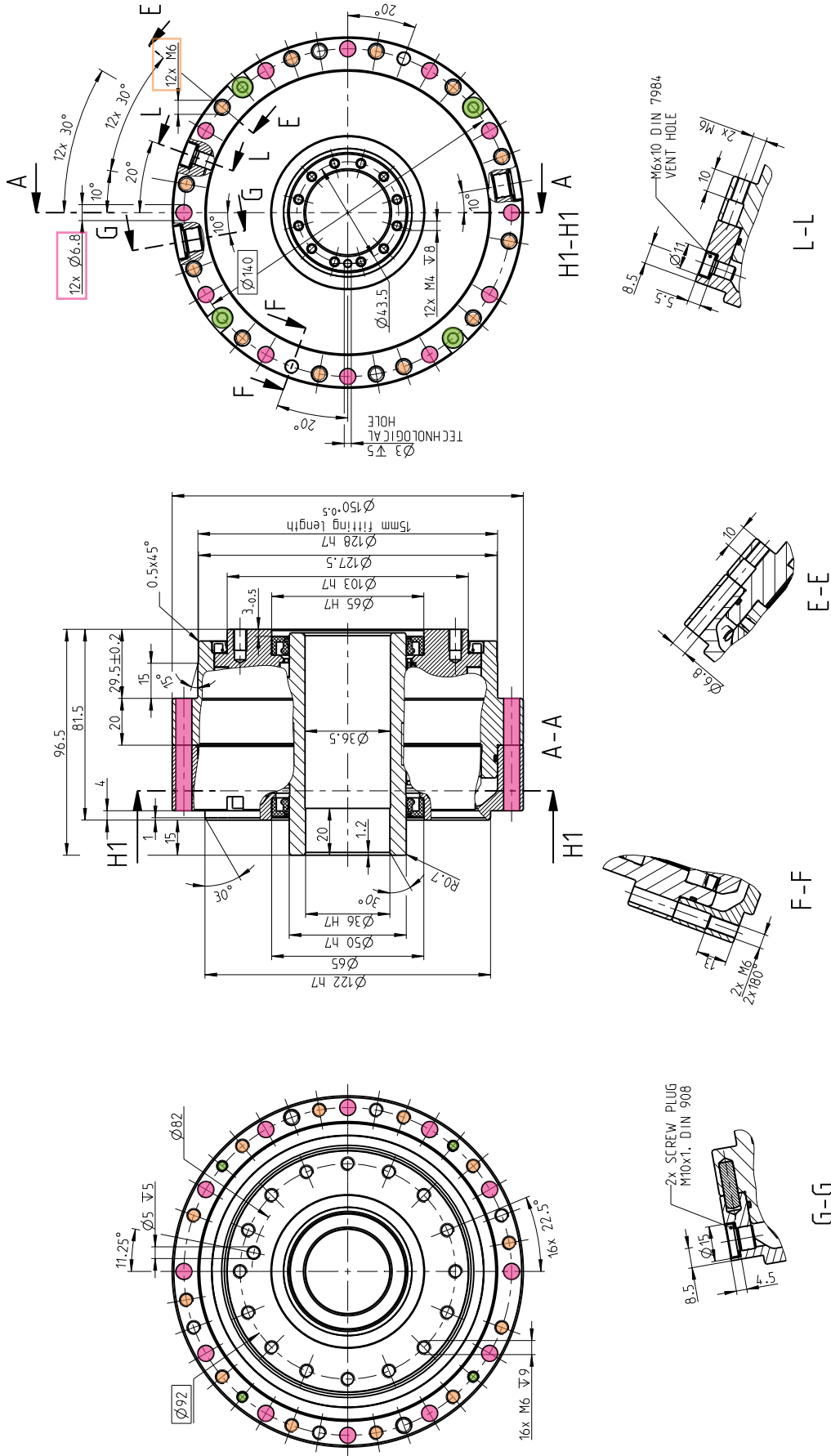
SERIES

TS 70-i-H-H 13



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

TS 140-i-H-H 36



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.

2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.



SERIES



SERIES

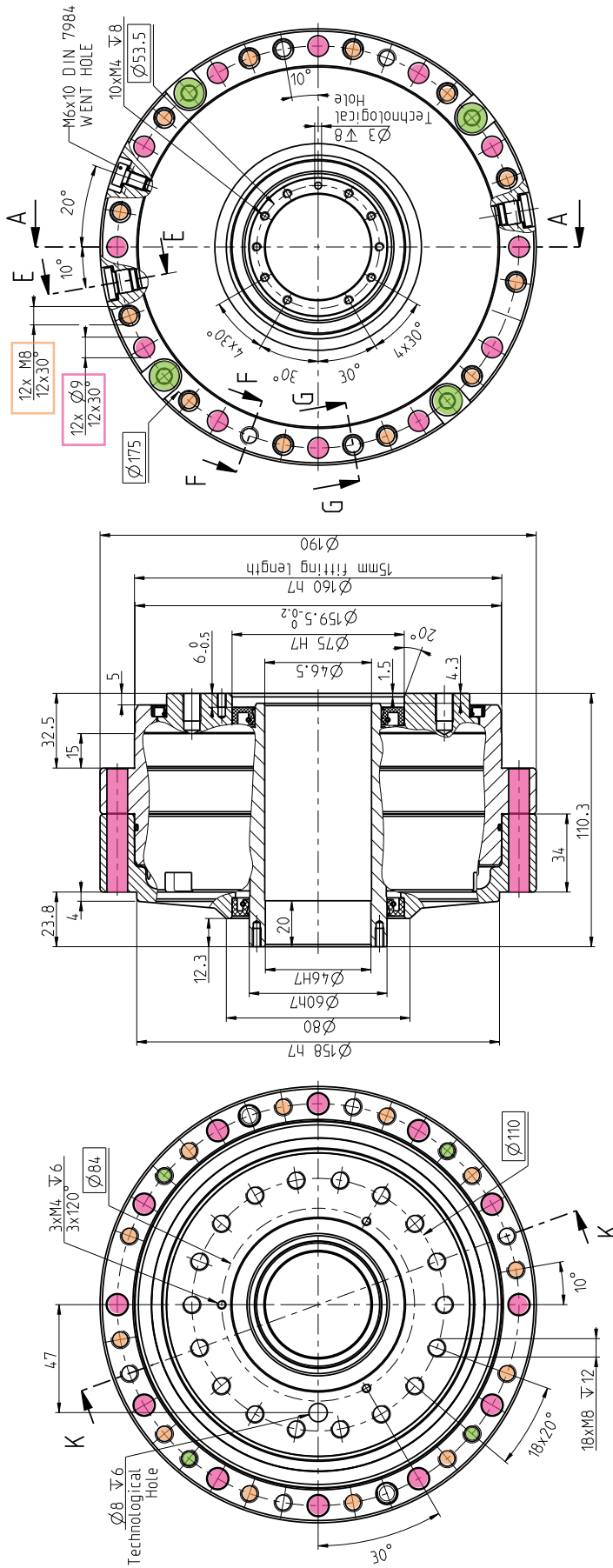


SERIES

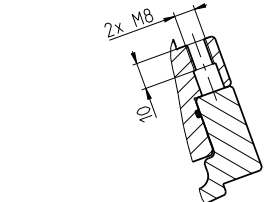


SERIES

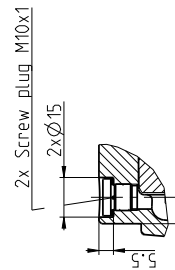
TS 170-i-H-H46



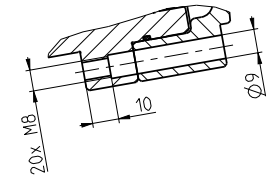
A-A



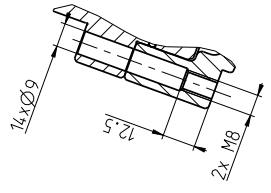
K-K



E-E



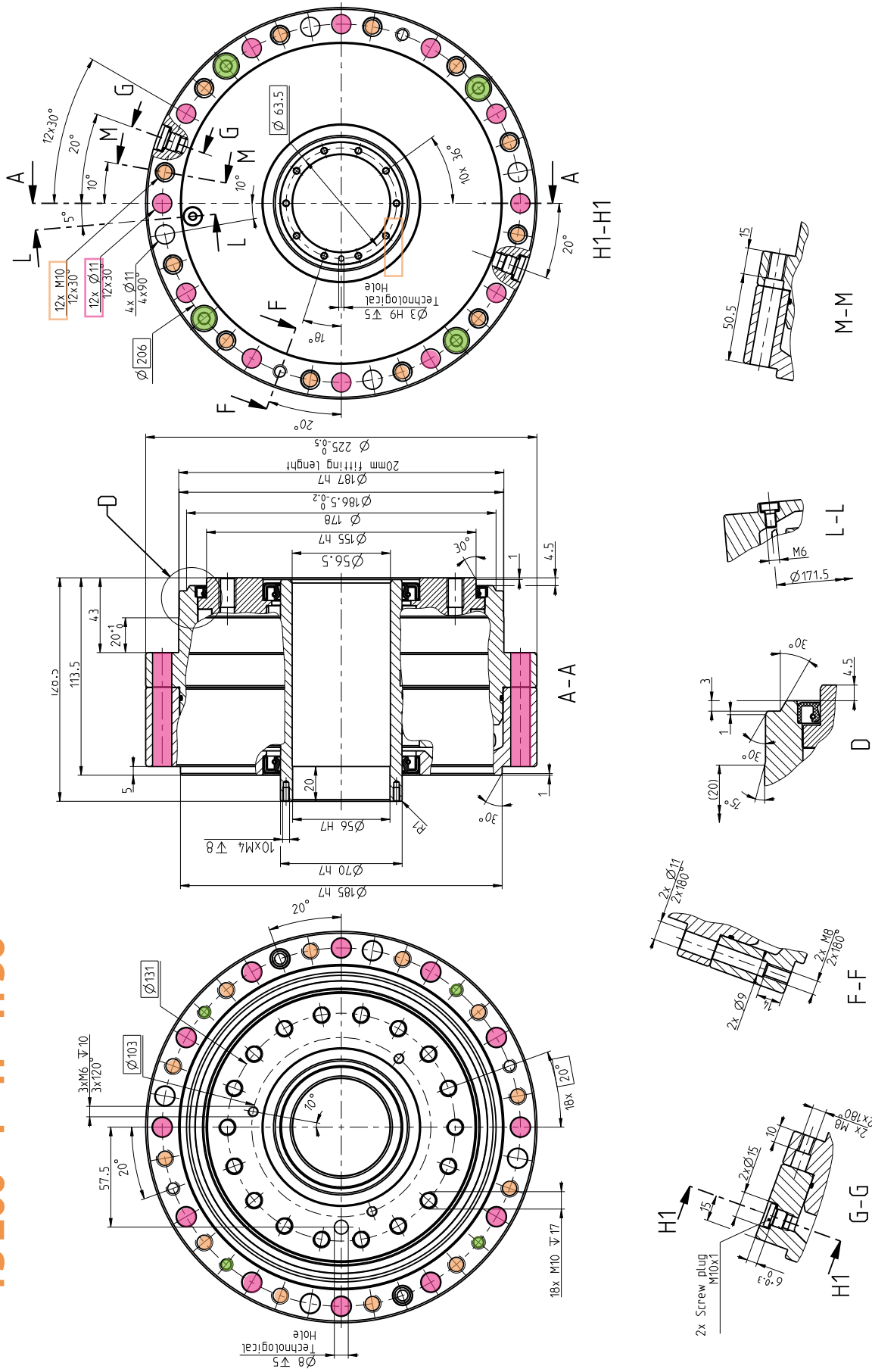
G-G



F-F

1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

TS 200 - i - H - H 56



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.

2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.



SERIES



SERIES

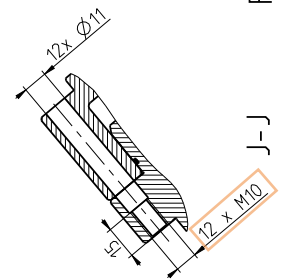
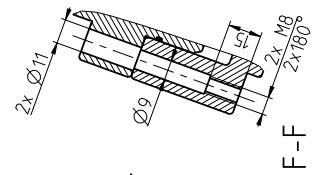
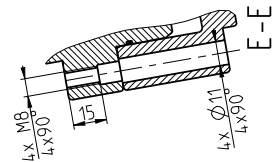
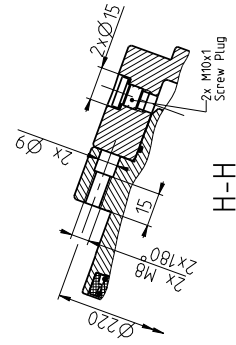
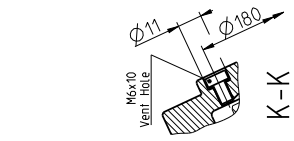
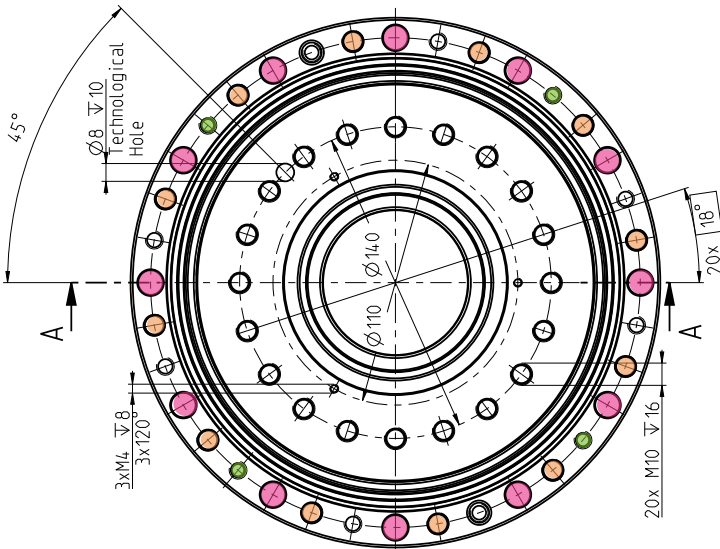
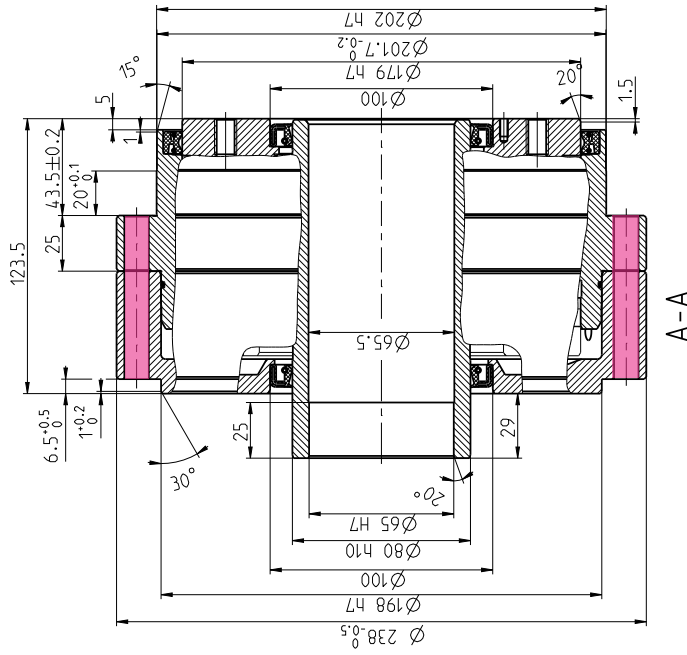
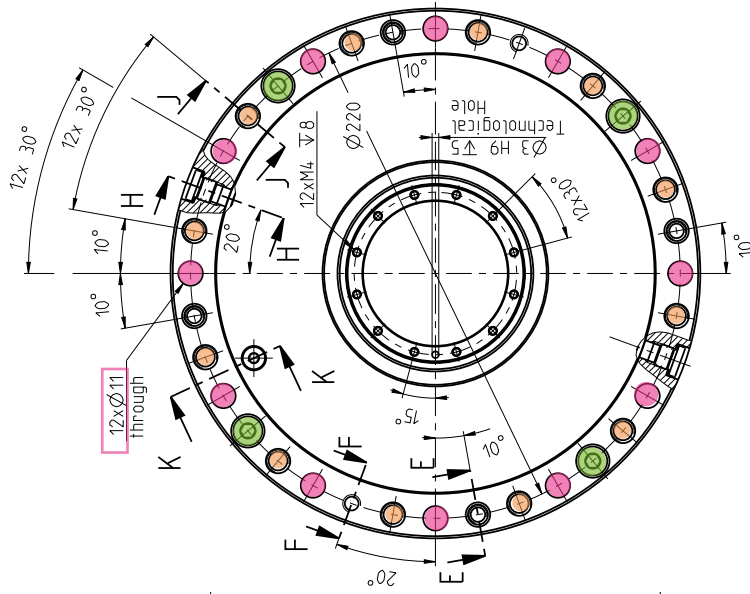


SERIES



SERIES

TS 220-i-H-H 65



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, washers, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.



SERIES



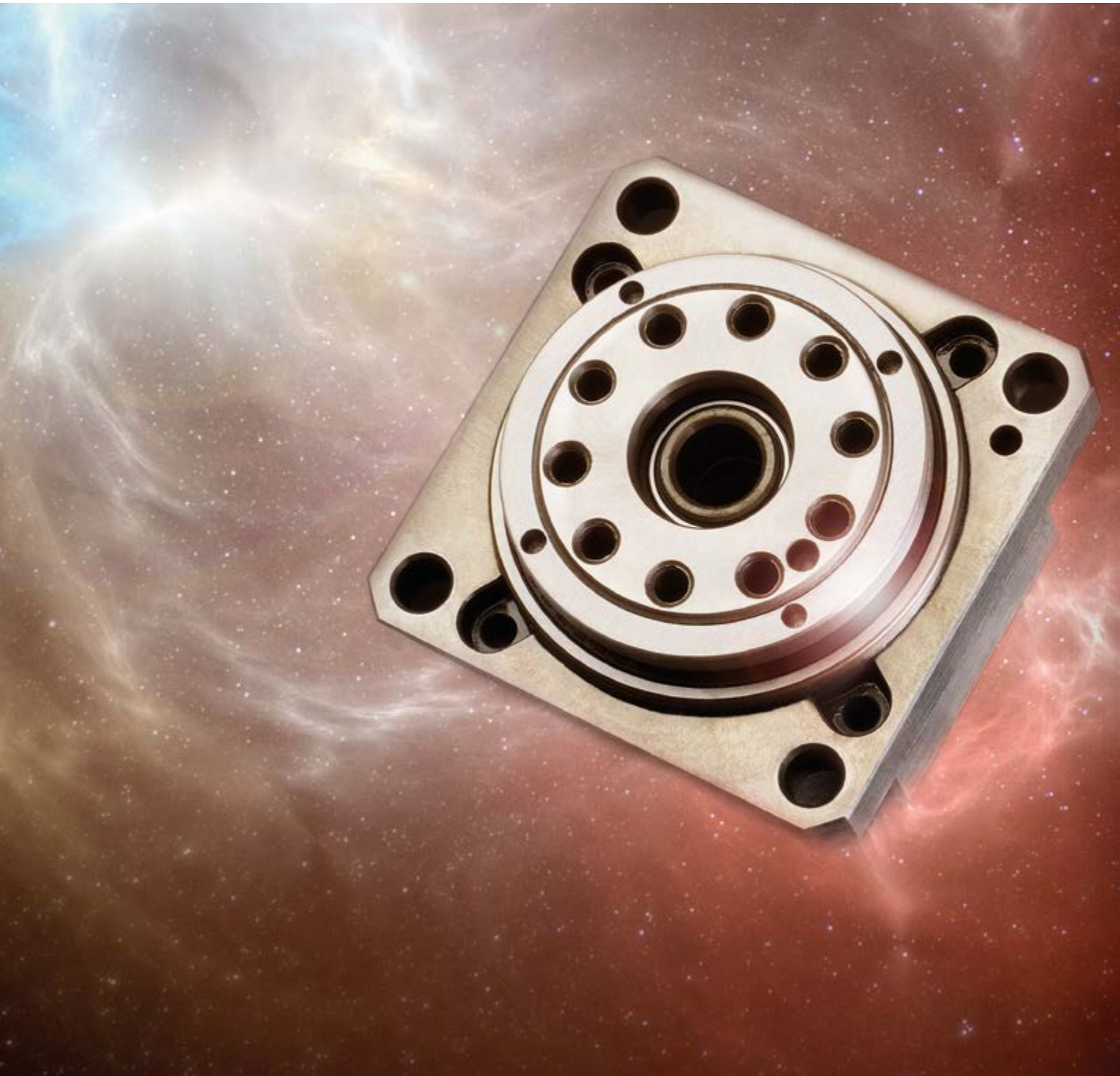
SERIES



SERIES



SERIES



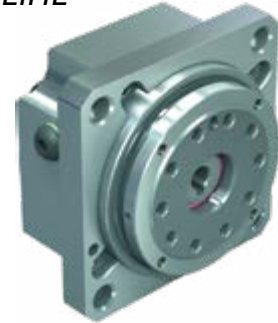
M SERIES EXCELLENCE IN MOTION



2.4 M SERIES



2.4 M BAUREIHE



The **M** series represents TwinSpin high precision reduction gears of mini sizes. The first representative of the series is the size TS 50, and in the near future we plan to introduce even smaller TwinSpin gears that will widen the M series. The M series has retained all the qualities of the larger SPINEA gears. We can proudly say that, in their category, they represent the best gears on the market. The M series is filled with grease for lifetime. The sealing of the M series reduction gears is secured by sealed (2RS) ball bearings, which are used as output bearings of the reduction gear, and they are also used for the housing of the input shaft of the reduction gear (slight leakage of the lubricant is allowed). Upon the customer's request, SPINEA is able to supply a completely sealed reduction gear. This design of the reduction gears allows the mounting of the load directly on the output flange or case without a need of additional bearings.

M Baureihe repräsentiert die hochgenaue TwinSpin Getriebe der Mini-Dimensionen. Der erste Vertreter der Baureihe ist die TS 50. In der Zukunft haben wir vor, noch kleinere TwinSpin Getriebe zu präsentieren, um die M-Baureihe zu erweitern. Die M Baureihe hat alle gute Eigenschaften der grösseren TwinSpin Getriebe behalten. Wir können stolz erklären, dass TwinSpin der M-Baureihe in seiner Kategorie die beste Getriebe auf dem Markt repräsentieren. M serie enthält abgedichteten Getriebe, die mit Schmiermittelfüllung für eine Lebensdauer ausgestattet sind. Getriebe der M- serie sind mit abgedichteten (2RS) Kugellagern ausgestattet die auf der getriebe- Abtriebsseite angeordnet sind und die auch zur Lagerung der Getriebeeingangswelle dienen. Nach dem Bedürfnis, kann SPINEA komplett abgedichtete Lösung liefern.

Advantages

- small dimensions and compact design
- series sealed by 2RS ball bearings
- simple installation
- zero- backlash reduction gear
- very low mass
- very high power density
- output deep groove ball bearings with very low friction
- high performance of the reduction gear
 - high precision
 - high torsional stiffness
 - high linearity of torsional stiffness characteristics
- very low friction and high efficiency

Vorteile

- kleines und kompaktes Design
- abgedichtet mit den 2RS Kugellagerungen
- einfache Montage
- spielfreies Getriebe
- niedriges Gewicht
- hohe Leistungsdichte
- tief-Nutkugellager mit niedriger Reibung am Abtrieb
- hohe Leistungen des Getriebes
 - hohe Genauigkeit
 - hohe Verdrehsteifigkeit
 - hohe Linearität der Torsionscharakteristik
- sehr niedrige Reibung und hohe Effizienz

Tab.2.4a: TwinSpin M series mini reduction gear versions / Ausführung der Mini - TwinSpinGetriebe der M Baureihe

<p>Shape of the case <i>Form des Gehäuses</i></p>	<p>a) The mounting part of the case is located on the output side of the TwinSpin high precision reduction gear <i>a) Das Befestigungsteil des Gehäuses ist auf der Ausgangsseite des TwinSpin Getriebes fixiert.</i></p> <p>b) The mounting part of the case is located on the input side of the TwinSpin high precision reduction gear <i>b) Das Befestigungsteil des Gehäuses ist auf der Eingangsseite des TwinSpin Getriebes fixiert.</i></p>	
<p>Input shaft connection <i>Antriebswelle Ankopplung</i></p>	<p>a) Direct connection of shafts without couplings. The motor shaft is aligned with the hole with a keyway. <i>a) Die direkte Verknüpfung der Wellen ohne Kupplung. Die Motorwelle ist auf die Bohrung mit der Federnut zentriert</i></p> <p>b) Indirect connection of shafts with rigid or flexible couplings <i>b) Die indirekte Verknüpfung der Wellen mit der festen oder flexiblen Kupplung</i></p> <p>c) Shafts are aligned according to the customer's requirements. <i>c) Die Wellen werden nach den Kundenanforderungen zentriert</i></p>	

The M series high precision reduction gears are manufactured in several modifications according to the specification of the shaft and the case; see Tab. 2.4.a. Die Getriebe der M-Baureihe werden in mehreren Modifikationen nach der Wellenausführung und Gehäuse hergestellt. (Tab. 2.4.a.)

Tab.2.4b: M series ordering specifications / Bestelldaten M Baureihe

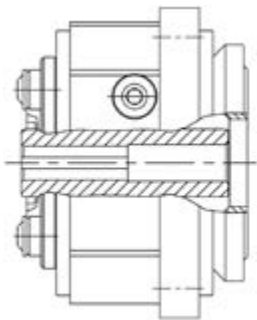
TS-50 - 63 - M - P6						
Name Baureihe	Size Baugröße	Ratio Untersetzung	Series version Baureihe Ausführung	Shaft version Welle Ausführung		
				P	H	S
TS	50	47, 63	M	6	8	according to a special request nach Kundenanforderungen

Note: An example of an ordering code of a modified TwinSpin reduction gear with with a motor flange:
 TS 50 – 63 – M – P6– M235 – P231. The markings M235 and P231 for a specific modification are defined by the manufacturer.

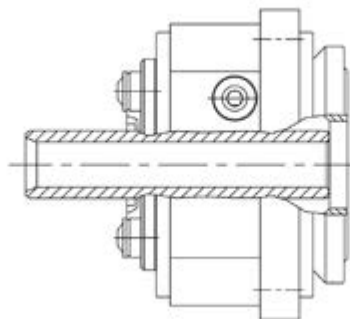
Anm.: Das Beispiel der Bezeichnung des TwinSpin Getriebes der M Baureihe mit Motorflansch:
 TS 50 – 63 – M – P6– M235 – P231 Die Bezeichnungen M235 und P231 für konkrete Modifikation werden vom Hersteller definiert.

T SERIES
E SERIES
I SERIES
M SERIES

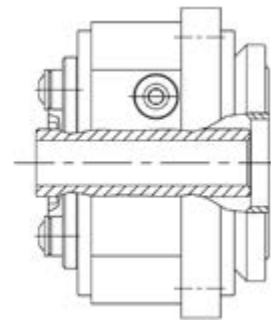
Shaft version / Wellenausführung



a) P- Shaft with keyway
 a) P - Welle mit Paßfedernut



b) H - Hollow shaft
 b) H - Hohlwelle



c) S- Special shaft
 c) S- Spezialwelle

Tab.2.4c: M series rating table / Leistungsdaten für die Baureihe M

Size Baugröße	Reduction ratio Untersetzung	Rated output torque Nennabtriebsdrehmoment	Acceleration and braking output torque Beschl. - und Bremsabtriebs- drehmoment	Permissible output torque at emergency stop Zulässiges Not-Aus-Abtriebs- drehmoment	Rated input speed Nennantriebsdrehzahl	Rated output speed Nennabtriebsdrehzahl	Max. continuous input speed Max. kontinuierliche Antriebsdrehzahl	Max. allowable input speed 1)6) Max. zulässige Antriebs- drehzahl 1)6)	Tilting stiffness 1) Kippsteifigkeit 1)	Torsional stiffness 1) Verdrehsteifigkeit 1)
	i	T _R [Nm]	T _{max} [Nm]	T _{em} [Nm]	n _r [rpm]	n _{Rout} [rpm]	n _{cmax} [rpm]	n _{max} [rpm]	M _t [Nm/arcmin]	k _t [Nm/arcmin]
TS 50	47	18	36	90	2 000	32	3 000	5 000	4	2,5
	63									

RIGHT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE RESERVED

DAS RECHT ZU ÄNDERUNGEN OHNE VORHERIGE MITTEILUNG VORBEHALTEN

- 1) Mean statistical value
- 2) Load at output speed $n_{Rout} = n_r / i$. For TS 50 M at 32 rpm
- 3) Tilting moment M_{cmax} at $F_a = 0$. If $F_a \neq 0$ see par. 3.5.1
- 4) Radial force F_{rmax} for $F_a = 0$. If $F_a \neq 0$ see par. 3.5.1
- 5) Axial force F_{amax} for $F_r = 0$, $M_c = 0$. If $M_c \neq 0$, see par. 3.5.1
- 6) At 50% n_{cmax} (max input speed in cycle)
- 7) Applies to the standard version of the high precision reduction gear with the shaft connected by a keyway
- 8) a2 is the distance of the radial force centre from the front of the output flange [m]

- 1) Statistischer Mittelwert
- 2) Belastung bei der Abtriebsdrehzahl $n_{Rout} = n_r / i$. Für TS 50 M gilt 32 [rpm]
- 3) Kippmoment M_{cmax} für $F_a = 0$. Wenn $F_a \neq 0$ siehe Ab. 3.5.1
- 4) Radialkraft F_{rmax} für $F_a = 0$. Wenn $F_a \neq 0$ siehe Ab. 3.5.1
- 5) Axialer Achsenkraft F_{amax} für $F_r = 0$, $M_c = 0$. Wenn $M_c \neq 0$ siehe Abs.3.5.1
- 6) Für 50% n_{cmax} (max. dauernde Zyklus antriebsdrehzahl)
- 7) Gültig für die Standardversion des hochpräzisionen Wellengetriebes mit Federnut
- 8) a2 – die Entfernung des Angriffspunktes der Radialkraft von der Stirn des Abtriebs flansches [m]

Tab.2.4c: Continued / Fortgesetzt

Average no-load starting torque 1) Durchschnittsaufmoment 1)	Average back driving torque 1) Durchschnittsrückdrehmoment 1)	Max. lost motion Max. Lost Motion	Hysteresis Hysterese	Max. peak tilting moment 2)3) Max. Höhepunkt Kippmoment 2)3)	Max radial force 2)4)8) Max. Radialkraft 2)4)8)	Max. axial force 2)5) Max. Axialkraft 2)5)	Input inertia 7) Massenträgheitsmoment am Eingang 7)	Weight 7) Gewicht 7)
[cNm]	[Nm]	LM [arcmin]	H [arcmin]	M _{cmax} [Nm]	F _{ir} [kN]	F _{a max} [kN]	I [10 ⁻⁴ kgm ²]	m [kg]
4	3	<1,5	<1,5	44	a2=0 1,44	1,9	0,007	0,47
3	2				a2>0 0,044/(a2+0,0305)			

Note:
Load values in Tab. 2.4c are valid for the nominal life Lh=6000 [Hrs].

Hinweis:
Die in der Tabelle 2.4.c genannten Belastungswerte sind für die Nennlebensdauer Lh=6000 [Stunde] gültig.



SERIES



SERIES

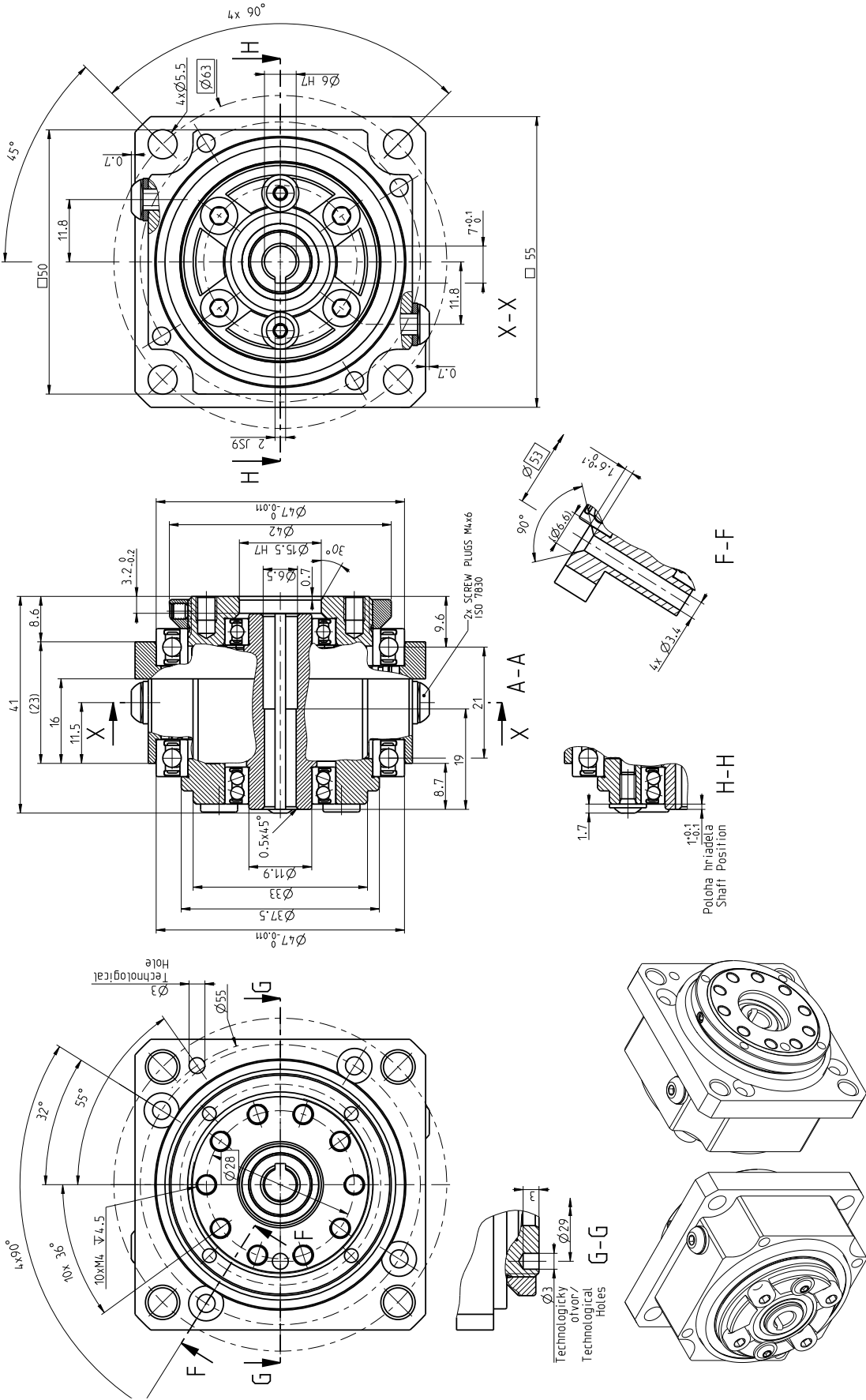


SERIES



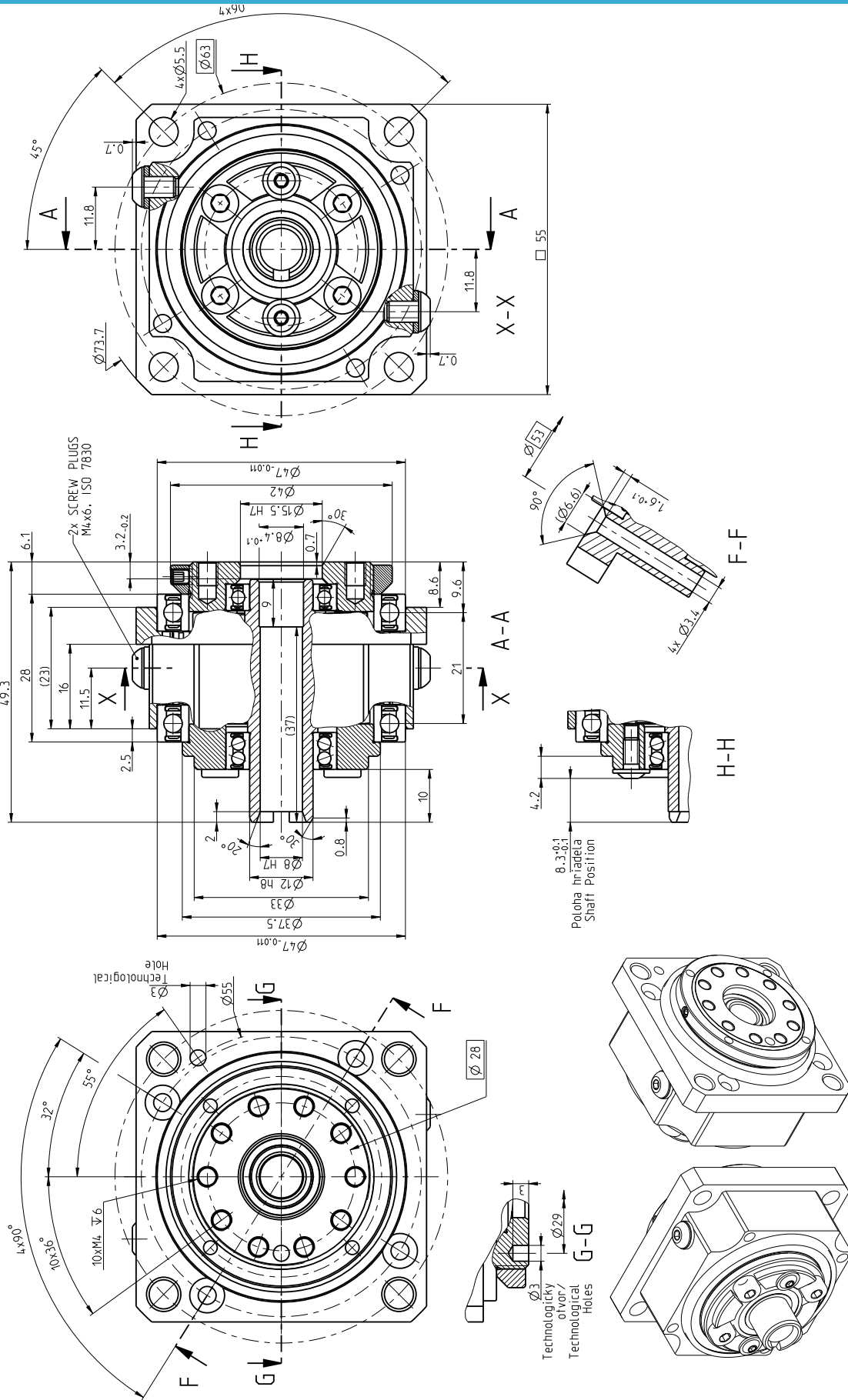
SERIES

TS 50 - i - M - P 6



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

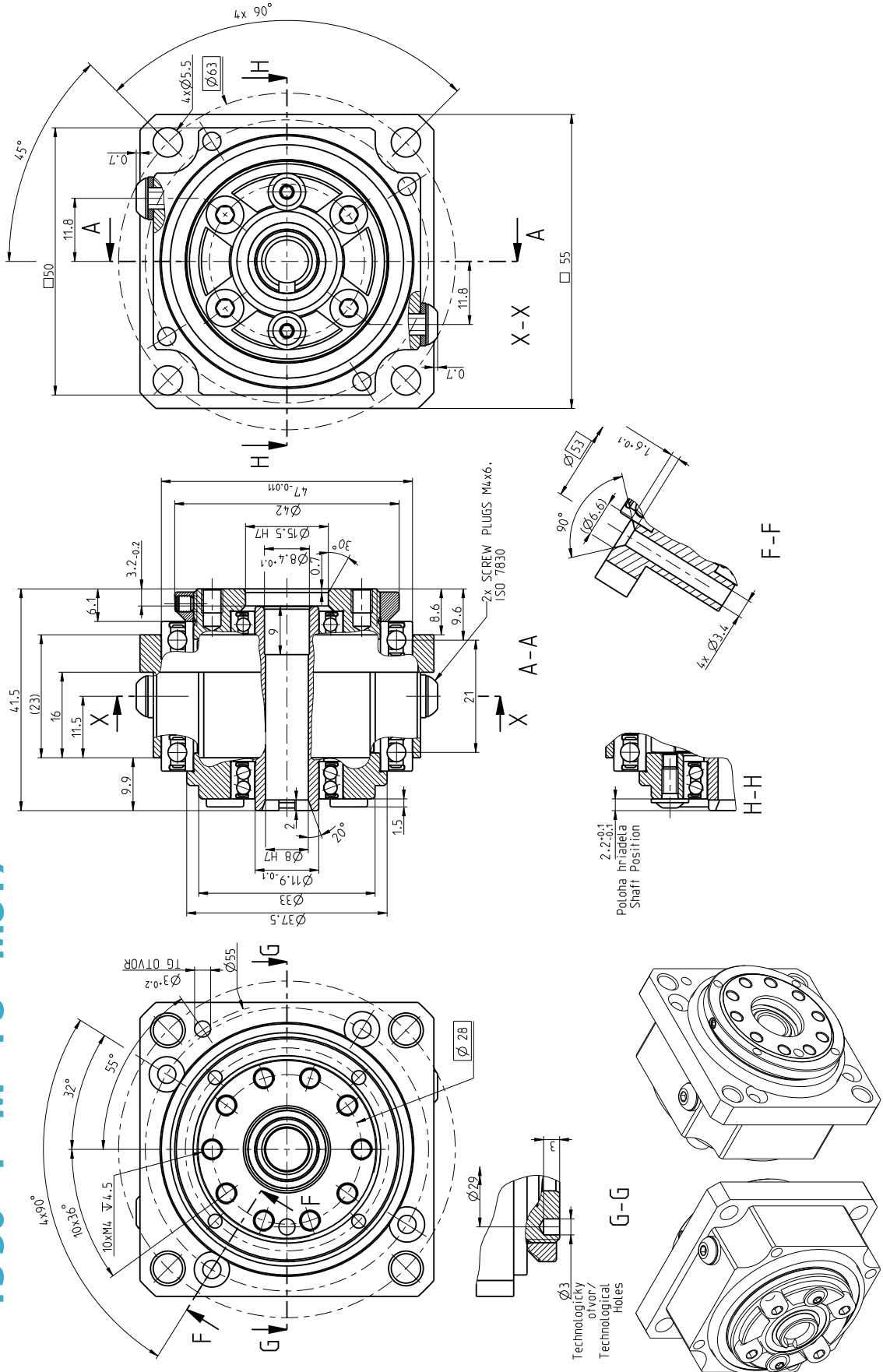
TS 50 – i – M – H8 – M826



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.

2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

TS 50 – i – M – F8 – M817



1. Use only standardized components, such as ring seals, bolts, etc. / 1. Benutzen Sie nur standardisierte Komponente wie zum Beispiel O-Ring, Dichtungen, Schrauben, Scheiben, usw.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Recht auf die Änderungen ohne vorherige Ankündigung ist vorbehalten.

SERIES M

SERIES E

SERIES H

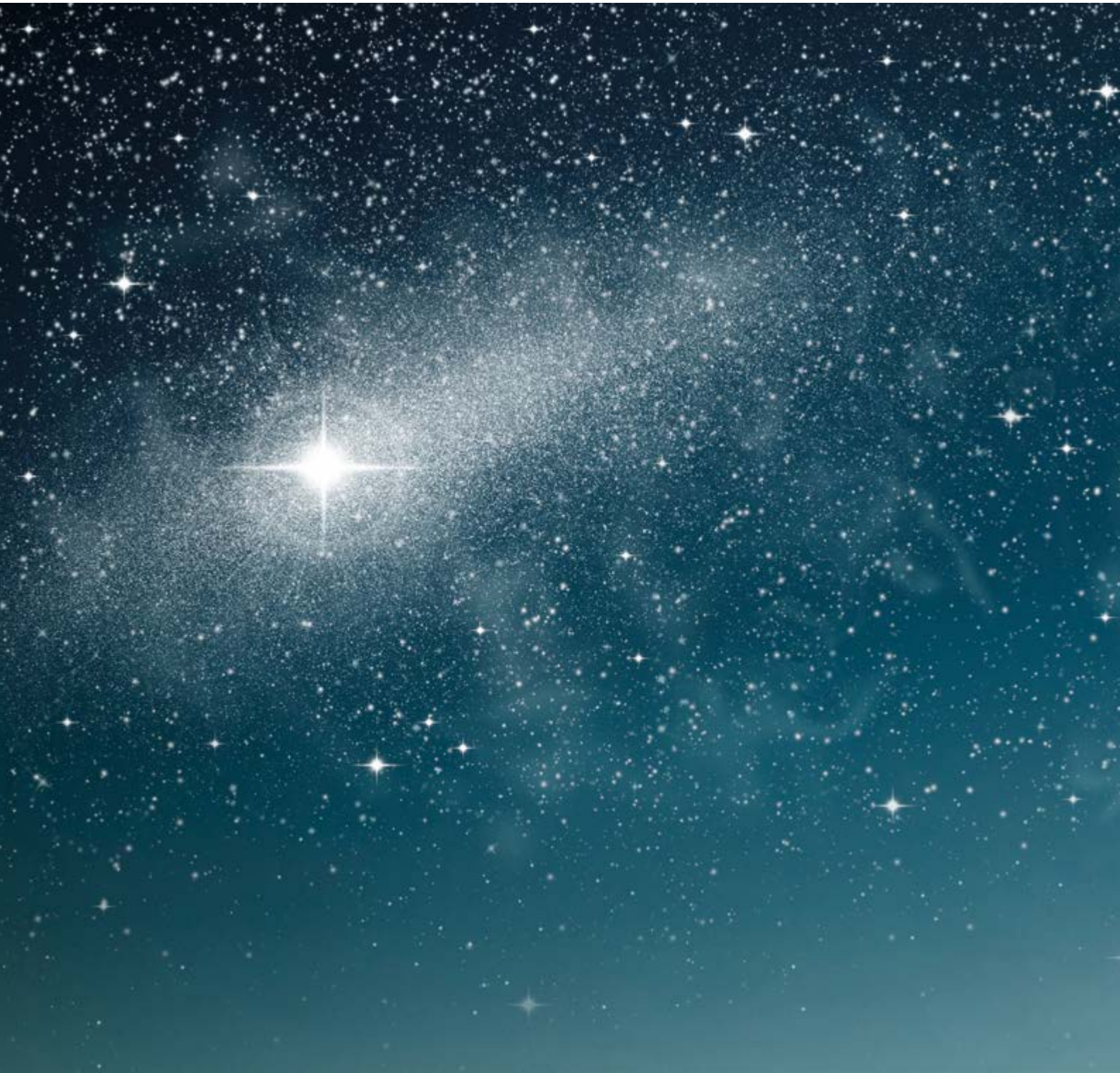
SERIES I

SERIES M

SERIES E

SERIES H

SERIES I



 PERFORMANCE CHARACTERISTICS
LEISTUNGSSCHARAKTERISTIKEN



3. PERFORMANCE CHARACTERISTICS

3.1 T, E, H, M series service life calculation

The nominal service life of the TwinSpin reduction gear is determined by the 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 a statistical value.

It denotes a time in operation under rated conditions during which 10 % of a large number of reduction gears get damaged due to material fatigue. For further explanations or special calculations for your specific application please contact the Sales Department or your local sales representative.

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

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

k - 6,000 hour service life [Hrs]
 L_h - required service life [hrs]
 T_a - average output torque [Nm]
 n_a - average input speed [rpm]
 T_R - nominal torque [Nm]
 n_R - nominal input speed [rpm]

3. LEISTUNGSSPEZIFIKATIONEN

3.1 Lebensdauerkalkulation T, E, H, M Baureihe

Die rechnerische Ermüdungslebensdauer des Getriebes hängt von der Lebensdauer der Rollenlager auf der Eingangswelle ab. Seine Lebensdauer wird durch Materialermüdung der abwälzenden Lager begrenzt. Es nimmt aber keine anderen Faktoren in Betracht, die eine Grenze für praktische Lebensdauer, wie Schmiermittelaustritt und Verunreinigung oder Überlastung. Die nominelle Lebensdauer ist nur ein statistischer Mittelwert. Sie drückt die Wahrscheinlichkeit, daß 10% von den installierten Getrieben nach 6000 St. Betriebszeit unter Standardbedingungen infolge der Werkstoffermüdung ausfällt. Zwecks weiterer Erklärungen oder speziellen Berechnungen für Ihre spezifische Anwendung, bitte, setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder unseren lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.

Die Lebensdauer für andere Drehzahl und Belastungswerte wird wie folgt bestimmt:

k - 6000 nominelle Lebensdauer [St.]
 L_h - geforderte Lebensdauer [St.]
 T_a - mittleres Ausgangsdrehmoment [Nm]
 n_a - mittlere Eingangsdrehzahl [U/min]
 T_R - Nenn Drehmoment [Nm]
 n_R - nominelle Eingangsdrehzahl [U/min]

3.2 T, E, H series effective input speed (n_{ef})

Effective input speed represents a limit for average working cycle speed. In case higher speed is required, please contact the sales department.

3.2.1 M series maximum continuous input speed ($n_{c,max}$)

The maximum continuous input speed is the speed limit in the continuous operation mode S1. If higher speeds are required, please contact the sales department.

3.3 T, E, H, M series maximum acceleration and braking torques

Due to inertial loads, the torque applied during acceleration and braking is higher than the rated value. The maximum allowable torque when the reduction gear accelerates or decelerates is shown in Tabs. 2.1, 2.2c, 2.3c, and 2.4c.

3.2 Effektive Antriebsdrehzahl (n_{ef}) T, E, H Baureihe

Die effektive Antriebsdrehzahl ist ein Mittelwert der Drehzahlen in einem Arbeitszyklus. Wenn in einem Fall höhere Drehzahlen gefahren werden sollen, bitten wir um Rückfrage.

3.2.1 Die maximale dauernde Antriebsdrehzahl ($n_{c,max}$) M Baureihe

Die maximale dauernde Zyklus antriebsdrehzahl bildet die Grenzdrehzahl in der laufenden Betriebsart S1. Wird die höhere Drehzahl erfordert, so muss die Vertriebsabteilung der Firma Spinea angesprochen werden.

3.3 Zulässiges Drehmoment beim Beschleunigen und Bremsen (T_{max}) T, E, H, M Baureihe

Zur Überwindung der Massenträgheit ist für das Beschleunigen und Bremsen ein höheres Drehmoment erforderlich. Die für diese zeitlich begrenzten Vorgänge zulässigen Werte sind in Tab. 2.1c, 2.2c, 2.3c, 2.4c aufgeführt.

3.4 T, E, H, M series maximum emergency stop torque (T_{em})

An emergency stop and the induced shock load may result in torque values higher than the nominal value. The maximum allowable torque value is provided in Tabs. 2.1c, 2.2c, 2.3c, and 2.4c. It should be noted that its occurrence is accidental and rare, and it is not part of a regular duty cycle in any way.

3.5 Allowable radial-axial load and tilting moment on the output flange of the T, E, H series

Radial and axial loads act independently thanks to the integrated radial-axial output bearings. The allowed radial load (F_r) is provided in the rating table in Chapter 2. The tilting moment (Fig. 3.6) is expressed as follows:

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

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

3.4 Zulässiges Not-Aus-Drehmoment (T_{em}) T, E, H, M Baureihe

Das Drehmoment bei der Not-aus- oder bei Schlagbelastung durch Kollision kann höher als der Nennwert sein. Der maximal zulässige Wert dieses Moments ist in der Tabelle 2.1c, 2.2c, 2.3c, 2.4c. angegeben. Diese Belastung tritt zufällig und selten auf und sollte unter keinen Umständen Bestandteil eines normalen Betriebszyklus sein.

3.5 Zulässige Belastung der TwinSpin-Getriebe T, E, H Baureihe

Die zulässige Radialbelastung (F_r) ist in den techn. Daten (Kapitel 2) angegeben. Die Radial- und Axialbelastungswerte sind voneinander unabhängig dank der Bauart der Ausgangsrollenlagern. Das Kippmoment nach Abb.3.6 wird wie folgt bestimmt:

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

The allowable load for the tilting moment (M_c) and the axial force (F_a) is shown in Fig. 3.5. A point with coordinates (M_c , F_a) must lie in the area under the line of the selected reduction gear. For example, in the case of TS 170 T, E, at an output speed of 15 rpm, $L_{10} = 6\,000$ hrs and tilting moment $M_c = 1\,500$ Nm, the maximum axial force may be 10,7 kN (see Fig. 3.5). The allowable radial and axial loads determine the allowable dynamic load that can be applied on a reduction gear.

For more detailed calculations for specific conditions please contact the sales department or your local sales representative.

Die zulässige kombinierte Belastung durch das Kippmoment M_c und die Axialkraft F_a ist in Abb.3.5 dargestellt. Die Koordinaten (M_c , F_a) des Betriebspunktes müssen unter der Linie des entsprechenden Getriebes liegen. Ein Beispiel: Für TS 170 T, E und $L_{10} = 6\,000$ St. kann bei einem Kippmoment $M_c = 1\,500$ [Nm] die maximale Axialkraft 10,7 kN sein. Die zulässige Radial- und/oder Axialbelastung charakterisieren zulässige dynamische Belastung, die aufs Getriebe wirken kann.

Zwecks beliebiger detaillierten Berechnungen anhand gegebener Bedingungen, bitte, setzen Sie sich mit unserer Vertriebsabteilung oder unseren Vertriebsvertretungen in Verbindung.

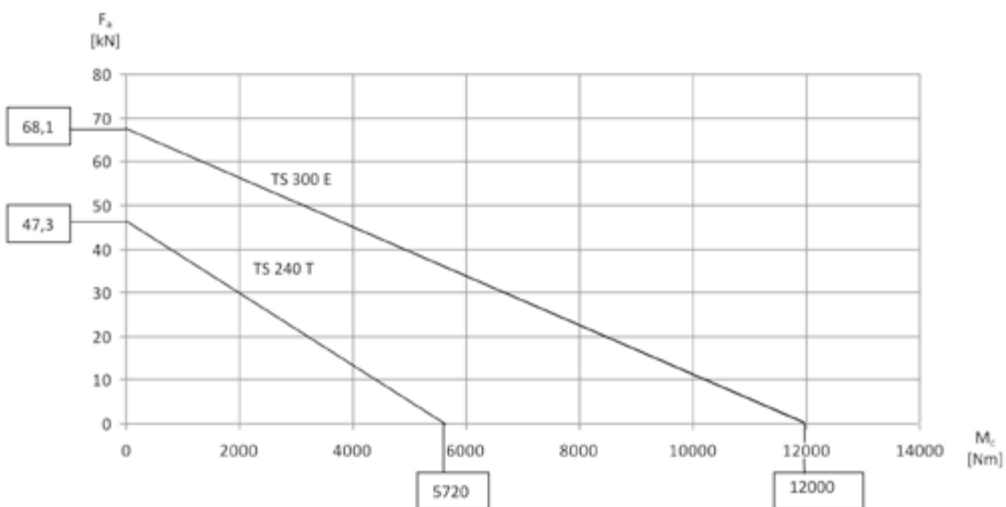
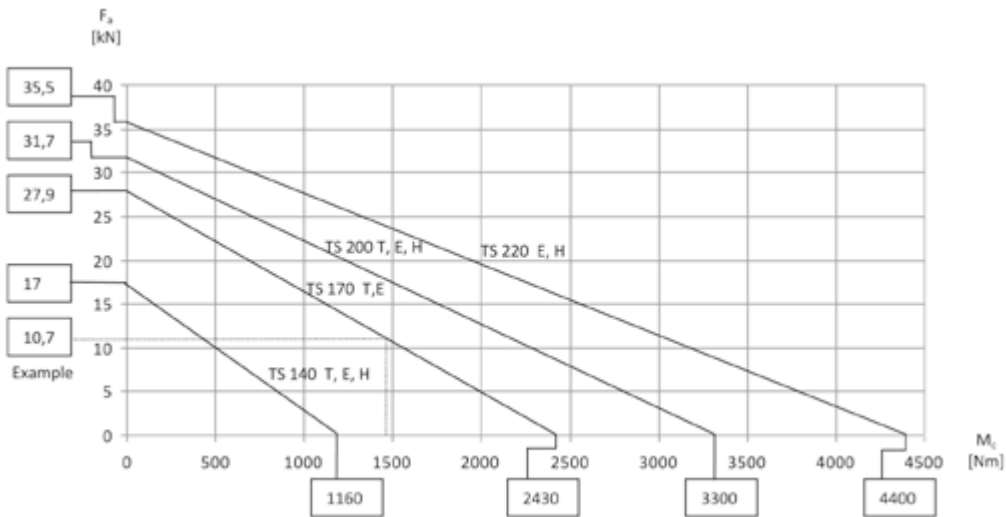
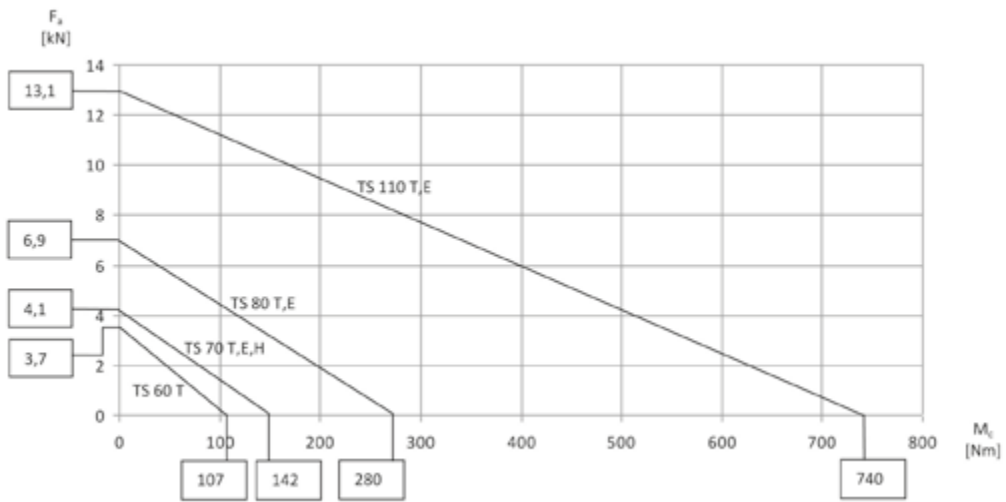


Fig. 3.5: Relation between the tilting moment and the axial force
Beziehung zwischen dem Kippmoment und der Axialkraft

3.5.1 Allowable radial-axial load and tilting moment on the output flange of the M series

The output flange of the TwinSpin M series reduction gear 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:

3.5.1 Die zulässige radial-axiale Belastung und das Kippmoment auf dem Abtriebsflansch M Baureihe

Der Ausgangsflansch des Getriebes der M Baureihe kann die Außenkrafteffekte von der Radialkraft F_r , Axialkraft F_a und des Kippmoments M_c übertragen. Das Kippmoment wird wie folgend erklärt:

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

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]
 $a = a1 + a2$ - die 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

$R_{Ax}, R_{Ay}, R_{Bx}, R_{By}$ - reaction identification 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]

The tilting moment applied to the most loaded bearing A according to Fig. 3.5.1 is expressed as follows:

Das auf den höchstbelasteten Lager A bezogene Kippmoment wird durch die folgende Beziehung nach der Abb. 3.5.1 erklärt:

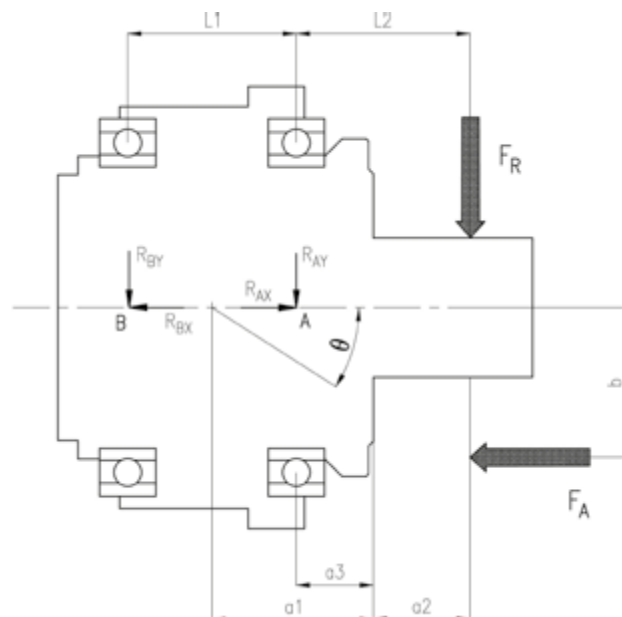


Fig. 3.5.1 Loading of the M series reduction gear and the angle of tilt / Die Belastung des Getriebes der M Baureihe und der Kippwinkel



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

When checking external loads of the TwinSpin M series reduction gear, proceed as follows:

- a) Allowable axial load
 $F_a \leq F_{a,max}$
 according to the Tab. 3.5.4
- b) Allowable tilting moment
 $M_c \leq M_{c,max}$
 according to the Tab. 3.5.5
- c) Allowable radial load
 $F_r \leq F_{r,max}$
 according to the Tab. 3.5.6
- d) Equivalent load
 $PrA \leq P_{r,max}$
 according to the Tab. 3.5.3

Bei der Kontrolle der Außenbelastung TwinSpin der M Baureihe wird folgender Fortgang erhalten:

- a) Die erlaubte Axialbelastung
 $F_a \leq F_{a,max}$
 nach der Tab. 3.5.4
- b) Das erlaubte Kippmoment
 $M_c \leq M_{c,max}$
 nach der Tab. 3.5.5
- c) Die erlaubte Radialbelastung
 $F_r \leq F_{r,max}$
 nach der Tab. 3.5.6
- d) Die äquivalente Belastung
 $PrA \leq P_{r,max}$
 nach der Tab. 3.5.3

Tab.3.5.1: Distances a1, a3 and L1 from Fig. 3.5.1
 Die Entfernungen a1, a3 und L1 aus der Abb.3.5.1

TS series M	TS 50
Distance / Wert a1[m]	0,02
Distance / Wert a3[m]	0,0095
Distance / Wert L1[m]	0,021

3.5.2 M series output bearings load capacity

The standard version of the TwinSpin M series reduction gear has two sealed (2RS) deep groove ball bearings as output bearings. Table 3.5.2a describes the basic dynamic and static load capacity of the two bearings and Table 3.5.2b is used for the calculation of the equivalent loading of one output deep groove ball bearing of the reduction gear.

3.5.2 Die Tragfähigkeit der Ausgangslager M Baureihe

Die Standardversion der TwinSpin Getriebe der M Baureihe verwendet zwei abgedichtete (2RS) tiefgerillte Kugellager als Ausgangslager. Die Tabelle 3.5.2a gibt Überblick der dynamischen und statischen Grundtragfähigkeit dieser Lager. Die Tabelle 3.5.2b dient zur Kalkulation der äquivalenten Belastung eines tief gerillten Ausgangskugellager des TwinSpin Getriebes der M Baureihe.

Tab.3.5.2a: Capacity of M series deep groove ball bearings
 Die Tragfähigkeit des tiefgerillten Kugellager der M Baureihe

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. 3.5.2b: Calculation of the equivalent load of one M series deep groove ball bearing
 Die Kalkulation der äquivalenten Belastung eines tiefgerillten Kugellagers der M-Baureihe

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

Where Rx, Ry are reactions in bearings A, B, i.e. identified as RAX, RAY, RBX, RBY according to Fig. 3.5.1
 Wo Rx, Ry - stellen die Reaktionen in den Lagern A, B dar, d. h. mit der Bezeichnungen RAX, RAY, RBX, RBY nach der Abb. 3.5.1

3.5.3 M series output bearings allowable load

The table of nominal values Tab. 3.5.6 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 TwinSpin M series reduction gear according to Fig.3.5.1. This is the load at which the gear achieves the nominal service life of its output bearings $L_{10} = 6,000$ Hrs at the nominal output speed $n_{r \text{out}}$.

Service life of the output ball bearing for an equivalent radial load. The speed n can be determined from the formula:

- L_{10} - service life [hour]
- n - operational speed [rpm]
- C_r - basic dynamic load of the bearing [N]
- P_r - equivalent radial load [N]

3.5.3 Die erlaubte Belastung der Ausgangslager M Baureihe

In der Tabelle der Nennwerte Nr. 3.5.6. gibt es die erlaubte Radialkraft $F_{r \max}$, die erlaubte Axialkraft $F_{a \max}$ und das erlaubte Kippmoment $M_{c \max}$, die auf den Eingangsflansch des TwinSpin Getriebes der M Baureihe nach der Abb. 3.5.1. wirken. Es sind die Belastungen, bei denen das Getriebe die Nennlebensdauer des Ausgangslager $L_{10} = 6000$ Stunden erreicht, u. z. bei der nominellen Abtriebsdrehzahl $n_{r \text{out}}$. Die Lebensdauer des Ausgangskugellager für äquivalente Radialbelastung für Drehzahl bestimmt die folgende Beziehung:

- L_{10} - Lebensdauer [St]
- n - Drehzahl [min-1]
- C_r - dynamische Grundtragfähigkeit der Lager [N]
- P_r - äquivalente Radialbelastung [N]

The equivalent radial load can be determined from the formula:
 Die äquivalente Radialbelastung wird auf Grund der folgenden Beziehung bestimmt:

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

 Tab.3.5.3: Equivalent maximum radial load of the M series output bearing
 Die äquivalente max. Radialbelastung des Ausgangslagers der M Baureihe

M series high precision reduction gear ($L_{10} = k, n = n_{r \text{out}}$) <i>Präzisionsgetriebe der M-Baureihe</i> ($L_{10} = k, n = n_{r \text{out}}$)	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

3.5.4 M series allowable axial load $F_{a \max}$

Tab. 3.5.4 shows the maximum allowable axial load $F_{a \max}$ where the arm of the force is $b = 0$ (Fig. 3.5.1) and $F_r = 0$ and $M_c = 0$.

3.5.4 Die erlaubte axiale Axialbelastung $F_{a \max}$ M Baureihe

In der Tab. 3.5.4 gibt es die erlaubte axiale Axialbelastung $F_{a \max}$, wobei für den Hebelarm der Kraftwirkung Folgendes gültig ist: $b=0$ (Abb. 3.5.1) und $F_r=0$ und $M_c=0$.

Tab.3.5.4: Allowable axial load $F_{a \max}$ on the M series output bearings
Die erlaubte Axialbelastung $F_{a \max}$ der Ausgangslager des Getriebes der M Baureihe

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

3.5.5 M series allowable tilting moment $M_{c \max}$

When only an external tilting moment M_c is applied to the output flange or the TwinSpin M series reduction gear, the following applies to the maximum value $M_{c \max}$ of the moment in Tab. 3.5.5:

3.5.5 Das erlaubte Kippmoment $M_{c \max}$ M Baureihe

Wenn auf den Ausgangsflansch des TwinSpin Getriebes der M-Baureihe nur das Kippmoment M_c wirkt, dann gilt bei diesem Moment für den Maximalwert $M_{c \max}$ in der Tabelle 3.5.5 Folgendes:

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

Tab.3.5.5: Allowable tilting moment at the output flange of the M series high precision reduction gear
Das erlaubte Kippmoment auf den Ausgangsflansch des Getriebes der M Baureihe

M series high precision reduction gear / <i>Getriebe der M Baureihe</i> ($L_{10} = k, n = n_{r \text{out}}$)	TS 50
Allowable tilting moment $M_{c \max}$ [Nm] / <i>erlaubtes Kippmoment $M_{c \max}$ [Nm]</i> ($F_a = 0$)	44

3.5.6 M series allowable radial load $F_{r \max}$

The allowable radial load values $F_{r \max}$ when $F_a = 0$ (Tab. 3.5.6) are calculated from the formula:

3.5.6 Die erlaubte Radialbelastung $F_{r \max}$ M Baureihe

Die Werte der erlaubten Radialbelastung $F_{r \max}$, wenn $F_a = 0$ in der Tabelle 3.5.6 werden auf Grund der folgenden Beziehung bestimmt:

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

Tab.3.5.6: Allowable radial load on the M series output flange
Die erlaubte Radialbelastung auf den Ausgangsflansch des Getriebes der M Baureihe

M series high precision reduction gear / Getriebe der M Baureihe ($L_{10} = k$, $n = n_{\text{out}}$, $F_a = 0$)	TS 50
Allowable radial load / Erlaubte Radialbelastung $F_{r \max}$ [N]	44 / ($a_2 + 0,0305$)
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 [m] Fig. 3.5.1
Wo a_2 ist die Entfernung der Kraftwirkung F_r von der Stirn des Ausgangsflansches [m] Abb. 3.5.1

3.5.7 M series output flange allowable load when applying the F_r radial force and F_a axial force

3.5.7 Die zulässige Belastung auf Ausgangsflansch des Präzisionsgetriebe der M Baureihe bei der Wirkung der Radialkraft F_r und der Axialkraft F_a

When both a radial force F_r and an axial force F_a are applied to the output flange, then, according to Tab. 3.5.2b, the equivalent load is calculated as follows:

Bei der gleichzeitigen Wirkung der Radialbelastung F_r und der Axialbelastung F_a auf den Ausgangsflansch wird die äquivalente Belastung nach der Tab. 3.5.2b wie folgend kalkuliert:

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

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

Where the coefficients X and Y are calculated according to Tab. 3.5.3 as follows:

Die Koeffiziente X und Y werden nach der Tabelle 3.5.3. wie folgend kalkuliert:

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

$$\frac{RA_x}{RA_y} = \frac{F_a}{\frac{F_a \cdot b + F_r \cdot (a_2 + a_3)}{L_1} + F_r} \rightarrow X, Y$$

$$\frac{RA_x}{RA_y} = \frac{F_a}{\frac{M_c}{L_1} + F_r} \rightarrow X, Y$$

3.6 T, E, H, M series output flange tilting rigidity and deflection angle

The TwinSpin reduction gears are able to withstand external forces and moment loads by means of integrated output bearings. When the output flange is loaded, the flange deflection angle is proportional to the applied tilting moment. The moment rigidity (M_t) is a tilting moment at which the output flange deflects by an angle $\Theta = 1'$.

The M_t values are specified in the rating table in Chapter 2. The tilting angle of the output flange (Fig. 3.6 and 3.5.1) can be determined as follows:

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

- ⊖ output flange tilting angle [arc min]
- 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]

The output flange is fixed from both sides.
The radial load is $2x F_r$.

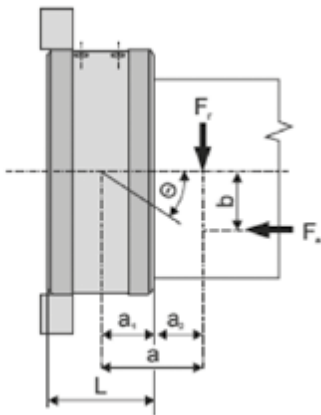


Fig. 3.6a: Load and tilting moment on the T, E, H, M series output flange
Belastung und Ausgangsflansch Kippwinkel T, E, H, M Baureihe

3.6 Kippsteifigkeit und Kippwinkel des Abtriebsflansches T, E, H, M Baureihe

Die TwinSpin-Getriebe können hohe äußere Kräfte und Momente mit den integrierten Radial-Axial- Lagern aufnehmen. Bei der Belastung des Ausgangsflansches ist der Kippwinkel des Flansches proportional dem Kippmoment. Die Kippsteifigkeit (M_t) ist das Kippmoment, bei dem der Ausgangsflansch um den Winkel $\Theta = 1'$ gekippt wird. Die M_t -Werte sind im Kapitel 2 angegeben. Der Kippwinkel des Ausgangsflansches (Abb.3.6 und 3.5.1) wird wie folgt bestimmt:

- ⊖ Ausgangsflanschkippwinkel [arcmin]
- M_t Momentfestigkeit [Nm/arcmin]
- F_r Radialbelastung [N]
- F_a Axialbelastung [N]
- a Hebelarm F_r [m]
 $a = a_1 + a_2$
 $a_1 = L / 2$
- b Hebelarm F_a [m]

Ausgangsflansch wird von beiden Seiten fixiert.
Radialkraft darf somit bis auf $2x F_r$ ansteigen.

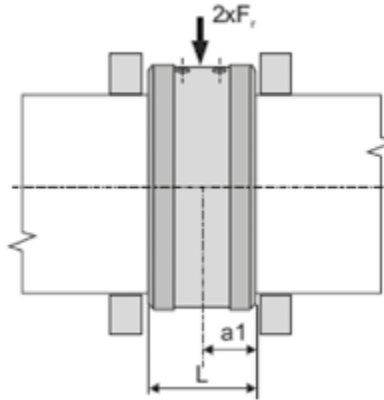


Fig. 3.6b: Load and the tilting moment on the output flange T, E, H series
Belastung und Ausgangsflansch Kippwinkel T, E, H Baureihe

3.7 T, E, H, M series lost motion, hysteresis and torsional stiffness

If the input shaft and the case are fixed and a torque is applied to the output flange, then the load diagram has the shape of a hysteresis curve (Fig. 3.7a).

The transmission mechanism of TwinSpin reduction gears is manufactured and assembled in such a way that there is zero backlash in the gear. Hysteresis H expresses the amount of friction in the reduction gear. Hysteresis loss occurs as a result of the internal friction in the reduction gear. The hysteresis of the torsional turn H [arcmin] is measured as an angular difference determined by the intersections of the hysteresis curve with the turn axis at point $TR = 0$ [Nm].

3.7 Verdrehsteifigkeit, Lost Motion und Umkehrspiel T, E, H, M Baureihe

Wenn die Eingangswelle und das Gehäuse gegen das Verdrehen gesichert werden und der Ausgangsflansch durch ein Zu- und Abnehmendes Drehmoment belastet wird, erhält man für den Verlauf des Drehwinkels der Abtriebsflansche die Hysteresekurve (Abb. 3.7a) Das Untersetzungsmechanisms von TwinSpin Getriebe ist hergestellt und montiert so, dass im Getriebe sich kein Spiel befindet. Hysteresis H beträgt die Reibung im Getriebe und Hystereseverlust tritt als Folge der inneren Reibung im Getriebe.

Die "Lost Motion" ist der Drehwinkel des Ausgangsflansches bei einem Drehmoment, gemessen an der Mittellinie der Hysteresekurve (Abb.3.7a).

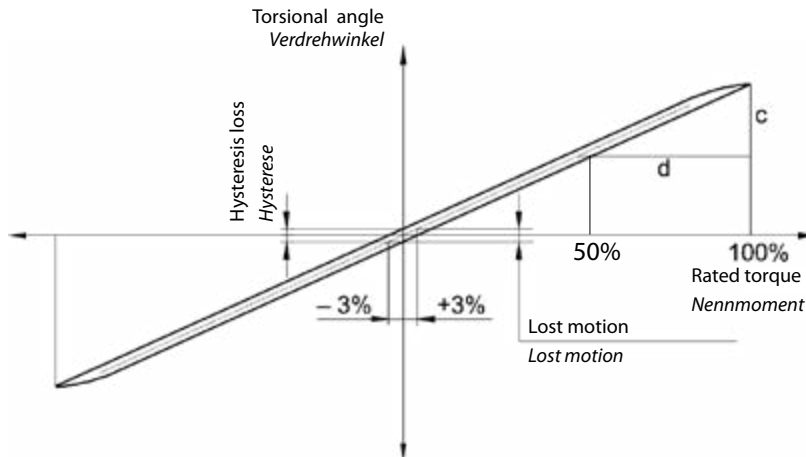


Fig. 3.7a: T, E, H, M series hysteresis curve and the definition of stiffness
 Hysteresekurve mit Definition Steifigkeit und Lost Motion T, E, H, M Baureihe

Torsional stiffness (k_t) is defined as follows:

Die Verdrehsteifigkeit (k_t) wird wie folgt definiert:

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

Torsional stiffness and lost motion values are provided in the rating table in Chapter 2. The torsional stiffness values are statistical values for a particular reduction ratio. High precision reduction gears with hysteresis and lost motion of ≤ 0.6 [arcmin] can be supplied on request. The hysteresis characteristic of TS 140-139-TB with lost motion under 0.5 [arcmin] is illustrated in Fig. 3.7b.

Die Werte der Verdrehsteifigkeit und der Lost Motion sind im Kapitel 2 angegeben. Die oben angegebenen Verdrehsteifigkeitswerte sind Mittelwerte für das jeweilige Übersetzungsverhältnis. Getriebe mit Lost Motion von ≤ 0.6 arcmin können auf Wunsch geliefert werden. Die Hysteresecharakteristik eines TS 140-139-TB mit Lost Motion unter 0.5 arcmin ist in Abb.3.7b dargestellt.

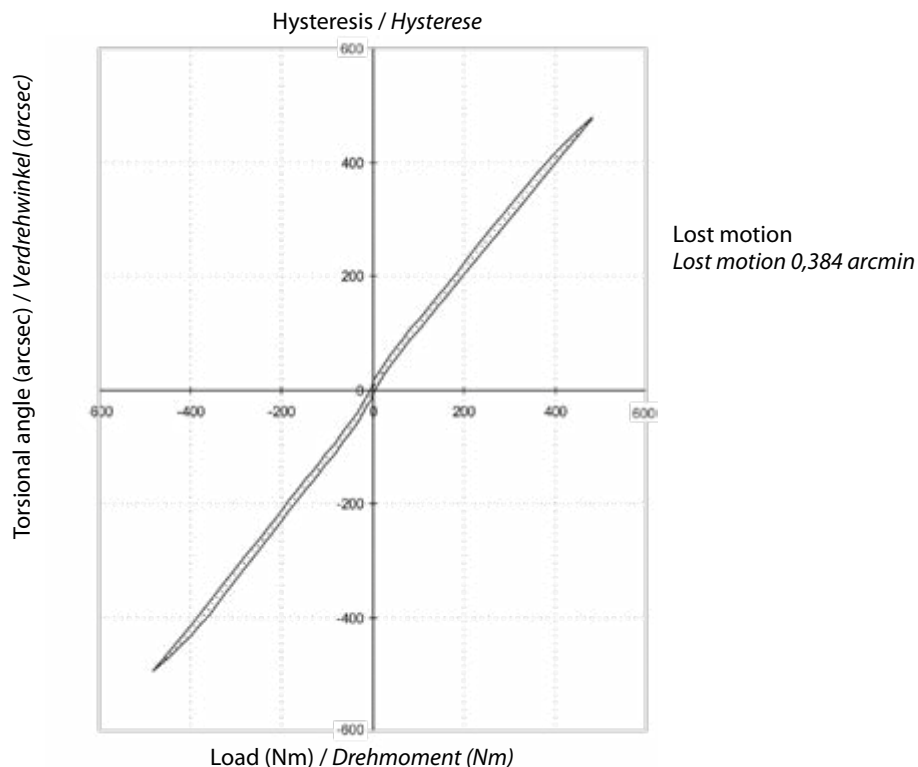


Fig. 3.7b: Hysteresis curve of TS 140-139-TB / Hysteresekurve TS 140-139-TB

3.8 T, E, H, M series torsional vibrations

Torsional vibration is indicated in the peripheral direction of an inertia load driven by the reduction gear. Low vibration is extremely important for applications where high precision contouring is required. For example, a tool centre point of a robot end point has to follow a desired trajectory as precisely as possible. If robot joints vibrate, the trajectory tracking is poor. Added axes of a machine tool is another application example where very smooth running of a high precision reduction gear is required.

An accelerometer installed on a defined lever arm registers the vibration of an inertia load. A reference measurement of peripheral acceleration and position deviation is shown in Fig. 3.8.

TwinSpin runs extremely smoothly. For an input speed higher than 500 rpm the peripheral deviation is about 10 μm . The value of the external diameter amplitude LFD/LFA stabilizes when the input speed reaches and exceeds 900 rpm.

For that reason the maximum input speed 900 rpm was chosen for the evaluation of torsional vibration.

3.8 Schwingungen T, E, H, M Baureihe

In Umfangsrichtung einer trägen Masse, die von einem Getriebe angetrieben wird, treten Torsionsschwingungen auf. Eine geringe Schwingungsbelastung ist aber wesentlich bei Anwendungen, bei denen eine Kontur präzise verfolgt werden muss. So muss z.B. der Werkzeugmittelpunkt am Ende einer Roboterhand einer Sollbahn so genau wie möglich folgen. Wenn Robotergerlenke vibrieren, ist die Bahnverfolgung schlecht. Zusätzliche Achsen an einer Werkzeugmaschine sind ein weiteres Beispiel für die Notwendigkeit eines sehr ruhigen Laufes des Getriebes. Referenzmessungen der Umfangsbeschleunigung und Lageabweichungen sind in Abb. 3.8 dargestellt. Ein Beschleunigungsgeber an einem definierten Hebelarm nimmt dabei die Schwingungen einer trägen Masse auf. TwinSpin-Getriebe laufen außerordentlich ruhig. Bei Antriebsdrehzahlen über 500 rpm ist die Umfangsamplitude nur etwa 10 μm . Der Amplitudenwert LFD/LFA des Außendurchmessers des Präzisionsgetriebes wird beim Erreichen und über Überschreiten der Eingangsdrehzahl von 900 U/min abklingend stabilisieren. Daher haben wir die maximale Eingangsdrehzahl von 900 rpm zwecks der Beurteilung der Torsionsvibrationen ausgewählt.

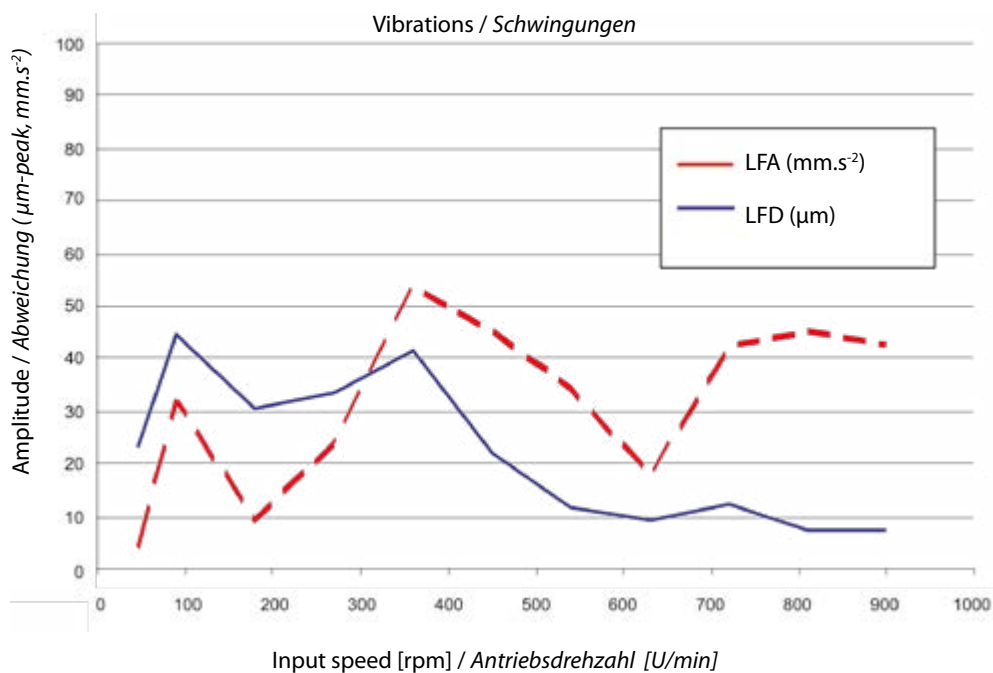


Fig. 3.8: Vibrations of TS 170-105-TC / Schwingungen eines TS 170-105-TC

3.9 T, E, H, M series angular transmission accuracy

The angular transmission error is the difference between the theoretical output angle of rotation and the actual angle of rotation. The angular transmission error of the TwinSpin high precision reduction gear is typically 1 arcmin or less. Fig. 3.9 shows an example of the angular transmission error measured on a specific TwinSpin reduction gear TS 140-139-TB. The influence of the load on the angular transmission accuracy is relatively low.

3.9 Drehwinkelübertragungsgenauigkeit T, E, H, M Baureihe

Der Winkelübertragungsfehler ist die Differenz zwischen dem theoretischen Drehwinkel und dem tatsächlichen Drehwinkel einer Welle. Der Winkelübertragungsfehler der TwinSpin-Getriebe ist 1 arcmin. Aufgrund deren Geometrie, die TwinSpin-Getriebe-Ausführungen kleiner als TS 140-139-TB werden mäßig größeren Drehwinkelübertragungsfehler haben. Abb. 3.9 enthält die Meßwerte des Drehwinkelübertragungsfehlers eines TwinSpin Getriebes. Der Einfluß der Belastung auf die Drehwinkelübertragungsgenauigkeit ist relativ klein.

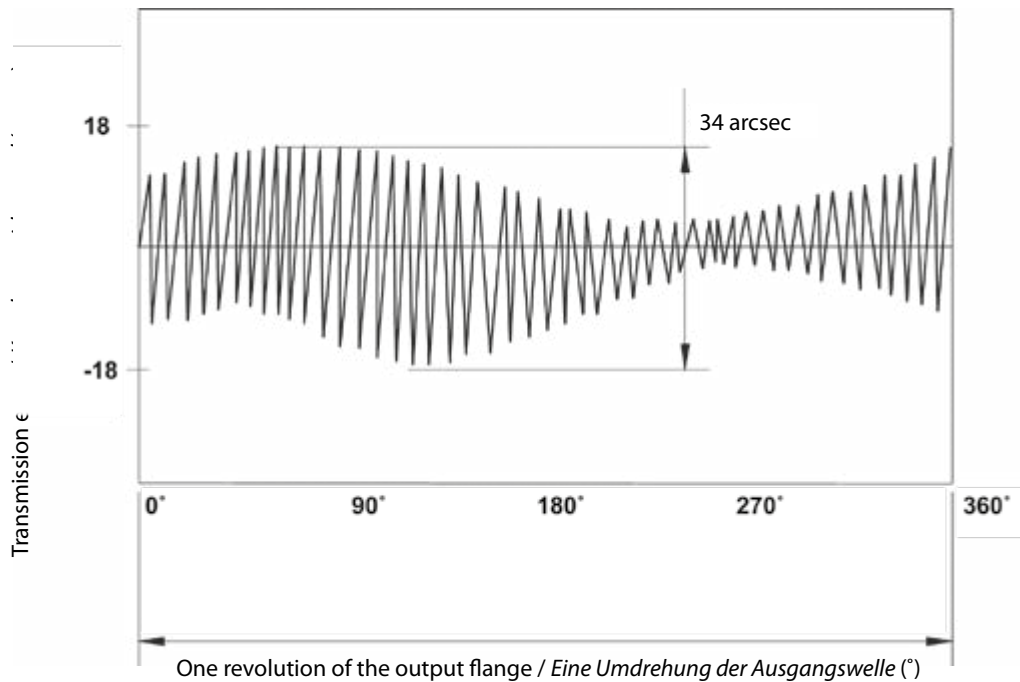


Fig. 3.9: Angular transmission error measurement / Meßwerte der Drehwinkelfehler

Measuring conditions	Messbedingungen
Model: TS 140-139-TB	Getriebe: TS 140-139-TB
Load conditions: no load	ohne Belastung

3.10 T, E, H, M series no-load starting torque

The no-load starting torque is a quasi-static torque required to start rotation of the input shaft, if no load is applied to the output flange. The rating tables provide values for the starting torque, statistically evaluated from current production tests. Attributes in the table are specified only for a temperature of 20 °C.

For a temperature of the reduction gear lower than 20°C there will be a higher no load starting torque. For a specific application please consult with the manufacturer.

3.10 Anlaufmoment T, E, H, M Baureihe

Das Anlaufmoment ist ein quasistatisches, zum Einleiten der Drehbewegung der Getriebeeingangswelle notwendiges Drehmoment, wenn auf den Ausgangsflansch keine Belastung wirkt. Durchschnittliche Anlaufmomentwerte, die auf den statistischen Prüfungen der laufenden Produktion beruhen. Umgebungstemperatur ist nur 20°C. Niedrigere Temperatur als 20°C des Getriebegehäuses wird ein Anstieg des Anlaufmomentes zur Folge haben. Die spezielle Forderungen, besprechen Sie bitte, möglichst immer mit dem Hersteller.

3.11 T, E, H, M series back-driving torque

The back-driving torque is the torque applied to the output flange that is required to start rotation of the input shaft under no load. Chapter 2 provides values for back-driving torque, statistically evaluated from the current production tests.

3.11 Rückdrehmoment T, E, H, M Baureihe

Das Rückdrehmoment ist das auf den Abtriebsflansch wirkende Moment, das zum Einleiten einer Drehbewegung der Antriebswelle ohne Belastung notwendig ist. Kapitel 2 gibt aus laufender Produktion ermittelte Rückdrehmomentmittelwerte an.

3.12 T, E, H, M series maximum tilting moment of the input shaft (M_{cin})

Since the input shaft is supported on both sides by bearings, radial loads F_{rin} may be applied. The tilting moment on the input shaft resulting from a radial load (Fig.3.12a T, E, H series Fig. 3.12b M series) can be calculated as follows:

M_{cin} allowable tilting moment [Nm]
 $M_{cin} = F_{rin} \cdot a$ - valid for T, E, H series
 $M_{cin} = F_{rin} \cdot a_{in} + F_{ain} \cdot b_{in}$ - valid for M series
 a load force arm [m]
 F_{rin} radial load [N]

Allowable tilting moments M_{cin} on the input shaft are provided in Tab. 3.12.

3.12 Zulässiges Kippmoment der Eingangswelle (M_{cin}) T, E, H, M Baureihe

Da die Eingangswelle des TwinSpin-Getriebe an beiden Enden durch Rollenlager gelagert F_{rin} ist, kann sie Radialkräfte aufnehmen (Abb. Fig.3.12a T, E, H Serie Fig. 3.12b M Serie). Das Kippmoment, verursacht durch eine Radialkraft, wird in der folgenden Weise berechnet:

M_{cin} zulässiges Kippmoment [Nm]
 $M_{cin} = F_{rin} \cdot a$ - Gültigkeit für T, E, H Baureihe
 $M_{cin} = F_{rin} \cdot a_{in} + F_{ain} \cdot b_{in}$ - Gültigkeit für M Baureihe
 a Hebelarm [m]
 F_{rin} Radialbelastung [N]

Zulässige Werte des Kippmoments M_{cin} sind in Tabelle 3.12 angegeben.

Tab. 3.12: Allowable tilting moment M_{cin} on the input shaft under the conditions specified in the parameter tables of Chapter 2
 Zulässiges Eingangswelle-Kippmoment M_{cin} unter Standardbedingungen wie nach Kapitel 2

Size Baugröße	TS 50	TS 60	TS 70	TS 80	TS 110	TS 140	TS 140	TS 170	TS 170	TS 200	TS 200	TS 220	TS 220	TS 240	TS 300
M_{cin} [Nm]	M series 3	T series 6	T,E,H series 11	T,E series 16	T,E series 35	T,E series 68	H series 25	T,E series 126	H series 60	T,E series 157	H series 95	E series 210	H series 127	T series 260	T series 378

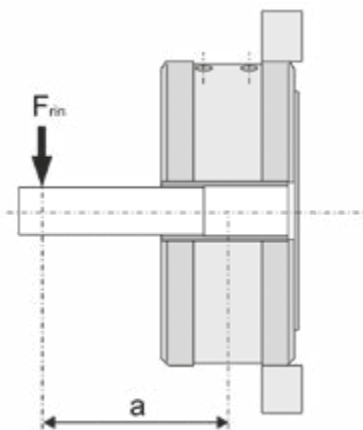


Fig. 3.12a: Radial load of the T, E, H series input shaft
 Radialbelastung der Eingangswelle T, E, H Baureihe

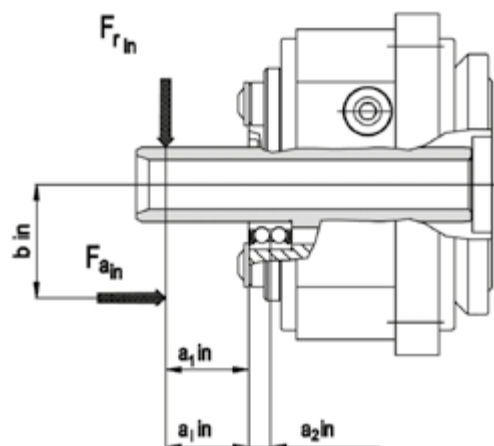
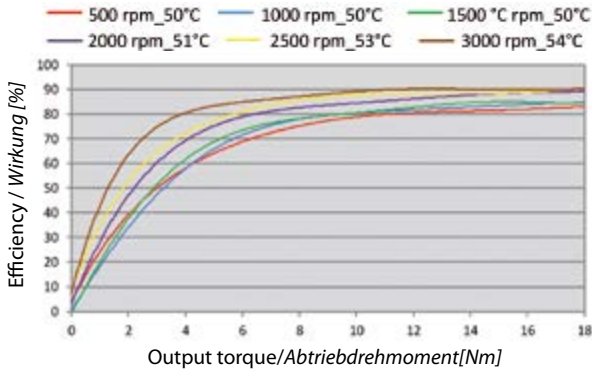


Fig. 3.12b: Radial load of the input shaft M series
 Eingangswelle Radial Belastung M Baureihe

3.13 T, E, H, M series efficiency chart

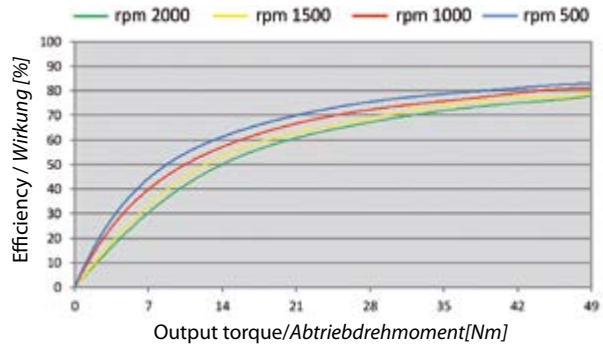
The efficiency of the TwinSpin reduction gears depends on the specific lost motion, input speed, load, lubricant temperature and size of the TwinSpin. Fig. 3.13 shows an example of efficiency curves of reduction gears.



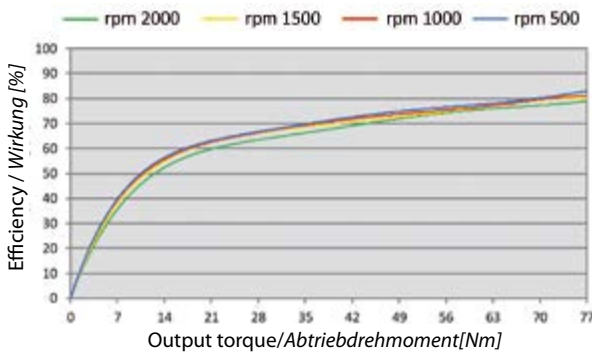
TR=18 Nm
 H = 0,7 arcmin
 LM = 0,56 arcmin
 TS 50-63-M-P6
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 60 °C

3.13 Wirkungsgraddiagramm T,E,H,M Baureihe

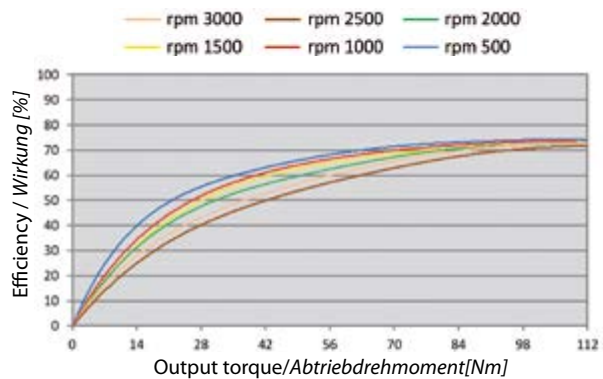
Der Wirkungsgrad hängt von Eingangsdrehzahl, Belastung, Schmiermittel und dessen Temperatur sowie der Getriebegröße und -Übersetzung ab. Abbildung 3.13 zeigt die Wirkungsgradkurven des Getriebes.



TR=50 Nm
 H = 0,70 arcmin
 LM = 0,38 arcmin
 TS 70-75-TB-P11
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 45 °C

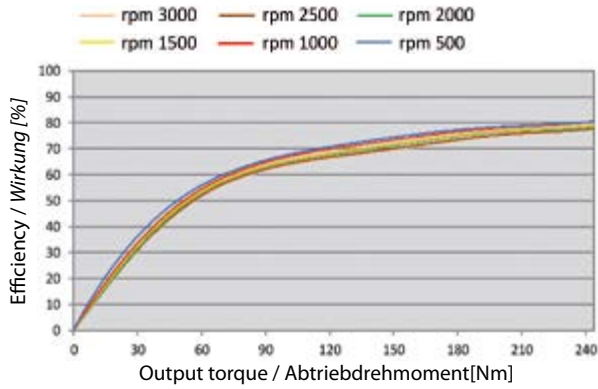


TR=78 Nm
 H = 0,87 arcmin
 LM = 1,0 arcmin
 TS 80-85-TB-P8
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 45 °C

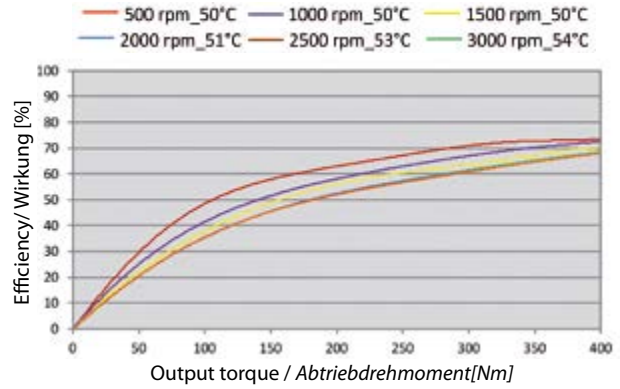


TR=122 Nm
 H = 0,43 arcmin
 LM = 0,34 arcmin
 TS 110-89-TB-P14
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 45 °C

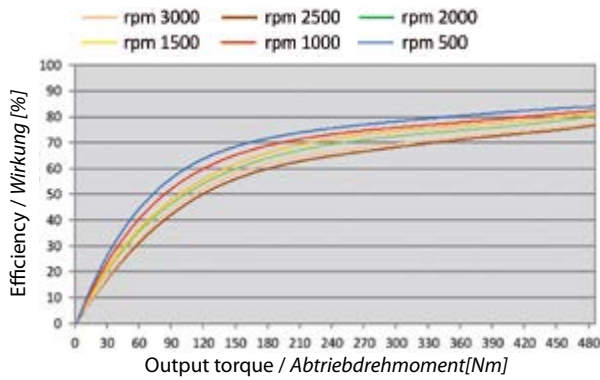
Fig. 3.13: Efficiency charts / Wirkungsgraddiagramm



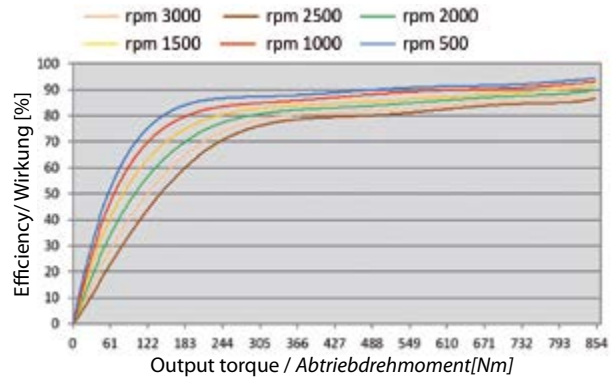
TR=268Nm
 H = 0,50 arcmin
 LM = 1,0 arcmin
 TS 140-57-TB-P19
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 60 °C



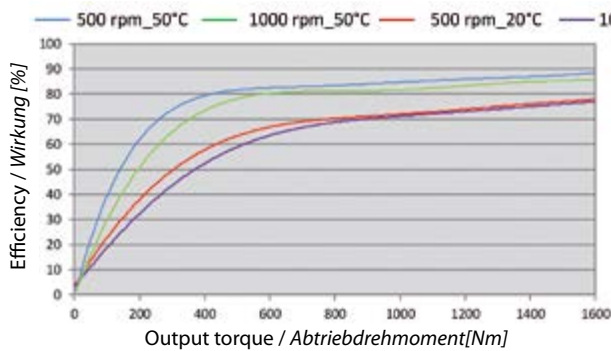
TR=420Nm
 H = 0,6 arcmin
 LM = 0,51 arcmin
 TS 170-69-H-H46
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 60 °C



TR=495Nm
 H = 1,0 arcmin
 LM = 0,85 arcmin
 TS 170-125-TC-P24
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 60 °C



TR=890Nm
 H = 0,71 arcmin
 LM = 0,48 arcmin
 TS 200-125-TC-P24
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 60 °C



TR=1620Nm
 H = 1,05 arcmin
 LM = 0,82 arcmin
 TS 240-37-TC-P28
 Gear case temperature / Gehäuse Temperatur= 60 °C

Fig. 3.13: Efficiency charts / Wirkungsgraddiagramm

3.14 T, E, H, M series rotation direction and reduction ratio

In the following equations, $+i_{out}$ represents input and output rotations in one direction, $-i_{out}$ represents input and output rotations in the opposite direction. The available reduction ratio "i" values are provided in the rating tables in Chapter 2.

3.14 Drehrichtung und Übersetzungsverhältnisse T, E, H, M Baureihe

In den nachfolgenden Gleichungen steht $+i_{out}$ für s Eingangs- und Ausgangsdrehung in der gleichen Richtung, $-i_{out}$ steht für Eingangs- und Ausgangsdrehung in entgegengesetzter Richtung. Die "i" Werte sind im Kapitel 2 angegeben.

$$i_{out} = \frac{\text{speed}_{input}}{\text{speed}_{output}}$$

$$i_{out} = \frac{\text{Eingangsdrehzahl}}{\text{Ausgangsdrehzahl}}$$

Tab. 3.14: Rotation direction and reduction ratio / Drehrichtung und Übersetzung abhängig von Antriebsart

Speed Reduction Geschwindigkeitsreduzierung			
	<p>Input / Antrieb: Input shaft / Eingangswelle Output / Abtrieb: Output flange / Abtriebsflansch Fixed / Fest: Case / Gehäuse</p> <p>$i_{out} = -i$</p>	<p>Input / Antrieb: Input shaft / Eingangswelle Output / Abtrieb: Case / Gehäuse Fixed / Fest: Output flange / Abtriebsflansch</p> <p>$i_{out} = i + 1$</p>	<p>Input / Antrieb: Output flange / Abtriebsflansch Output / Abtrieb: Case / Gehäuse Fixed / Fest: Input shaft / Eingangswelle</p> <p>$i_{out} = \frac{i + 1}{i}$</p>
Speed Acceleration Geschwindigkeits-erhöhung			
	<p>Input / Antrieb: Output flange / Abtriebsflansch Output / Abtrieb: Input shaft / Eingangswelle Fixed / Fest: Case / Gehäuse</p> <p>$i_{out} = \frac{-1}{i}$</p>	<p>Input / Antrieb: Case / Gehäuse Output / Abtrieb: Input shaft / Eingangswelle Fixed / Fest: Output flange / Abtriebsflansch</p> <p>$i_{out} = \frac{1}{i + 1}$</p>	<p>Input / Antrieb: Case / Gehäuse Output / Abtrieb: Output flange / Abtriebsflansch Fixed / Fest: Input shaft / Eingangswelle</p> <p>$i_{out} = \frac{i}{i + 1}$</p>
Differential configuration Differential Konfiguration		<p>$\frac{1}{i + 1} = \frac{n_{case} - n_{flange}}{n_{shaft} \cdot n_{flange}}$</p> <p> + - </p>	
	<p>All three parts can rotate Drei-Wellen-Getriebe</p>	<p>Input / Antrieb: </p> <p>Output / Abtrieb: </p> <p>Fixed / Fest: </p>	



SELECTION PROCEDURE / AUSWAHLVERFAHREN





4. TWINSPIN SELECTION PROCEDURE

4. TWINSPIN AUSWAHLVERFAHREN

4.1 T, E, H, M series duty cycle

- T_1 maximum output torque at acceleration [Nm]
- T_2 output torque at constant speed [Nm]
- T_3 maximum output torque at deceleration [Nm]
- T_{max} max. output torque at emergency stop [Nm]
- T_{em} allowable emergency torque
- t_1 acceleration time [s]
- t_2 constant motion time [s]
- t_3 deceleration time [s]
- t_4 idle time [s]
- t duty cycle time [s]
- $n_{c\ max}$ maximum continuous input speed [rpm]
- n_1 average input speed at acceleration [rpm]
- n_2 input speed at constant motion [rpm]
- n_3 average input speed at deceleration [rpm]
- n_{max} maximum input speed [rpm]
- F_r radial output flange load [N]
- F_{r1}, F_{r2}, F_{r3} radial output flange load during acceleration, during constant speed and during deceleration [N]
- F_a axial output flange load [N]
- a radial load effective arm F_r [m]
- b axial load effective arm F_a [m]
- i reduction ratio

4.1 Arbeitszyklus T, E, H, M Baureihe

- T_1 max. Ausgangsdrehmoment bei der Beschleunigung [Nm]
- T_2 Ausgangsdrehmoment bei Konstantfahrt [Nm]
- T_3 max. Ausgangsdrehmoment bei Bremsung [Nm]
- T_{max} max. Ausgangsdrehmoment bei Kollision [Nm]
- T_{em} Zulässiges Not-Aus-Drehmoment
- t_1 Anlaufzeit [s]
- t_2 Konstantbewegungszeit [s]
- t_3 Bremsungszeit [s]
- t_4 Ruhezeit [s]
- t gesamte Zykluszeit [s]
- $n_{c\ max}$ maximale Dauereingangsdrehzahl [min⁻¹]
- n_1 mittlere Drehzahl bei der Beschleunigung [rpm]
- n_2 Eingangsdrehzahl bei Konstantfahrt [rpm]
- n_3 mittlere Eingangsdrehzahl bei Bremsung [rpm]
- n_{max} maximale Eingangsdrehzahl [rpm]
- F_r Radialbelastung des Ausgangsflansches [N]
- F_{r1}, F_{r2}, F_{r3} Radialbelastung des Ausgangsflansches 1 bei Beschleunigung, konstanter Drehzahl und bei Bremsung [N]
- F_a Axialbelastung des Ausgangsflansches [N]
- a Hebelarmarm der Radialbelastung F_r [m]
- b Hebelarmarm der Axialbelastung F_a [m]
- i Untersetzung

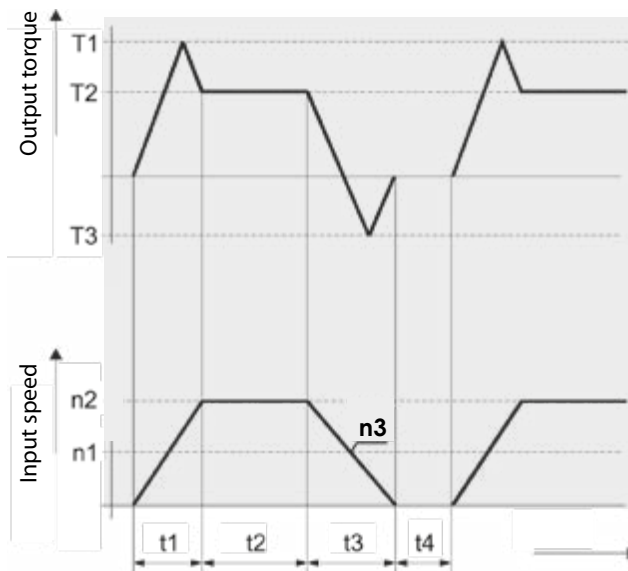


Fig. 4.1: Duty cycle / Arbeitszyklus

In case the duty cycle is different from the one shown, please supply the drawing and values of your duty cycle. These values are important to us to be able to effectively determine lifetimes of TwinSpin reduction gears.

Im Falle, dass Ihr Arbeitszyklus sich von dem dargestellten Zyklus unterscheidet, senden Sie uns bitte die relevanten Werte. Wir können dann für Sie die Lebensdauer des TwinSpin-Getriebes berechnen.

4.2 T, E, H series selection flowchart

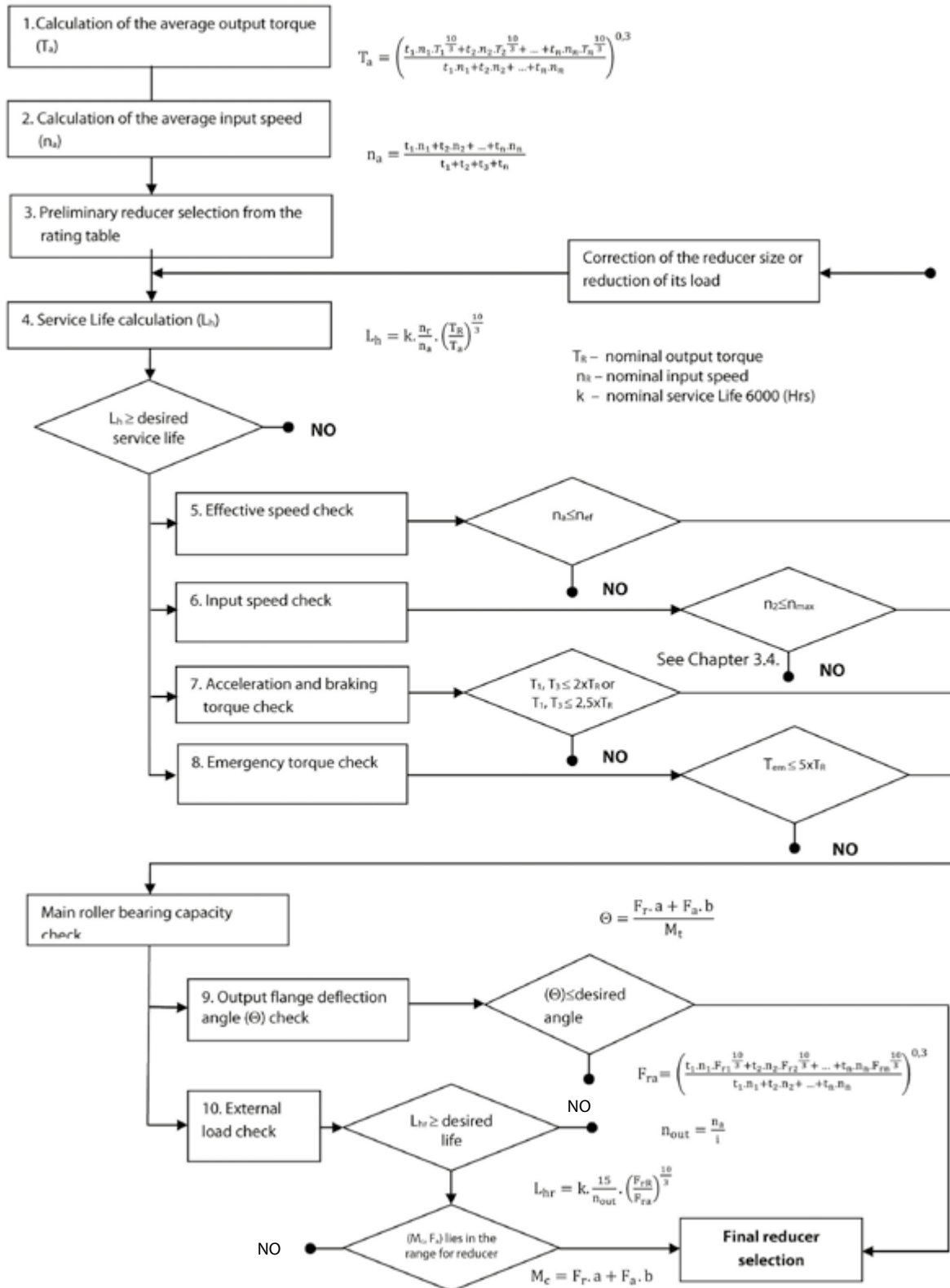


Fig. 4.2: Flowchart



4.2 Flussdiagramm zur Getriebe Auswahl T, E, H Baureihe

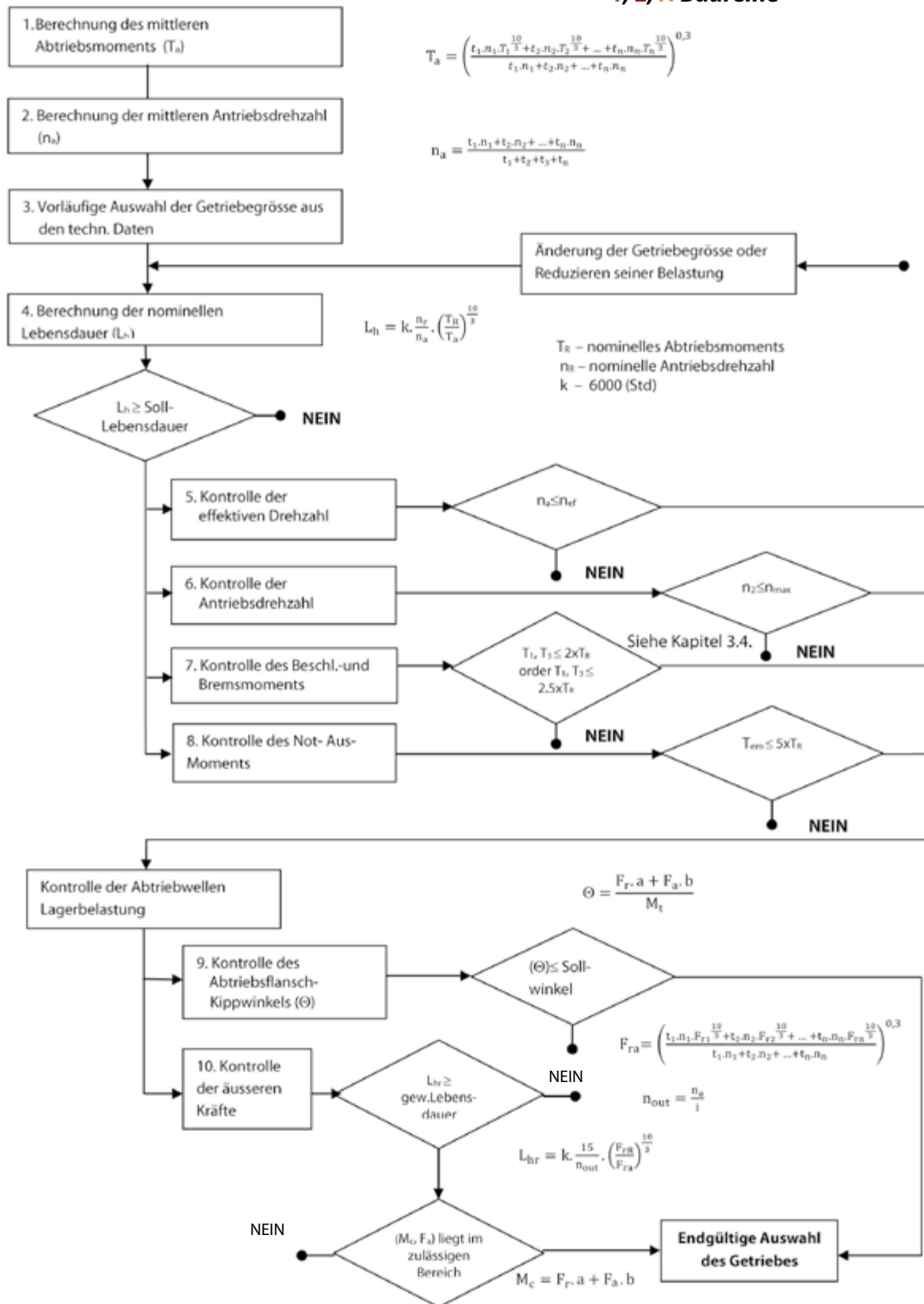
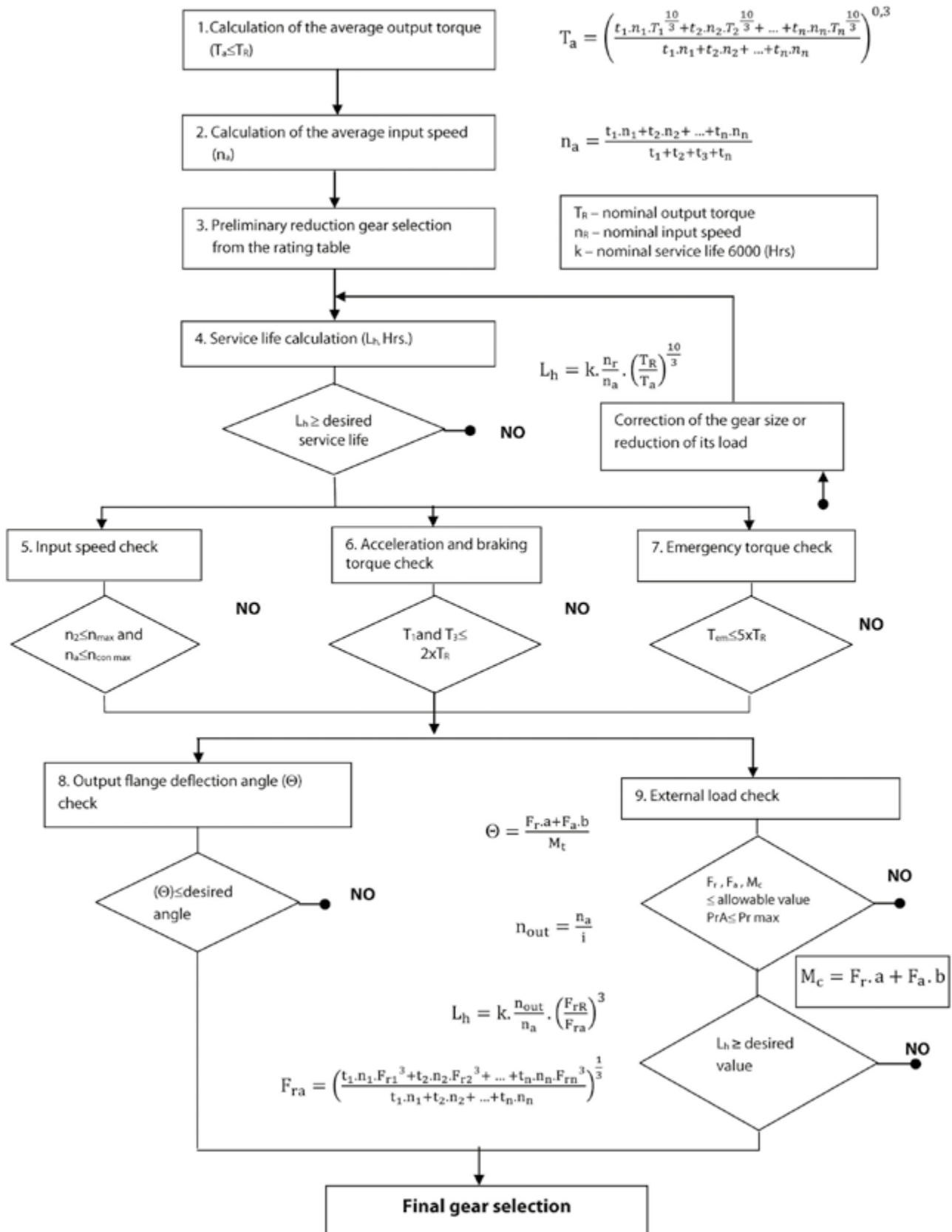
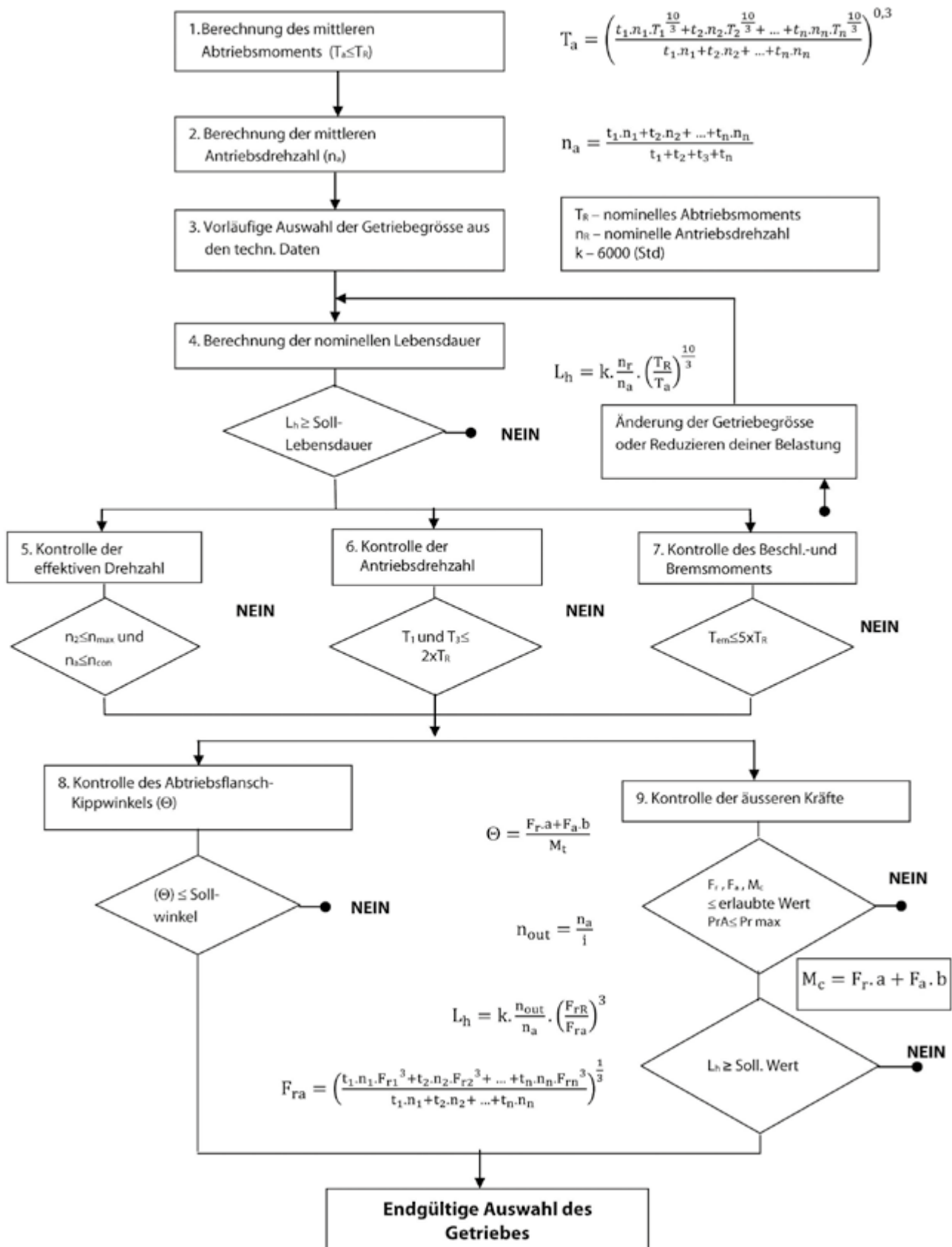


Fig. 4.2: Flussdiagramm

4.2.1 M series selection flowchart



4.2.1 Flussdiagramm zur Getriebe Auswahl M Baureihe



4.3 T, E, H series selection example

• Input data - selection conditions

Acceleration torque	$T_1=420 \text{ Nm}$
Constant torque	$T_2=310 \text{ Nm}$
Braking torque	$T_3=520 \text{ Nm}$
Emergency torque	$T_{em}=1500 \text{ Nm}$
Average acceleration input speed	$n_1=1500 \text{ rpm}$
Constant input speed	$n_2=3000 \text{ rpm}$
Average breaking input speed	$n_3=1500 \text{ rpm}$
Radial load	$F_r=1500 \text{ N}$
Axial load	$F_a=1500 \text{ N}$
Radial force tilting arm	$a_2=0.15 \text{ m}$
Axial force tilting arm	$b=0.2 \text{ m}$
Max. allowable output flange deflection angle	$\Theta_{max}=3 \text{ arcmin.}$
Acceleration time	$t_1=0.3 \text{ sec.}$
Constant speed time	$t_2=0.5 \text{ sec.}$
Braking time	$t_3=0.2 \text{ sec.}$

4.3 Auswahlbeispiel T, E, H Baureihe

• Eingabedaten - Auswahlbedingungen

Beschleunigungsmoment
Konstantmoment
Bremsmoment
Not-Aus-Moment
Mittlere Beschleunigungsdrehzahl
Drehzahl Konstantfahrt
Mittlere Bremsdrehzahl
Radialkraft
Axialkraft
Radialkraft-Hebelarm
Axialkraft-Hebelarm
Max. zulässiger Abtriebsflansch-Ablenkwinkel
Beschleunigungszeit
Zeit der Konstantgeschwindigkeit
Bremszeit

• Calculation example

• Berechnungsbeispiel

1. Calculation of average output torque (T_a)

1. Berechnung des mittleren Abtriebsmoments (T_a)

$$T_a = \left(\frac{0.3 \times 1500 \times 420^{\frac{10}{3}} + 0.5 \times 3000 \times 310^{\frac{10}{3}} + 0.2 \times 1500 \times 520^{\frac{10}{3}}}{0.3 \times 1500 + 0.5 \times 3000 + 0.2 \times 1500} \right)^{0.3} = 379.6 \text{ Nm}$$

2. Calculation of average input speed (n_a)

2. Berechnung der mittleren Antriebsdrehzahl (n_a)

$$n_a = \frac{0.3 \times 1500 + 0.5 \times 3000 + 0.2 \times 1500}{0.3 + 0.5 + 0.2} = 2250 \text{ rpm}$$

3. Preliminary selection of a reduction gear from the rating table (Chapter 2): **TS170141TC**

3. Vorläufige Auswahl des Getriebes aus den techn. Daten (Kapitel 2): **TS170141TC**

Technical specifications of the selected reduction gear:

Spezifikation des ausgewählten Getriebes:

Rated torque	$T_R = 495 \text{ Nm}$	Nennmoment
Rated input speed	$n_R = 2000 \text{ rpm}$	Nominale Antriebsdrehzahl
Maximum torque	$T_{max} = 1238 \text{ Nm}$	Maximales Moment
Emergency torque	$T_{em} = 2475 \text{ Nm}$	Not-Aus-Moment
Effective input speed	$n_e = 2500 \text{ rpm}$	Effektive Antriebsdrehzahl
Maximum input speed	$n_{max} = 4000 \text{ rpm}$	Max. Antriebsdrehzahl
Tilting stiffness	$M_t = 705 \text{ Nm/arcmin.}$	Kippsteifigkeit
Maximum tilting moment ($F_a=0$)	$M_{cmax} = 2430 \text{ Nm}$	Max. Kippmoment ($F_a=0$)
Maximum radial force	$F_{rmax} = 19300 \text{ N}$	Max. Radialkraft
Maximum axial force ($M_c=0$)	$F_{amax} = 27900 \text{ N}$	Max. Axialkraft ($M_c=0$)

4. Service life calculation (L_h)

4. Lebensdauerberechnung (L_h)

$$L_h = 6000 \times \frac{2000}{2250} \times \left(\frac{495}{379.6} \right)^{\frac{10}{3}} = 12919 \text{ hrs}$$

5. Effective speed check (n_a, n_{ef})

5. Kontrolle der effektiven Drehzahl (n_a, n_{ef})

$$(n_a = 2250 \text{ rpm}) < (2500 \text{ rpm} = n_{ef}) \text{ ok}$$

6. Input speed check (n_2, n_{max})

6. Kontrolle der Antriebsdrehzahl (n_2, n_{max})

$$(n_2 = 3000 \text{ rpm}) < (4000 \text{ rpm} = n_{max}) \text{ ok}$$



7. Acceleration and braking torque check (T_1, T_3, T_{max})

7. Kontrolle des Beschleunigungs- und Bremsmoments (T_1, T_3, T_{max})

$$\begin{aligned} (T_1 = 420 \text{ Nm}) &< (T_{max} = 1\,238 \text{ Nm}) \text{ ok} \\ (T_3 = 520 \text{ Nm}) &< (T_{max} = 1\,238 \text{ Nm}) \text{ ok} \end{aligned}$$

8. Emergency braking torque check (T_{em})

8. Kontrolle des Not-Aus-Moments (T_{em})

$$(T_{em} = 1\,500 \text{ Nm}) < (2\,475 \text{ Nm}) \text{ ok}$$

9. Output flange tilting angle check (Θ)

9. Kontrolle des Abtriebsflansch-Kippwinkels (Θ)

$$(\Theta = \frac{1500 \times 0.1885 + 1500 \times 0.2}{705} = \frac{582.75}{705} = 0^\circ 0' 49'' < (\Theta_{max} = 3') \text{ ok}$$

10. External load check (F_r, F_a, M_c) Tilting arm (see Fig. 3.6)

10. Kontrolle der äusseren Belastungen (F_r, F_a, M_c) Hebelarm (Siehe Abb.3.6)

$$\begin{aligned} a &= a_1 + a_2 \\ a_1 &= L/2 = 77 \text{ mm}/2 = 38.5 \text{ mm} = 0.0385 \text{ m} \\ a &= 0.0385 + 0.15 = 0.1885 \text{ m} \end{aligned}$$

$$(F_r = 1\,500 \text{ N}) < (F_{max} = 19\,300 \text{ N}) \text{ ok}$$

Service life calculation (L_{hr}) at radial force $F_r = 1500 \text{ N}$

Lebensdauerkalkulation (L_{hr}) bei einer Radialkraft von $F_r = 1500 \text{ N}$

Output speed

$$n_{out} = \frac{2250}{141} = 15.95$$

Abtriebsdrehzahl

$$L_{hr} = 6000 \times \frac{15}{15.95} \times \left(\frac{19250}{1500} \right)^3 = 27.9 \times 10^6 \text{ hrs.}$$

Tilting moment on the output flange

Kippmoment am Abtriebsflansch

$$M_c = 1\,500 \times 0.1885 + 1\,500 \times 0.2 = 582.75 \text{ Nm}$$

Maximum allowable tilting moment at axial force $F_a = 1500 \text{ N}$

Maximales zulässiges Kippmoment bei einer Axialkraft von $F_a = 1500 \text{ N}$

$$M_{c \text{ allow.}} = M_{c \text{ max}} - \frac{M_{c \text{ max}} \times F_a}{F_{a \text{ max}}} = 2430 - \frac{2430 \times 1500}{27900} = 2300 \text{ Nm}$$

$$(M_c = 582.75) < (M_{c \text{ allow.}} = 2300 \text{ Nm}) \text{ ok}$$

Based on Chapter 3.5, a point with the coordinates of (M_c, F_a), i.e. (582.75 Nm; 1.5 kN), lies inside the range for the selected TS 170 reduction gear.

Entspr. Kapitel 3.5, liegt ein Punkt mit den Koordinaten (M_c, F_a), d.h. (582.75 Nm; 1.5 kN), im Bereich des ausgewählten Getriebes TS 170.

Since all the requirements have been met, selection of the TS 170-141-TC reduction gear is correct.

Da alle Anforderungen erfüllt sind, ist die Auswahl des Getriebes TS 170-141-TC richtig.

For easier selection of the TwinSpin high precision reduction gear, you can ask for the TwinSpin Selection Assistant software or you can directly download it from our website at www.spinea.com.

Zu einer bequemen Auswahl eines TwinSpin-Getriebes steht Ihnen die Auswahlsoftware "TwinSpin Selection Assistant" zur Verfügung, die Sie bestellen oder direkt aus unserer Internetseite www.spinea.com herunterladen können.

4.3.1 M series selection example

• Input data - selection conditions

Acceleration torque	$T_1=15 \text{ Nm}$	Beschleunigungsmoment
Constant torque	$T_2=10 \text{ Nm}$	Konstantmoment
Braking torque	$T_3=14 \text{ Nm}$	Bremsmoment
Emergency torque	$T_{em}=25 \text{ Nm}$	Not-Aus-Moment
Acceleration time	$t_1=0.3 \text{ sec.}$	Beschleunigungszeit
Constant speed time	$t_2=0.5 \text{ sec.}$	Zeit der Konstantgeschwindigkeit
Braking time	$t_3=0.2 \text{ sec.}$	Bremszeit
Avg. accel. input speed / Avg. braking input speed	$N_1=N_3=1500/\text{min}$	Mittlere Beschleunigungsdrehzahl / Mittlere Bremsdrehzahl
Constant input speed	$N_2=3000/\text{min}$	Drehzahl Konstantfahrt
Radial load	$F_r=300 \text{ N}$	Radialkraft
Axial load	$F_a=400 \text{ N}$	Axialkraft
Radial force tilting arm	$a_2=0.012 \text{ m}$	Radialkraft-Hebelarm
Axial force tilting arm	$b=0.015 \text{ m}$	Axialkraft-Hebelarm
Output flange deflection angle	$\Theta=5'$	Abtriebsflansch-Ablenkwinkel

4.3.1 Auswahlbeispiel M Baureihe

• Eingabedaten - Auswahlbedingungen

• Calculation example

• Berechnungsbeispiel

1. Calculation of average output torque (T_a)

1. Berechnung des mittleren Abtriebsmoments (T_a)

$$T_a = \left(\frac{0,3 \times 1500 \times 15^{10} + 0,5 \times 3000 \times 10^{10} + 0,2 \times 1500 \times 14^{10}}{0,3 \times 1500 + 0,5 \times 3000 + 0,2 \times 1500} \right)^{0,3} = 12 \text{ Nm}$$

2. Calculation of average input speed (n_a)

2. Berechnung der mittleren Antriebsdrehzahl (n_a)

$$n_a = \frac{0,3 \times 1500 + 0,5 \times 3000 + 0,2 \times 1500}{0,3 + 0,5 + 0,2} = 2250 \text{ (rpm)}$$

3. Preliminary selection of a reduction gear from the table of nominal values **TS 50-63-M-P6**

3. Die vorläufige Auswahl des Getriebes aus der Tabelle der Nennwerte **TS 50-63-M-P6**

General specifications of the TwinSpin reduction gear are:

Spezifikation des ausgewählten Getriebes:

Rated torque	$T_R = 18 \text{ Nm}$	Nennmoment
Rated input speed	$n_R = 2000 \text{ rpm}$	Nominale Antriebsdrehzahl
Maximum torque	$T_{max} = 36 \text{ Nm}$	Maximales Moment
Emergency torque	$T_{em} = 90 \text{ Nm}$	Not-Aus-Moment
Maximum allowable input speed	$n_{max} = 5000 \text{ rpm}$	Max. Antriebsdrehzahl
Maximum continuous input speed	$n_{cmax} = 3000 \text{ rpm}$	Max. effektive Antriebsdrehzahl
Tilting stiffness	$M_t = 4 \text{ Nm/arcmin.}$	Kippsteifigkeit
Distance of action	$a_1 = 0,02 \text{ m}; a_2 = 0,012 \text{ m}$	Kräfte Hebelarme
Distance of action	$a = 0,02 + 0,012 = 0,032 \text{ m}$	Kräfte Hebelarme
Max. radial force	$F_{rmax} = 44 / (a + 0,0305) \text{ N}$	Max. Radialkraft
Max. axial force ($M_c=0$)	$F_{amax} = 1900 \text{ N} (Fr=0, Mc=0)$	Max. Axialkraft ($M_c=0$)

4. Calculation of the life of M series TwinSpin reduction gear (L_h) 4. Lebensdauerberechnung (L_h) TwinSpin Baureihe

$$L_h = 6000 \frac{2000}{2250} \left(\frac{18}{12} \right)^{\frac{10}{3}} = 20\,605 \text{ (hrs)}$$

5. Control of input speed 5. Die Kontrolle der Antriebsdrehzahl

$$n_2 = 3000/\text{min} < 5000 \text{ rpm and } n_a = 2250/\text{min} < n_{\text{con max}} = 3000 \text{ rpm}$$

6. Control of start-up and braking torque 6. Die Kontrolle des Anlaufs- und Bremsdrehmoment

$$T_1 = 15 \text{ Nm} < 36 \text{ Nm and } T_3 = 14 < 36 \text{ Nm}$$

7. Control of torque during emergency braking 7. Die Kontrolle des Moments bei dem Notbremsen

$$T_{em} = 25 \text{ Nm} < 90 \text{ Nm}$$

8. Control of tilt angle Θ of the output flange 8. Die Kontrolle des Kippwinkels Θ des Ausgangsflansches

$$\Theta = \frac{300 \cdot 0,032 + 400 \cdot 0,015}{4} = 3,9 < 5'$$

9. Control of external load on the reduction gear output flange 9. Die Kontrolle der Außenbelastung auf den Ausgangsflansch des Getriebes

$$a) F_a = 400 \text{ N} < F_{a \text{ max}} = 1900 \text{ N}$$

$$b) M_c = F_a \cdot b + F_r \cdot (a_2 + a_3) \\ M_c = 400 \cdot 0,015 + 300 \cdot (0,012 + 0,0095) = 12,45 \text{ Nm} \\ M_c = 12,45 \text{ Nm} < M_{c \text{ max}} = 44 \text{ Nm}$$

$$c) F_{r \text{ max}} = M_{c \text{ max}} / (a_2 + 0,0305) \\ F_{r \text{ max}} = 44 / (0,012 + 0,0305) \\ F_{r \text{ max}} = 1035,3 \text{ N} \\ F_r = 300 \text{ N} < F_{r \text{ max}}$$

$$d) PrA = X \cdot (M_c / L1 + Fr) + Y \cdot Fa$$

Calculation of coefficients X and Y according to Tab. 3.5.2b Die Kalkulation der Koeffiziente auf grund der Tabelle 3.5.2b.

$$RAx / Cor = Fa / Cor \rightarrow e \\ 400 / 3850 = 0,104 \rightarrow e = 0,30$$

$$RAx / RAy = Fa / (M_c / L1 + Fr) \rightarrow X, Y \\ 400 / ((12,45 / 0,021 + 300) = 0,448 > e \rightarrow X = 0,56; Y = 1,46$$

$$PrA = X \cdot (M_c / L1 + Fr) + Y \cdot Fa \\ PrA = 0,56 \cdot (12,45 / 0,021 + 300) + 1,46 \cdot 400 \\ PrA = 1084 \text{ N} < Pr \text{ max} = 2100 \text{ N}$$

Since all requirements have been met, the selection of the **TS 50-63-M** reduction gear is correct.

Nachdem alle Erfordernisse erfüllt wurden, ist die Auswahl des Getriebes **TS 50-63-M** richtig.





 ASSEMBLY / EINBAUANLEITUNG



5. ASSEMBLY

5.1 T, E, H, M series assembly manual

To get the maximum performance from the TwinSpin high precision reduction gear, it is important to pay attention to the installation, assembly accuracy, sealing and lubrication. Most motor adapter flanges are available on request, please contact the sales department or your local sales representative for further assistance.

5.1.1 T series installation examples - unsealed gears

- Description of T model installations on Fig. 5.1.1 a, b, c, d:

Fig. 5.1.1 (a, b, c, d) shows examples of possible high precision reduction gear installations, their connections and sealing methods. In the case of direct connections (case a) of the reduction gear with a motor shaft, tolerances must be observed to avoid uncontrolled bending pressure and overload of the motor shaft. The tolerance values are given in Tab. 5.1.4.

Fig. 5.1.1a shows the direct method of the connection between a motor shaft and the reduction gear shaft, where the torque from the engine is transmitted through a keyway. The advantage of this connection is the short design length of the drive. This method of connection can be used if the motor shaft has a keyway and its diameter is identical with the diameter of the hole in the shaft of the reduction gear.

Fig. 5.1.1a shows the most common method of connection by using a flange with a shaft seal.

If the motor shaft does not have a keyway or its diameter is not equal to the diameter of the hole in the shaft of the reduction gear, then rigid (Fig. 5.1.1c) or flexible couplings (Fig. 5.1.1b) may be used.

A toothed pulley may be fixed with a shaft inserted into the hole of the reduction gear according to Fig. 5.1.1d, or with a reduction gear with an extended shaft.

When installing the reduction gear, please observe the dimensional tolerances of mounting diameters and prevent contamination of the reduction gear and/or leakage of the lubricant. For this purpose see Fig. 5.1.2a.

Motors that meet the standard flange and keyway tolerances, as are specified in the DIN 42955 standard, are acceptable for standard applications. To make use of the overall performance and lifetime characteristics of TwinSpin and for high precision applications, the manufacturer recommends to choose motors that comply with the DIN 42955R standard.

Further examples of possible installations are available in the TwinSpin Application Handbook. Please contact the sales department or your local sales representative for further details.

5. EINBAUANLEITUNG

5.1 Einbauanleitung T, E, H, M Baureihe

Um eine maximale Leistung des TwinSpin-Getriebes zu erzielen, ist es wichtig, der Einbaukonstruktion, Montage, Genauigkeit, Dichtung und Schmierung große Aufmerksamkeit zu widmen. Die meisten Einbauflansche sind bei Nachfrage lieferbar, bitte, setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder unseren lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.

5.1.1 Einbaubeispiele T Baureihe – nicht abgedichtete hochgenaue TwinSpin Getriebe

- Beschreibung von T Baureihe Abb. 5.1.1a,b,c,d:

Die Abbildung Nr. 5.1.1 (a, b, c, d) zeigt die möglichen Verknüpfungen des hochgenauen Getriebes, der Verknüpfungen und der Abdichtungsmethoden. Bei der direkten Verknüpfung des Getriebes mit der Motorwelle (Fall a) muss die Toleranz erhalten werden, damit man die unkontrollierte Beugungsspannung der Motorwelle und die übermäßige Belastung verhindern kann. Die Toleranzwerte sind in der Tabelle 5.1.4. zu finden.

Die Abbildung Nr. 5.1.1a zeigt die direkte Form der Verknüpfung der Motorwelle mit der Getriebewelle, wobei das Drehmoment vom Motor auf Getriebe durch die Feder übertragen wird. Die kleine konstruktive Antriebslänge gilt als Vorteil dieser Verknüpfung. Diese Verknüpfung kann in dem Fall verwendet werden, wenn die Motorwelle eine Federnut hat und die Durchmesser des Motors und der Bohrung in der Getriebewelle gleichen.

Die Abbildung 5.1.1a zeigt die häufigste Art der Verknüpfung des Flansches mit der Wellendichtung.

Wenn die Motorwelle keine Federnut hat, bzw. ihr Durchmesser gleich dem Durchmesser der Bohrung in der Getriebewelle nicht, können die feste Kupplung von der Abbildung Nr. 5.1.1c oder die flexible Kupplung von der Abbildung Nr. 5.1.1b verwendet werden. Die Festigung der verzahnten Riemenscheibe wird mit der in die Bohrung des Getriebes eingelegte Welle nach der Abbildung Nr. 5.1.1d gesichert, bzw. das Getriebe mit der verlängerten Welle kann verwendet werden.

Beim Einbau eines TwinSpin-Getriebes beachten Sie bitte die Toleranzen der für die Montage relevanten Durchmesser und vermeiden Sie Eindringen von Schmutz sowie Austreten von Schmiermittel siehe Abb. 5.1.2a

Alle Motoren, die den Flansch- und Wellentoleranzen nach der Norm DIN 42955 N entsprechen, eignen sich für normale Einsatzfälle. Um optimale Ergebnisse bezüglich Schwingungsarmut, Geräusch, Übertragungsgüte und Lebensdauer zu erzielen, wird empfohlen, Motoren zu wählen, die der Norm DIN 42955 R (höhere Genauigkeit) entsprechen.

Weitere Beispiele möglicher Anwendungen finden Sie im TwinSpin Application Handbook. Bitte setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.

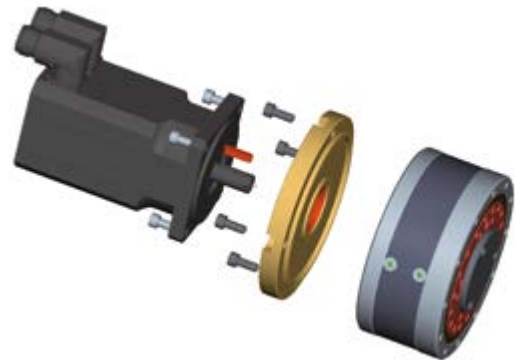
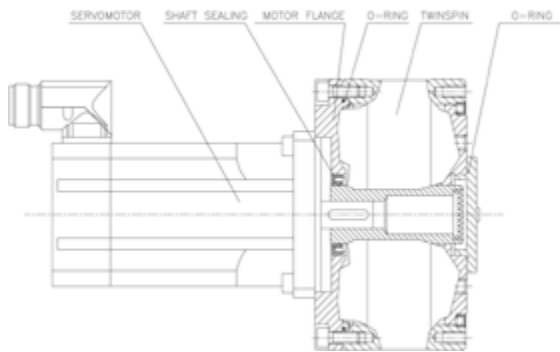


Fig. .5.1.1a

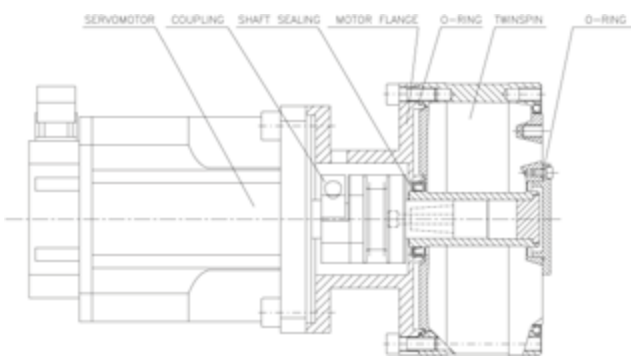


Fig. .5.1.1b

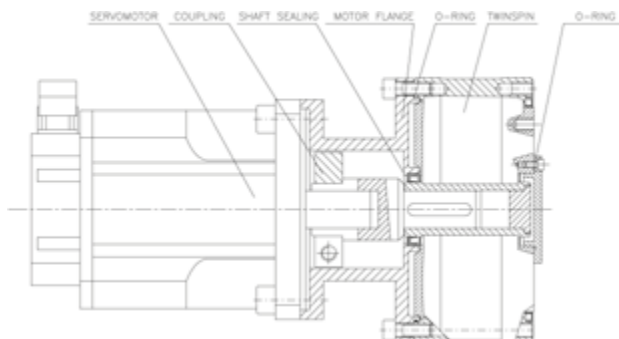


Fig. .5.1.1c

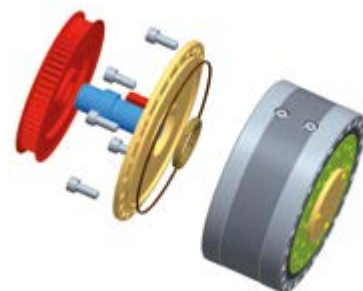
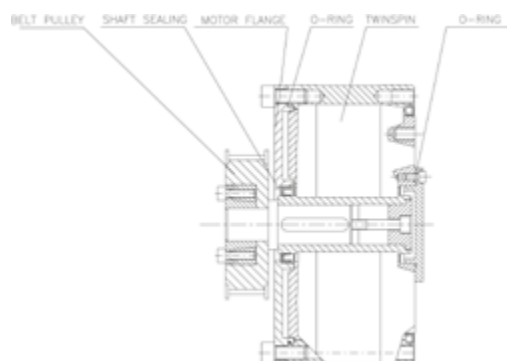


Fig. .5.1.1d

Fig. 5.1.1: Most frequent connections / Die häufigsten Anschlüsse

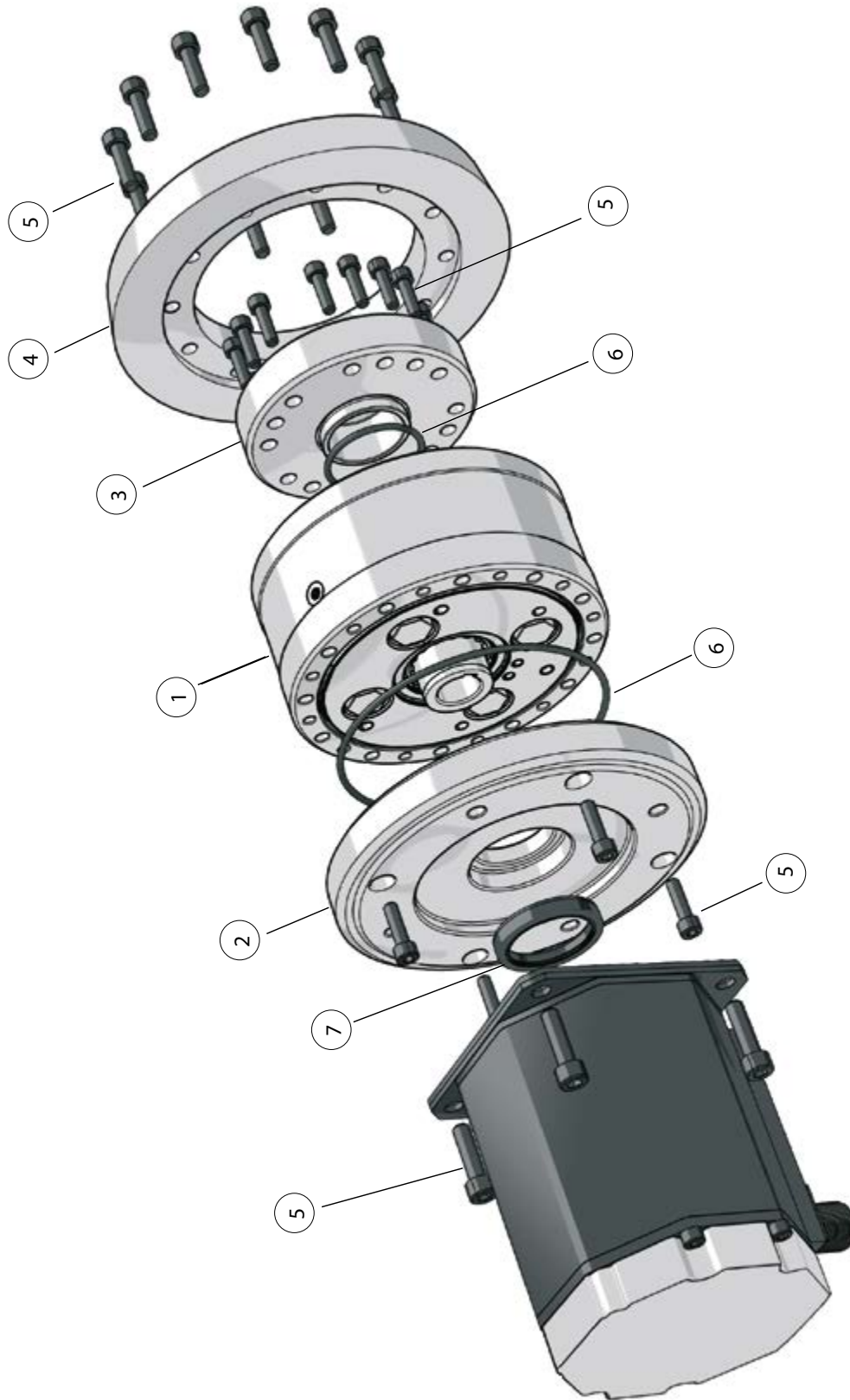
5.1.2 T series installation procedure

Prior to the installation, wipe off the protective oil film from from the reduction gear surface with a clean and dry cloth. Degrease the contact surfaces.

Please contact the sales department or your local sales representative for further information.

5.1.2 Montage T Baureihe

Vor der Montage ist die Konservierungölschicht auf der Oberfläche des Getriebes mit einem reinen und nicht fesselnden Tuch abzuwischen. Die Kontaktoberflächen zu anderen Bauteilen sollten leicht gefettet werden. Die hochgenauen TwinSpin Getriebe sind korrosiongeschützt. Für die meisten Servomotoren bieten wir, bei Nachfrage, entsprechende Einbaufanschen, bitte, setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder unseren lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.



- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. TwinSpin | 1. TwinSpin |
| 2. Motorflansch | 2. Motorflange |
| 3. Aufgang | 3. Output |
| 4. Rahmen | 4. Frame |
| 5. Schraube | 5. Screws |
| 6. O - ring | 6. O - ring |
| 7. Wellendichtung | 7. Shaft sealing |

Fig.: 5.1.2a: Installation procedure / Montage



5.1.3 Examples of T series connecting parts dimensions and tolerances

5.1.3 Masse und Toleranzen der Anbauteile T Baureihe Beispiel

Tab. 5.1.3a: Dimension table of input and output flanges of the T series TwinSpin reduction gears [in mm] Fig. 5.1.3a
 Abmessungstafel für Antriebs- und Abtriebsflansche der TwinSpin Ausführungen T Baureihe [mm] nach (Abb) 5.1.3a

Type	ØA g6	ØB2	ØB h9	ØC+0,1	ØD	ØE	ØF H8	ØG	ØH	ØJ 6	ØK+0,2	ØL
TS 60	-	69	49,2	-	-	-	-	57	12,5	15,5	18	42
TS 70	59,3	-	57,9	57,9	34	28	30	64	22	26	-	42
TS 80	-	86	65	-	-	-	-	73	18	22,3	25	69
TS 110	93	-	90	90	36	29	32	100	24	32	33	69
TS 140	119	-	116	112	48	39	42	127	34	42	43	92
TS 170	145	-	142	138	54	44	47	156	39	47	48	110
TS 200	170	-	167	167	62	48	52	183	43	52	53	131
TS 240	-	250	201,3	-	-	-	-	220	47	57	60	110
TS 300	-	312	249,6	-	-	-	-	274	50	60	66	131

Type	ØN	ØPH7	ØR	ØS	ØT	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
TS 60	4,3	63	51	57	3,2	-	-	R 0,2	R 0,3	-	-	0,5x45°
TS 70	4,3	70	58	64	3,2	R 2	R 0,8	-	-	0,3x45°	0,3x45°	0,3x45°
TS 80	5,3	80	65	73	4,3	-	-	R 0,3	R 0,3	-	-	0,5x45°
TS 110	6,4	110	88	100	5,3	R 0,8	R 0,8	R 0,2	-	0,3x45°	0,5x45°	0,5x45°
TS 140	6,4	140	115	127	6,4	R 0,8	R 0,8	R 0,2	-	0,5x45°	0,5x45°	0,5x45°
TS 170	8,4	170	140	156	8,4	R 0,8	R 0,8	R 0,3	-	0,5x45°	0,5x45°	0,5x45°
TS 200	10,5	200	165	183	10,5	R 0,8	R 0,8	R 0,3	-	0,5x45°	0,5x45°	0,5x45°
TS 240	13	240	201	220	12	-	-	R 0,4	R 0,4	-	-	0,5x45°
TS 300	17	300	248	274	16	-	-	R 0,4	R 0,4	-	-	0,5x45°

Type	C1+0,2	C2	C3	E1 H12	E2	E3	F2	F3	G1-0,1	G2	G3+0,05
TS 60	-	2	4	3,2	1,5	3	-	R 0,5	-	7,5	0,7
TS 70	1,4	0,7	5	3,2	1,5	5	2,7	R 0,5	2,8	5	-
TS 80	-	1,5	4	4,3	1,5	3	-	R 0,5	-	6	1,1
TS 110	2	0,7	5	5,3	1,5	5	4,5	R 0,5	3,5	6	0,7
TS 140	2	0,7	5	6,4	1,5	5	2	R 0,5	3,5	6	0,7
TS 170	2	1	5	8,4	1,5	5	3,5	R 0,5	3,5	7	1,1
TS 200	2,5	2	5	10,5	1,5	5	5,5	R 0,8	5,5	7,5	1,1
TS 240	-	-	6	13	1,5	4,5	-	R 0,5	-	7,5	1,5
TS 300	-	-	6	17	1,5	5	-	R 0,5	-	8,5	2,3

Type	G5	H1	H5+0,1	M+0,2	V	K1, K5	S5+0,2	O-ring A* / O-Ring A*
TS 60	-	-	0,7	1,4	R 0,5	-	1,4	49x1 Viton-FPM70
TS 70	2,8	5,5	-	-	R 0,2	0,2 x 45°	1,4	55x1 Viton-FPM70
TS 80	-	-	0,7	1,4	R 0,5	-	1,4	65x1 Viton-FPM70
TS 110	1,5	6	-	1,4	R 0,5	0,2 x 45°	-	88,62x1,78 Viton-FPM70
TS 140	1,5	3,5	-	1,4	R 0,5	0,2 x 45°	-	114x1,78 Viton-FPM70
TS 170	0	3,5	-	2,1	R 0,5	0,2 x 45°	-	140x1,78 Viton-FPM70
TS 200	2,5	8	-	2,1	R 0,5	0,2 x 45°	-	165x2 Viton-FPM70
TS 240	-	-	1,1	2,8	R 0,5	-	2,1	201,5x1,5 Viton-FPM70
TS 300	-	-	1,5	3,9	R 0,5	-	2,8	250x2 Viton-FPM70

Type	O-ring B* / O-Ring B*		Double lip oil sealing / Simmerring mit der Dichtlippe *			
			"A"		"B"	
TS 60	18x1	Viton-FPM70	11x22x6	FPM 70	-	-
TS 70	-	Viton-FPM70	20x30x5	75FKM 595	-	-
TS 80	26x1,5	Viton-FPM70	15x30x7	75FKM 595	-	-
TS 110	33,5x1	Viton-FPM70	22x32x6	75FKM 595	22x32x6	75FKM 595
TS 140	43x1	Viton-FPM70	30x42x6	75FKM 595	30x42x6	75FKM 595
TS 170	48x1,5	Viton-FPM70	35x47x7	75FKM 595	35x47x7	75FKM 595
TS 200	54x1,5	Viton-FPM70	38x52x7	75FKM 595	38x52x7	75FKM 595
TS 240	60x2	Viton-FPM70	40x55x7	75FKM 595	-	-
TS 300	66x3	Viton-FPM70	42x55x8	75FKM 595	-	-

Note:
 Dimensions and technical parameters of the sealings need to be observed according to the data contained in the table. Possible changes should be discussed with the manufacturer.
 Fig. 5.1.1 (a, b, c, d) shows examples of possible high precision reduction gear installations, their connections and sealing methods.

Hinweis:
 Abmessungen und die technische Parametern der Dichtungen nach der Daten in der Tabelle einhalten. Die eventuelle Änderungen sollten mit dem Hersteller vereinbaren. Die Abbildung Nr. 5.1.1 (a, b, c, d) zeigt die möglichen Verknüpfungen des hochgenauen Getriebes, der Verknüpfungen und der Abdichtungsmethoden.

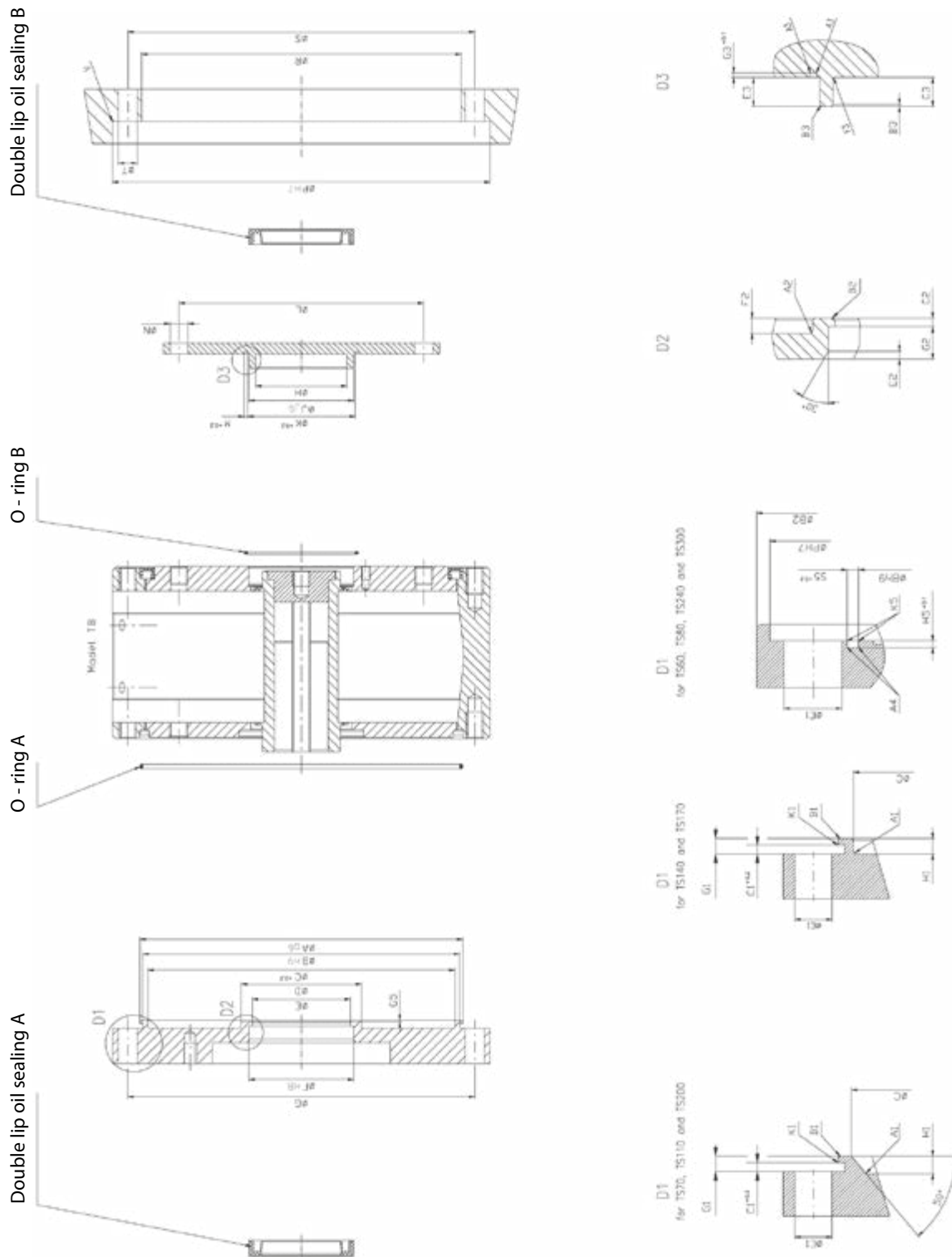
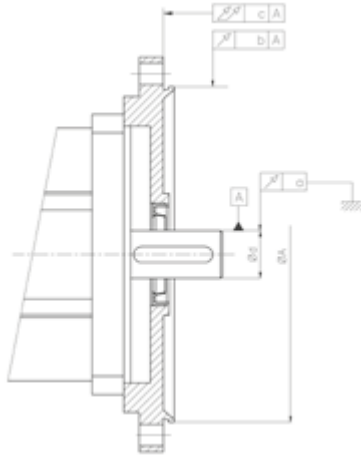


Fig. 5.1.3a: Dimensions of input and output flanges of the TwinSpin T series reduction gear
 Abmessungen der Antriebs- und Abtriebsflansche für TwinSpin-Getriebe, T Baureihe

5.1.4 T series connecting parts tolerances

According to the DIN 42955 R standard



5.1.4 Toleranzen der Anbauteile T Baureihe

Standard DIN 42955 R

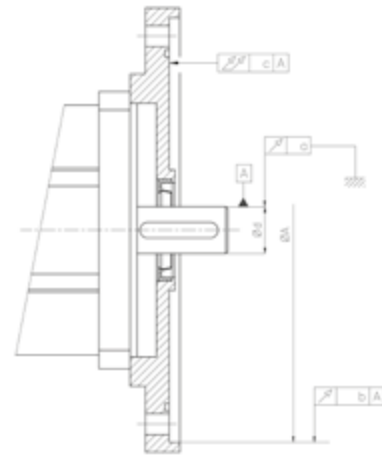


Fig.5.1.4.: Required tolerances of the T series / Erforderliche Toleranzen T Baureihe

- a) valid for / Gültigkeit für TS 70, TS 110, TS 140, TS 170, TS 200
- b) valid for / Gültigkeit für TS TS 80, TS 240, TS 300

Tab. 5.1.4: T series - required tolerances [mm] / Erforderliche Toleranzen T Baureihe [mm]

Size Grösse	a	b	c	ø d	ø A
TS 60	0,015	0,040	0,038	6 k6	63 H7
TS 70	0,018	0,040	0,038	11 k6	59,3 g6
TS 80	0,015	0,050	0,038	8 k6	80 H7
TS 110	0,018	0,050	0,044	14 k6	93 g6
TS 140	0,021	0,050	0,050	19 k6	119 g6
TS 170	0,021	0,050	0,050	24 k6	145 g6
TS 200	0,021	0,060	0,058	24 k6	170 g6
TS 240	0,021	0,063	0,058	28 k6	240 H7
TS 300	0,021	0,063	0,064	28 k6	300 H7

5.1.5 T series circumferential and face run-out values

5.1.5 Rund-und Stirnlaufabweichungen der TwinSpin T Baureihe

Tab. 5.1.5: T series - circumferential and face runout values [mm]
Rund-und Stirnlaufabweichungen der TwinSpin T Baureihe [mm]

Size Grösse	T	Z	R	A	C	D	T1	T2
TS 60	0,007	0,020	0,015	63 h7	15,5 H6	6 H7	0,05	0,05
TS 70	0,007	0,020	0,015	70 h7	26 H6	11 H7	0,05	0,05
TS 80	0,007	0,020	0,015	80 h7	22,3 H6	8 H7	0,06	0,05
TS 110	0,008	0,025	0,015	110 h7	32 H6	14 H7	0,07	0,06
TS 140	0,009	0,025	0,015	140 h7	42 H6	19 H7	0,07	0,06
TS 170	0,010	0,025	0,015	170 h7	47 H6	24 H7	0,07	0,06
TS 200	0,010	0,035	0,020	200 h7	52 H6	24 H7	0,08	0,06
TS 240	0,013	0,040	0,020	240 h7	57 H6	28 H7	0,08	0,06
TS 300	0,013	0,040	0,020	300 h7	60 H6	28 H7	0,08	0,06

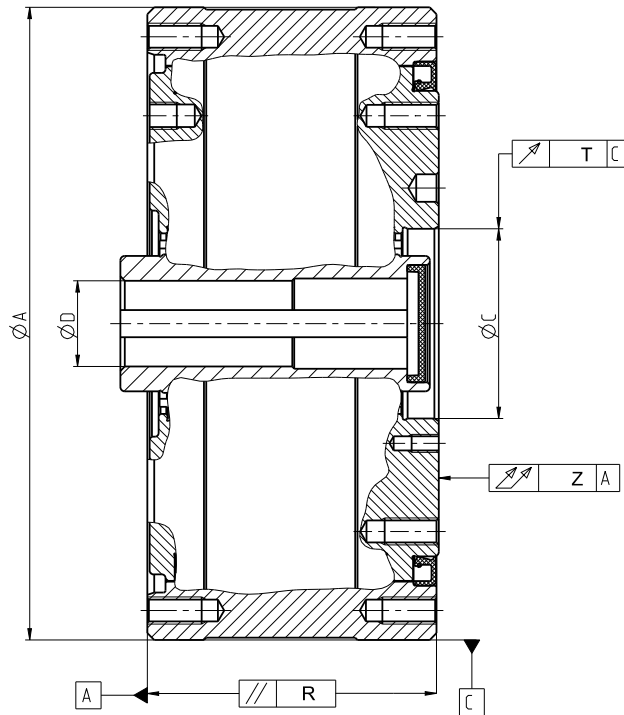


Fig. 5.1.5a: Tolerances of circumferential and face runout for direct connection of TwinSpin high precision reduction gears with a servomotor in accordance with DIN 42955 R
 Die Toleranzen des Umfangs- und Stirnrunnlaufs bei der direkten Verknüpfung der hochgenauen TwinSpin Getriebe mit dem Servoantrieb nach DIN 42955 R

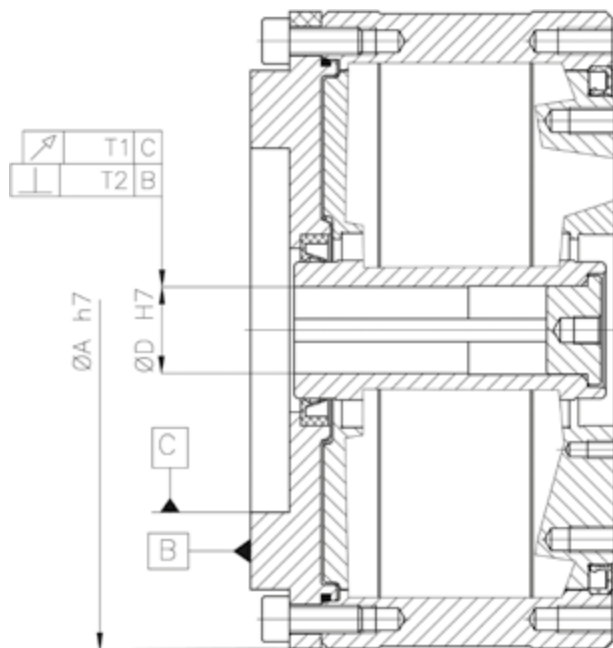


Fig. 5.1.5b: Circumferential and face runout values of the TwinSpin T series
 Rund- und Stirnlaufabweichungen der TwinSpin T Baureihe



5.1.6 T series tightening torques

For the safe transmission of external loads applied to the TwinSpin high precision reduction gear, it is required to use connecting screws of the 10k grade and to degrease contact surfaces of friction joints before the installation. Tightening torques of screws are shown in Tab. 5.1.6a.

Allowable torques transmitted through connecting screws on flange and case are shown in Tab.5.1.6b.

5.1.6 Die Drehmomente der T Baureihe

Um eine sichere Übertragung der Außenbelastung auf das hochgenaue TwinSpin Getriebe zu erreichen, ist es erforderlich, die Anschlußschrauben der Qualität 10K zu verwenden und die Auflageflächen der Reibanschlüsse vor der Montage abzufetten. Die Drehmomente der Schrauben zeigt die Tabelle 5.1.6a.

Die Tabelle 5.1.6b zeigt das erlaubte Drehmoment, das durch Anschlußschrauben auf dem Flansch und dem Gehäuse übertragen wird.

Tab. 5.1.6a: Tightening torques of screws / Die Drehmomente der Schrauben

Screw Schraube	Tightening torque [Nm] Drehmoment [Nm]	Clamping force [N] Klemmkraft [N]	Screw material class and specification Spezifikation der Festigkeit des Schraubenmaterials
M3	1,9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / oder 12.9
M4	4,3	5 300	
M5	8,4	8 800	
M6	14	12 400	
M8	35	22 750	
M10	70	36 200	
M12	122	52 900	
M16	300	100 000	

Tab. 5.1.6b: Allowable torques transmitted through connecting screws / Das durch die Anschlußschrauben übertragbare und erlaubte Drehmoment

Size Grösse	Output flange / Über den Ausgangsflansch			Case / Über das Gehäuse		
	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]
TS 60	8xM4	34	108	12xM3	57	160
TS 70	14xM4	42	233	16xM3	64	238
TS 80	8xM5	46	242	12xM4	73	348
TS 110	14xM6	69	898	12xM5	100	792
TS 140	14xM6	92	1 740	12xM6	127	1 410
	8xM6	74				
TS 170	14xM8	110	3 700	12xM8	156	3 200
	8xM8	80				
TS 200	14xM10	131	6 950	12xM10	183	5 900
	8xM10	95				
TS 240	14xM12	160	8 800	12xM12	220	10 400
TS 300	14xM16	200	21 000	12xM16	274	24 600

5.2.1 E series installation examples - unsealed gears

Description of the E series installation:

5.2.1a It is possible to use a direct connection of the TwinSpin reduction gear with a motor, if the motor shaft has the same diameter as the hole in the reduction gear.

5.2.1b It is possible to use a connection of two different shafts by flexible couplings, if the shafts have different diameters.

5.2.1c Mounting of a toothed pulley on the input shaft of the TwinSpin reduction gear.

Fig. 5.2.1 shows examples of TwinSpin reduction gear installations, connections and sealing methods. In the case of direct connections of the reduction gear with a motor shaft, tolerances must be observed to avoid uncontrolled bending pressure and overload of the motor shaft. Tolerance values are shown in Tab. 5.2.3.

When installing TwinSpin reduction gears, observe dimensional tolerances of mounting diameters and avoid contamination of the high precision reduction gear and/or leakage of the lubricant.

Motors that meet the standard flange and keyway tolerances, as specified in the European DIN 42955 standard, are acceptable for standard use. In order to make use of the overall performance and durability of TwinSpin and for high precision applications, the manufacturer recommends to choose motors that meet the European DIN 42955 R standard. Our sales department will be happy to provide you with additional information on the standards or technical assistance for your specific applications. More installation options can be found in the TwinSpin Application and Service Manual. Please contact the sales department or your local sales representative.

5.2.1 Einbaubeispiele der E Baureihe – nicht abgedichtete hochgenaue TwinSpin Getriebe

Die Beschreibung der Einbau des E Baureihe:

5.2.1a Die direkte Verknüpfung des TwinSpin Getriebes mit dem Motor kann in dem Fall verwendet werden, wenn die Durchmesser der Motorwelle und der Getriebsbohrung gleichen.

5.2.1b Die Verknüpfung der verschiedenen Getriebe der flexiblen Kupplung kann in dem Fall verwendet werden, wenn die Durchmesser der Welle unterschiedlich sind.

5.2.1c Die Befestigung der verzahnten Riemenscheibe auf der Eingangswelle des TwinSpin Getriebes.

Die Abb. 5.2.1 zeigt die Einbaubeispiele der TwinSpin Getriebe der E Baureihe, der Verknüpfungen und der Abdichtungsmethoden. Bei der direkten Verknüpfung des Getriebes mit der Motorwelle muss die Toleranz erhalten werden, damit man die unkontrollierte Biegungsspannung der Motorwelle und die übermäßige Belastung verhindern kann. Die Toleranzwerte sind in der Tabelle 5.2.3. zu finden. Bei dem Einbau der TwinSpin Getriebe sollten Sie die Abmessungstoleranz der Festigungsdurchschnitte erhalten und die Verschmutzung des hochgenauen Getriebe und/oder den Abfluß des Abschmierfettes verhindern.

Die Motors, die Toleranzkriterien für den Standardflansch und den Federnut nach der europäischen DIN Norm 42955 R erfüllen, sind für die Standardanwendung annehmbar. Um die gesamte Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der TwinSpin Getriebe auszunutzen und aus dem Grund der sehr genauen Anwendung empfiehlt der Hersteller nur solche Motors auszuwählen, die die Kriterien der europäischen Norm DIN 42955 R erfüllen. Die näheren Informationen gibt Ihnen die Geschäftsabteilung, die Ihnen auch die technische Hilfe für konkrete Applikationen leisten kann. Die nächsten Möglichkeiten der Einbau sind in dem Applikations- und Servisma-nual zu finden. Bitte wenden Sie sich an die Geschäftsabteilung der Firma Spinea oder an Ihren Regionalvertreter.

Examples of drive connection with the input shaft / Beispiele der Verknüpfung mit Eingangswelle

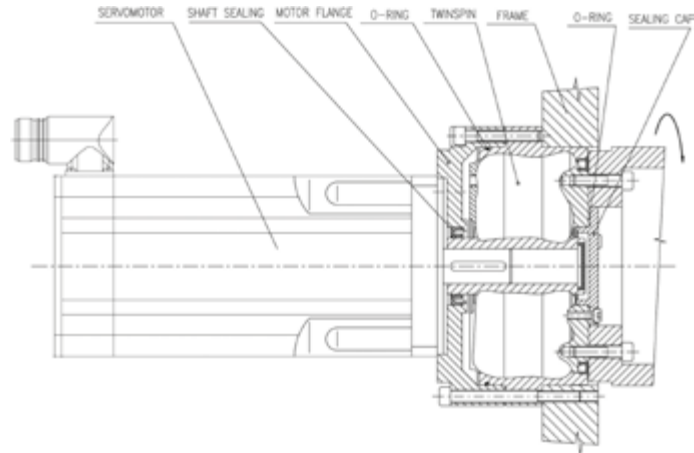


Fig. 5.2.1a: Direct connection of the reduction gear shaft with the motor shaft
 Die direkte Verknüpfung des TwinSpin Getriebes mit dem Motor kann in dem Fall verwendet werden, wenn die Durchschnitte der Motorwelle und der Getriebsbohrung gleichen

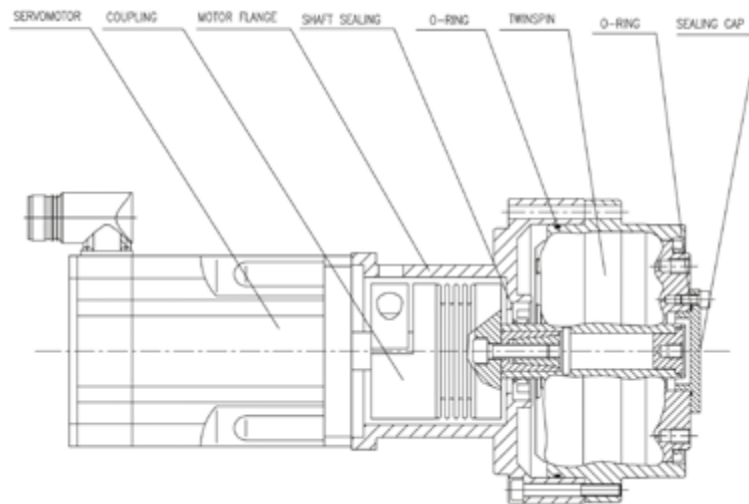


Fig. 5.2.1b: Connection of the motor with the reduction gear with a flexible coupling
 Die Verknüpfung der verschiedenen Getriebe der flexiblen Kupplung kann in dem Fall verwendet werden, wenn die Durchschnitte der Welle unterschiedlich sind

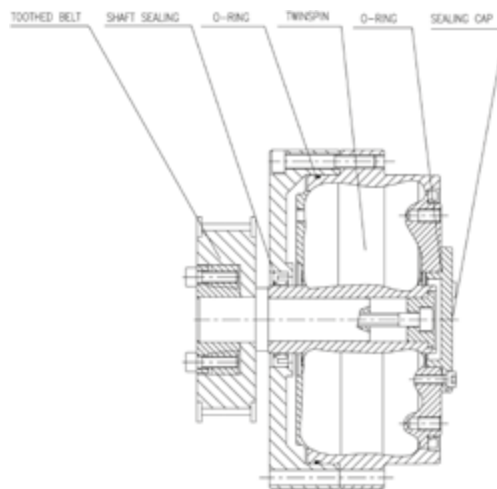


Fig. 5.2.1c: Connection of the reduction gear with a toothed pulley
 Die Befestigung der verzahnten Riemenscheibe auf der Eingangswelle des TwinSpin Getriebes

Note: The sealing cap is used only with reduction gears TS 110, TS 140, TS 220
 Hinweis: Abdichtungdeckel nur bei Getrieben TS 110, TS 140, TS 220 benutzen

Fig. 5.2.1: Most frequent connections / Häufigste Verbindungen

5.2.2 E series installation procedure

Prior to the installation, wipe off the protective oil film from the reduction gear's surface with a clean and dry cloth. TwinSpin high precision reduction gears are not protected against corrosion. Please contact the sales department or your local sales representative for further information.

5.2.2 Montage **E** Baureihe

Vor der Montage ist die Konservierungsschicht auf der Oberfläche des Getriebes mit einem reinen und nicht fesselnden Tuch abzuwischen. Die Kontaktflächen zu anderen Bauteilen sollten leicht gefettet werden. Die hochgenauen TwinSpin Getriebe sind korrosiongeschützt. Für die meisten Servomotoren bieten wir, bei Nachfrage, entsprechende Einbaufanschen, bitte, setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder unseren lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.



5.2.3 E series connecting parts dimensions and tolerances

5.2.3 Die Abmessungen und Toleranz der Anbauteile der E Baureihe

Tab. 5.2.3: Dimensional data of the TwinSpin high precision reduction gear input flange – E series [mm]
Die Abmessungsangaben des Eingangsflansches des hochgenauen TwinSpin Getriebes E-Baureihe [mm]

Type	Ø D H7	Ø D1	Ø D2	Ø D3	Ø D4	Ø D5	Ø D6 H8	H1	H2
TS 70	67	85	76	56	36	26	30	11,5	6,5
TS 80	75	95	85	60	38	28	32	14,5	7,5
TS 110	103	123	113	89	46	36	40	19	7
TS 140	128	150	140	111,5	50	38	42	15	8
TS 170	160	190	175	139	65	46	50	23	11
TS 200	186	225	206	176	66	46	52	30	5
TS 220	198	238	220	178	-	46	52	30	10

Type	H3	H4	H5	Kx30°	L	L1	L2	2xM1
TS 70	2,5	2,5	6,5	1x30	14,5	4,5	6	M4
TS 80	2,5	2	8,5	1x30	16,5	5	8	M5
TS 110	2,5	2,5	8	1,5x30	21	5,5	10	M5
TS 140	5	2,5	9	1,5x30	21	6	10	M6
TS 170	7,5	2,5	9	2x30	24	5,5	12	M8
TS 200	0	3	9	2x30	27	6	12	M10
TS 220	0	3	9	2x30	32	8	12	M8

Type	M2,M3,M4	n x ØN	R1°	R2°	R3°	R4°	n x S1	4 x S2
TS 70	M4	3x10	30	12	15	-15	8xØ5,5	4xØ5,5
TS 80	M5	2x10	48	15	-	15	10xØ5,5	4xØ5,5
TS 110	M6	3x11	40	10	20	20	12xØ5,5	4xØ5,5
TS 140	M10x1	3x15	40	10	20	10	12xØ6,5	4xØ5,5
TS 170	M10x1	3x15	40	10	20	10	12xØ9	4xØ8,4
TS 200	M10x1	3x15	40	15	15	15	12xØ11	4xØ8,4
TS 220	M10x1	2x15	40	-	20	20	12xØ11	4xØ11

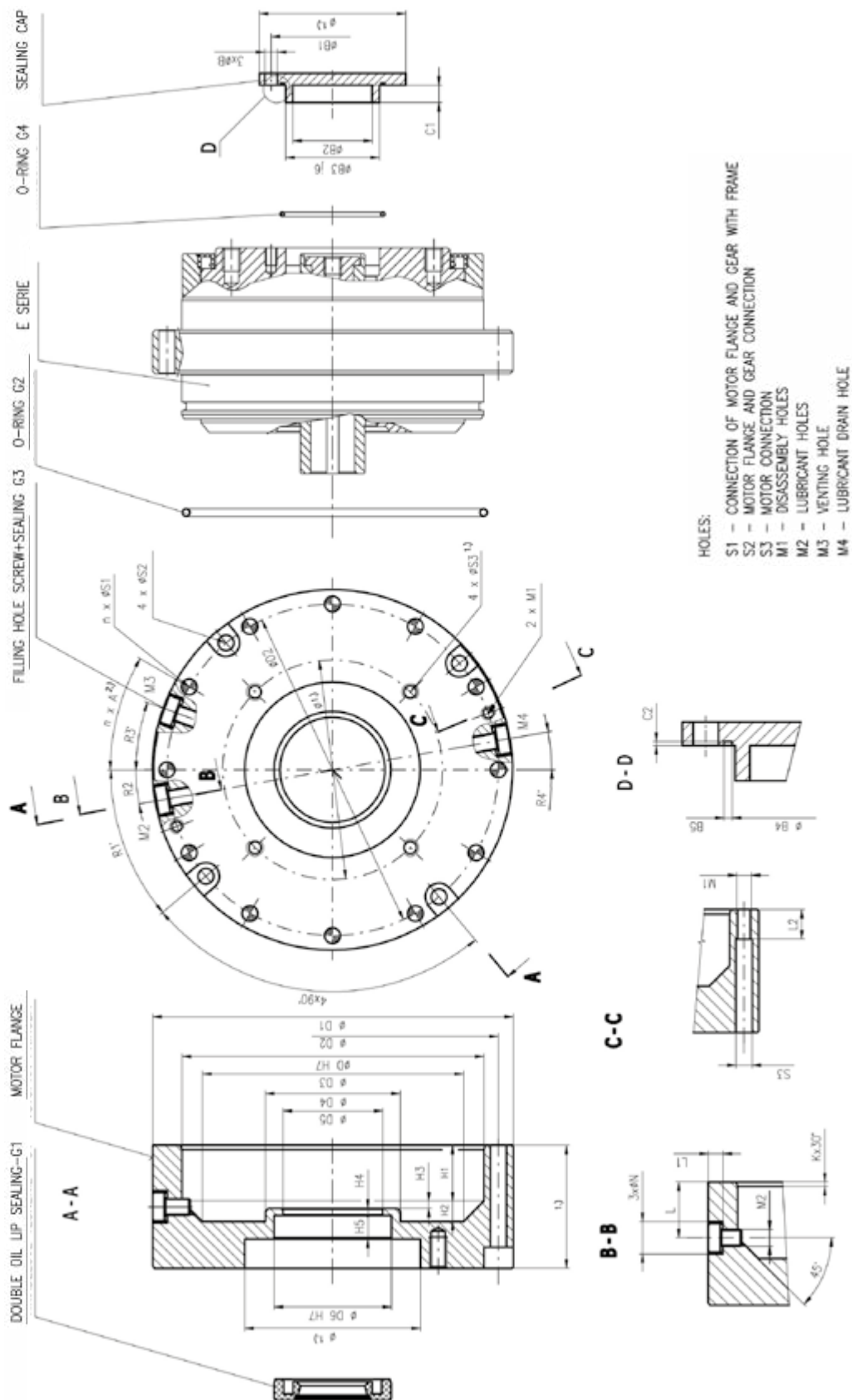
Type	Seal G1 / Wellendichtung G1 (FPM 70)	O - ring G2/ O - Ring G2 (FPM 70)	Plug Zapfen	Flat sealing G3/ Fläche Wellendichtung G3 DIN 7603 (cuprum/Kupfer)
TS 70	20 x 30 x 5	62 x 2	M4 x 8 DIN 7984	4 x 8 x 1
TS 80	16 x 32 x 7	70 x 2	M5 x 8 DIN 7984	5 x 9 x 1
TS 110	22 x 40 x 7	95 x 2	M6 x10 DIN 7984	6 x 10 x 1
TS 140	30 x 42 x 6	122 x 2	M10x1 DIN 908	10 x 14 x 1,5
TS 170	36 x 50 x 7	150 x 2	M10x1 DIN 908	10 x 14 x 1,5
TS 200	38 x 52 x 7	175 x 2	M10x1 DIN 908	10 x 14 x 1,5
TS 220	38 x 52 x 7	195 x 2	M10x1 DIN 908	10 x 14 x 1,5

Type	n x Ø B	Ø B1	Ø B2	Ø B3 J6	Ø B4	B5 +0.2	C1	C2+0.05	O - ring G4/O - Ring G4
TS 110	3 x 4.3	42	27	32	33	1,4	6	0,7	33 x 1
TS 140	3 x 4.3	53	36	42	43	1,4	6.5	0,7	43 x 1
TS 220	3 x 5.3	75	69	110	-	-	4	-	110 x 3

Type	Ø D H7	Ø D1	Ø D2	Ø D3	Ø D4	Ø D5	Ø D6 H8	H1	H2
TS 70	67	85	76	56	36	26	30	11,5	6,5
TS 80	75	95	85	60	38	28	32	14,5	7,5
TS 110	103	123	113	89	46	36	40	19	7
TS 140	128	150	140	111,5	50	38	42	15	8
TS 170	160	190	175	139	65	46	50	23	11
TS 200	186	225	206	176	66	46	52	30	5
TS 220	198	238	220	178	-	46	52	30	10

The output flange of TwinSpin high precision reduction gears TS 70-E, TS 80-E, TS 170-E and TS 200-E is sealed as a standard. No additional sealing cap is needed.

Der Ausgangsflansch der hochgenauen TwinSpin Getriebe TS 70-E, TS 80-E, TS 170-E und TS 200-E ist standard abgedichtet, die zusätzliche Abdichtung mit dem Deckel ist nicht nötig.



Dimensions and tolerances of the E series connecting components
 Die Abmessungen und Toleranz der Anbauteile der E Baureihe

5.2.4 E series mounting tolerances

The requirements for circumferential and face runout in the case of a direct connection of the high precision reduction gear with a servomotor with a shaft in accordance with DIN 42955R are specified in Fig. 5.2.4. The tolerances are specified in Tab. 5.2.4.

5.2.4 Die Einbautoleranzen – E Baureihe

Die Anforderungen auf Umfangs- und Stirnrundlauf bei der direkten Verknüpfung des hochgenauen Getriebes und des Servoantriebs, dessen Welle in der Genauigkeit mit der Norm DIN 42955R übereinstimmt, sind auf der Abb. Nr. 13 zu finden. Die Toleranzwerte gibt die Abb. 5.2.4.

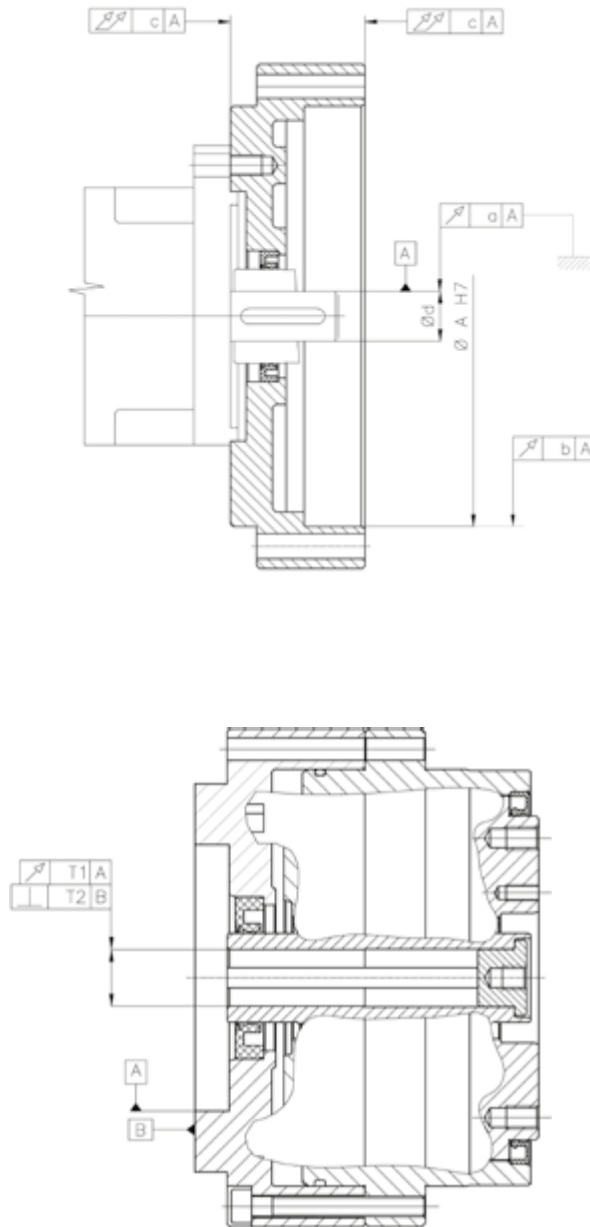


Fig. 5.2.4: Geometric deviations for the connection of the E series TwinSpin high precision reduction gear flange with a motor or of the TwinSpin E series reduction gear
 Die geometrischen Abweichungen für die Verknüpfung des Flansches des hochgenauen TwinSpin Getriebes der E Baureihe mit dem Motor, bzw. des TwinSpin Getriebes der E Baureihe

Tab 5.2.4: Tolerances of circumferential and face runout in the case of a direct connection of TwinSpin high precision reduction gears with a servomotor according to DIN 42955 R [mm]
 Die Toleranzen des Umfangs- und Stirnrundlaufs bei der direkten Verknüpfung der hochgenauen TwinSpin Getriebe mit dem Servoantrieb nach DIN 42955 R [mm]

Type	a	b	C	T1	T2	U	T	Z	V
TS 70	0,015	0,04	0,038	0,05	0,05	0,010	0,007	0,020	0,025
TS 80	0,015	0,05	0,038	0,06	0,05	0,010	0,007	0,020	0,025
TS 110	0,018	0,05	0,044	0,07	0,06	0,010	0,008	0,025	0,025
TS 140	0,021	0,05	0,05	0,07	0,06	0,010	0,009	0,025	0,030
TS 170	0,021	0,05	0,05	0,07	0,06	0,015	0,010	0,025	0,030
TS 200	0,025	0,05	0,058	0,07	0,06	0,015	0,010	0,035	0,030
TS 220	0,025	0,063	0,058	0,08	0,06	0,015	0,013	0,030	0,035

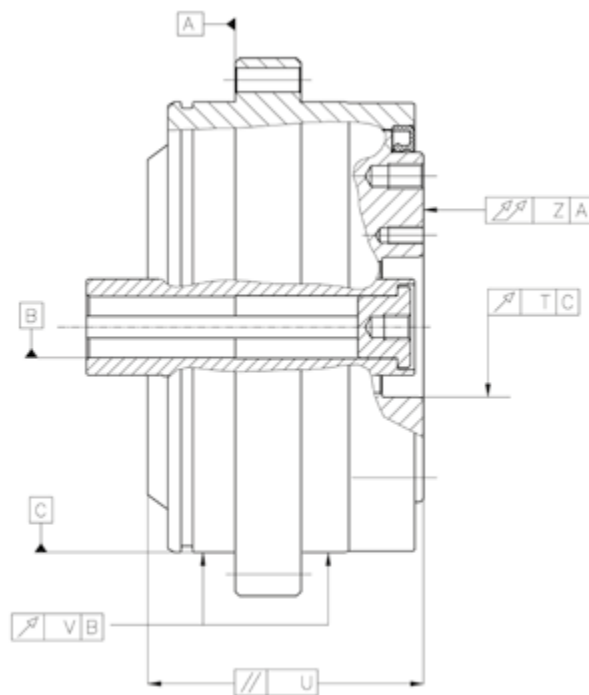


Fig. 5.2.4a: Tolerances of circumferential and face runout in the case of direct connection of TwinSpin high precision reduction gears with a servomotor according to DIN 42955 R

Die Toleranzen des Umfangs- und Stirnrundlaufs bei der direkten Verknüpfung der hochgenauen TwinSpin Getriebe mit dem Servoantrieb nach DIN 42955 R



5.2.5 E series tightening torques of connecting bolts

For the safe transmission of external loads applying on the TwinSpin high precision reduction gear, it is required to use connecting screws of the 10K grade and to degrease contact surfaces of friction joints before installation. Tightening torques of the screws are shown in Tab.5.2.5a.
 Allowable torque transmitted through the connecting screws on the flange and case are shown in Tab.5.2.5b.

5.2.5 Die Drehmomente der Anschlußschrauben E Baureihe

Um eine sichere Übertragung der Außenbelastung auf das hochgenaue TwinSpin Getriebe zu erreichen, ist es erforderlich, die Anschlußschrauben der Qualität 10K zu verwenden und die Auflageflächen der Reibanschlüsse vor der Montage abzufetten. Die Drehmomente der Schrauben zeigt die Tabelle.5.2.5a.
 Die Tabelle zeigt das erlaubte Drehmoment, das durch Anschlußschrauben auf dem Flansch und dem Gehäuse übertragen wird Tabelle 5.2.5b.

Tab. 5.2.5a: Tightening torques of screws / Die Drehmomente der Schrauben

Screw Schraube	Tightening torque [Nm] Drehmoment [Nm]	Clamping force [N] Klemmkraft [N]	Screw material class specification Spezifikation der Festigkeit des Schraubenmaterials
M3	1.9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / oder 12.9
M4	4,3	5 300	
M5	8.4	8 800	
M6	14	12 400	
M8	35	22 750	
M10	70	36 200	
M12	122	52 900	
M16	300	100 000	
M18	455	120 000	

Tab. 5.2.5b: Allowable torques transmitted through connecting crews / Das durch die Anschlußschrauben übertragbare und erlaubte Drehmoment

Size Grösse	Output flange / Ausgangsflansch			Case / Gehäuse		
	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]
TS 70	5xM6	40	186*	10xM5	76	500
TS 70	5xM6	40	254*	10xM5	76	500
	with pin Ø6	40				
TS 80	8xM5	46	242*	10xM5	85	560
TS 110	14xM6	69	890	14xM5	113	1040
TS 140	18xM6	92	2090	12xM6	140	1560
	8xM6	74				
TS 170	18xM8	110	4470	14xM8	175	4180
	8xM8	80				
TS 200	18xM12	129	9880	14xM10	206	7830
	8xM6	91				
TS220	20xM10	140	7600	14xM10	220	8350

* Safe transmission of the the torque requires glue to be applied on the friction surfaces (NICRO 20-10, NICRO 32-02; LOCTITE 603)

* Für sichere Momentübertragung müssen die Reibflächen geklebt werden (NICRO 20-10, NICRO 32-02; LOCTITE 603)

5.3.1 H series mounting examples

The H series is completely sealed and filled with grease for its lifetime. Figs. 5.3.1a, 5.3.1b and 5.3.1c show examples of connections with motors.

The through input shaft of the H series high precision reduction gear with an enlarged diameter allows to pass energy supply or control cables through the axis of the reduction gear to devices mounted behind the output flange. The H series reduction gear is most often used in combination with a pre-stage, which may comprise gears or toothed belt drives. A typical example of the H series reduction gear drive through a toothed belt is shown in Fig. 5.3.1a. The driven pulley is attached to the shaft of the reduction gear with screws, which have to be tightened with a tightening torque according to Tab. 5.3.4a and Tab.5.3.4b.

The driving pulley with the motor must be shiftable to allow the tightening of the belt.

Fig 5.3.1b shows the drive of the input shaft through gears. The gears are housed in a frame, which is part of the reduction gear input flange.

Fig. 5.3.1c shows a toothed pulley mounted on the input flange by means of friction rings.

5.3.1 Beispiele der Einbau der H Baureihe

H Baureihe ist die völlig abgedichtete Baureihe, die mit der Fettfüllung auf die ganze Lebensdauer ausgestattet ist. Die Abbildungen 5.3.1a, 5.3.1b und 5.3.1c zeigen die Beispiele der Verknüpfungen mit Motors.

Die vorläufige Eingangswelle des hochgenauen Getriebes der H Baureihe mit dem vergrößerten Durchmesser ermöglicht die Leitung der energetischen, bzw. der leitenden Verteiler durch die Getriebsachsel zu den hinter dem Ausgangsflansch befestigten Ausrüstungen. Das Getriebe der H Baureihe wird am häufigsten zusammen mit dem Vorbild verwendet, das von den verzahnten Räder, bzw. den verzahnten Riemenübersetzungen zusammengesetzt wird.

Den typischen Beispiel des Antriebs des Getriebes der H Baureihe mit der Zahnriemenübersetzung zeigt die Abb. Nr. 5.3.1a.

Die angetriebene Riemenscheibe zur Getriebswelle ist mit den Anschlußschrauben befestigt, die nach der Tabelle Nr.5.3.4a, Tab.5.3.4b mit dem Drehmoment befestigt werden müssen. Die angetriebene Riemenscheibe mit dem Motor muss schiebbar sein, damit die Spannung des Riemens möglich ist.

Die Abb. 5.3.1b zeigt den Antrieb der Eingangswelle mit Hilfe der verzahnten Räder. Die verzahnten Räder des Vorbildes sind in dem Schrank gelegt, der ein Zusammenstück der Eingangswelle des Getriebes bildet.

Die Abb. 5.3.1c zeigt die Festigung der verzahnten Riemenscheibe auf die Eingangswelle mit Hilfe der Reibungsringe.

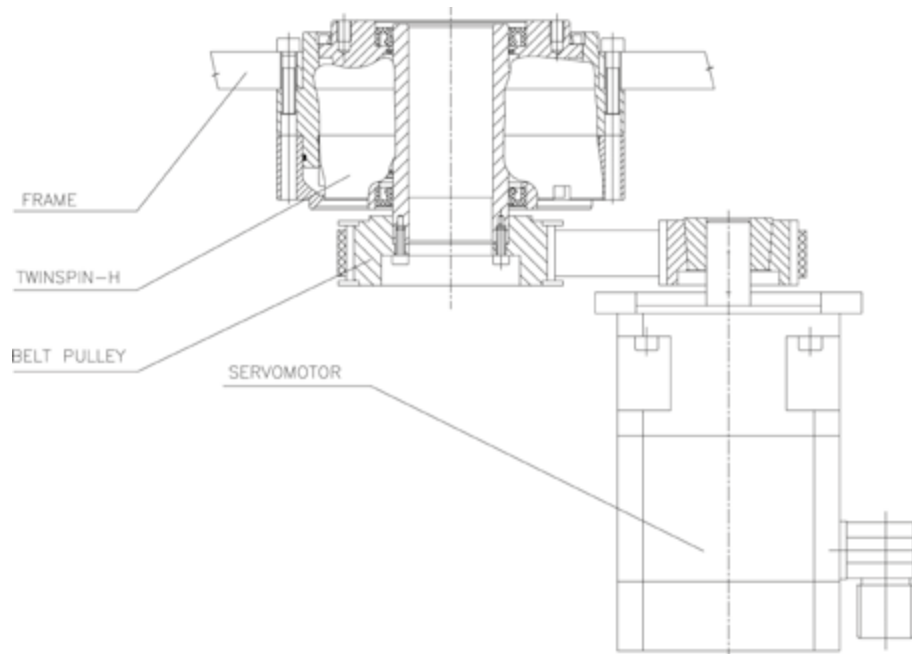


Fig. 5.3.1a: Connection of a toothed pulley with the reduction gear shaft by means of a screw connection
 Die Verknüpfung mit dem verzahnten Riemen

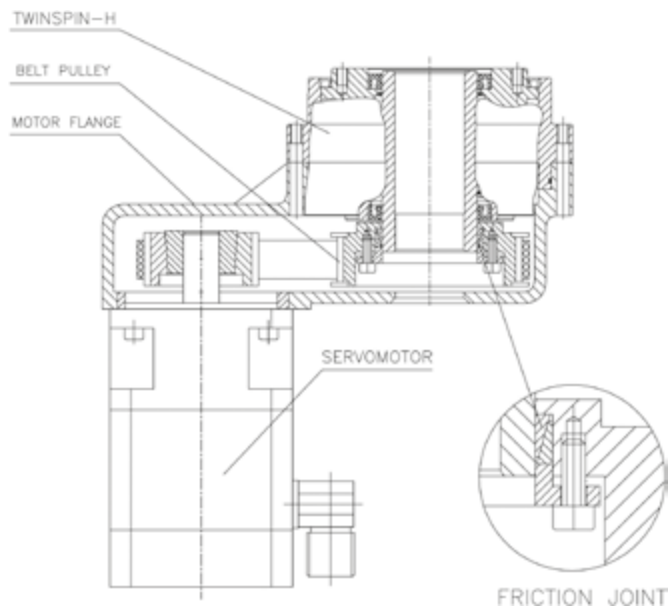


Fig. 5.3.1b: Connection of a toothed pulley with the reduction gear shaft by means of a friction connection
 Die Verknüpfung mit den verzahnten Rädern

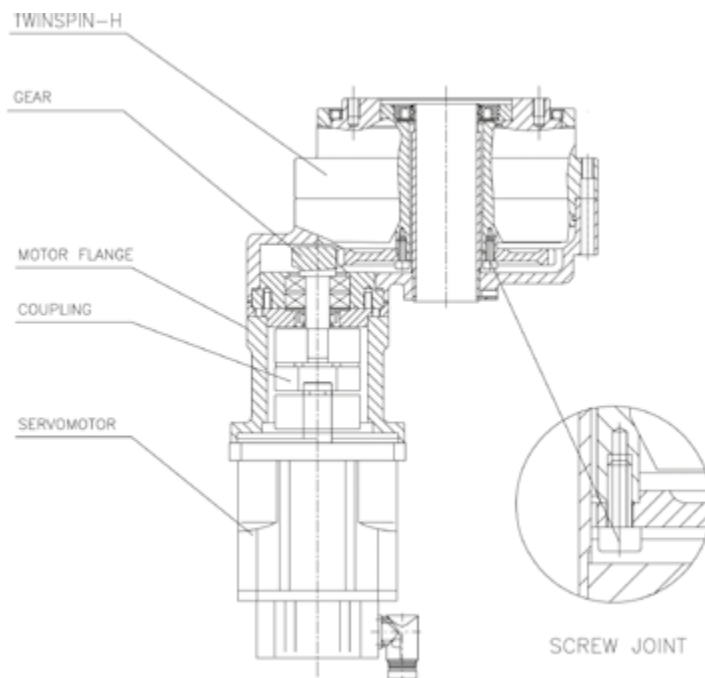


Fig. 5.3.1c: Connection of a gear wheel with the reduction gear shaft by means of a screw connection
 Die Verknüpfung mit dem verzahnten Riemen und der Reibmaschine

5.3.2 H series installation procedure

Prior to the installation, wipe off the protective oil film from the reduction gear's surface with a clean and dry cloth. Degrease the contact surfaces of the friction-type of connections. TwinSpin high precision reduction gears are not protected against corrosion. Please, contact the sales department or your local sales representative for further information.

5.3.2 Die Einbauprozedur H Baureihe

Vor der Montage ist die Konservierungölschicht auf der Oberfläche des Getriebes mit einem reinen und nicht fesselnden Tuch abzuwischen. Die Kontaktflächen zu anderen Bauteilen sollten leicht gefettet werden. Die hochgenauen TwinSpin Getriebe sind korrosiongeschützt. Für die meisten Servomotoren bieten wir, bei Nachfrage, entsprechende Einbauflanschen, bitte, setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder unseren lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.

5.3.3 H series mounting tolerances

5.3.3 Die Einbautoleranzen H Baureihe

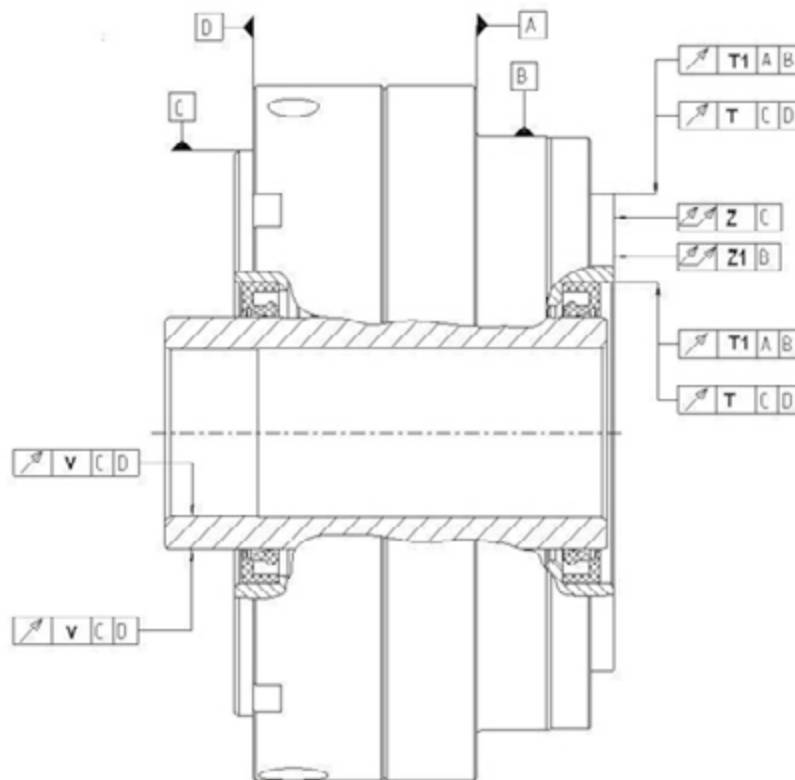


Fig.: 5.3.3: Maximum geometric deviations for the H series reduction gear
 Maximale geometrische Abweichungen für das Getriebe der H Baureihe

Tab. 5.3.3a: Maximum geometric deviations for the H series reduction gear [mm]
 Die Tabelle der maximalen geometrischen Abweichungen für das Getriebe der H Baureihe [mm]

	TS 140H	TS 170H	TS 200H	TS 220H
T	0,02	0,02	0,02	0,02
T1	0,013	0,015	0,015	0,015
Z	0,025	0,025	0,03	0,03
Z1	0,015	0,015	0,02	0,02
V	0,05	0,05	0,06	0,06



5.3.4 H series connecting screws tightening torques

For the safe transmission of external loads applied to the TwinSpin high precision reduction gear, it is required to use connecting screws of the 10k grade and to degrease contact surfaces of friction joints before the installation. Tightening torques of screws are shown in Tab. 5.3.4a. Allowable torques transmitted through connecting screws on the flange and case are shown in Tab. 5.3.4b.

5.3.4 Die Drehmomente der Anschlußkupplungen der H Baureihe

Um eine sichere Übertragung der Außenbelastung auf das hochgenaue TwinSpin Getriebe zu erreichen, ist es erforderlich, die Anschlußschrauben der Qualität 10K zu verwenden und die Auflageflächen der Reibanschlüsse vor der Montage abzufetten. Die Drehmomente der Schrauben zeigt die Tab.5.3.4a. Die Tab. Nr.5.3.4b zeigt das erlaubte Drehmoment, das durch Anschlußschrauben auf dem Flansch und dem Gehäuse übertragen wird.

Tab. 5.3.4a: Tightening torques of screws / Die Drehmomente der Schrauben

Screw Schraube	Tightening torque [Nm] Drehmoment [Nm]	Clamping force [N] Klemmkraft [N]	Screw material class specification Spezifikation der Festigkeit des Schraubenmaterials
M3	1.9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / oder 12.9
M4	4,3	5 300	
M5	8.4	8 800	
M6	14	12 400	
M8	35	22 750	
M10	70	36 200	
M12	122	52 900	
M16	300	100 000	
M18	455	120 000	

Tab. 5.3.4b: Allowable torques transmitted through connecting screws
Durch Verbindungsschrauben übertragbares Drehmoment

Size Größe	Output flange / Ausgangsflansch			Case / Gehäuse		
	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]
TS 70	5xM6	40	186*	8xM5	76	400
TS 70	5xM6	40	254*	8xM5	76	400
	with pin Ø6	40				
TS 140	16xM6	92	1 400	12xM6	140	1 560
TS 170	18xM8	110	3 300	12xM8	175	3 580
TS 200	18xM12	131	6 400	12xM10	206	6 700
TS 220	20xM10	140	7 600	12xM10	220	7 100

* The safe transmission of the torque requires glue to be applied on the friction surfaces (NICRO 20-10, NICRO 32-02; LOCTITE 603)

* Für sichere Momentübertragung müssen die Reibflächen geklebt werden (NICRO 20-10, NICRO 32-02; LOCTITE 603)

5.4 M series M series installation examples

In order to achieve the maximum performance of the TwinSpin high precision reduction gear, it is important to pay attention to the installation and accuracy of the assembly and lubrication. The M series high precision reduction gears are completely sealed. The modular design of the reduction gear allows the connection of different drive parts. Motor flanges and shaft couplings are required for this connection. We can design and supply such parts upon request together with a reduction gear.

5.4 Beispiele der Einbau der M Baureihe

Um die maximale Leistung des hochgenauen TwinSpin Getriebes zu erreichen, ist es wichtig, die Aufmerksamkeit der Einbau, der Genauigkeit der Montage und der Schmierung zu widmen. Die hochgenauen Getriebe der M Baureihe sind völlig abgedichtet. Die Bausteinkonstruktion des Getriebes ermöglicht den Anschluß der unterschiedlichen Antriebsteilen. Dazu ist es notwendig, die Motorflanschs und Wellekupplungen zu benutzen. Wir sind fähig, den Vorschlag und die Bauteile auf Ihren Wunsch zusammen mit dem Getriebe zu liefern.

5.4.1. M series installation examples

The most common cases of connections between the M series TwinSpin high precision reduction gear and a servomotor are shown on Fig. 5.4.1a, Fig. 5.4.1b, Fig. 5.4.1c, and Fig. 5.4.1d. Direct connection of the shaft of the high precision reduction gear with a motor through a keyway. This connection requires that the motor shaft has the same diameter as the hole in the high precision reduction gear. In the case of direct connection of the reduction gear with a motor, all specified tolerances for the coupling flange must be met and only motors with shafts that meet the tolerances specified in the European DIN 42955 standard may be used. Our sales department will provide you with information on such standards or will provide technical assistance for your specific application.

5.4.1 Beispiele der Einbau der M Baureihe

Am häufigsten gibt es die Fälle der Verknüpfung mit dem hochgenauen Getriebe der M Baureihe und den Servomotors, siehe die Abb. Nr. 5.4.1a, 5.4.1b, 5.4.1c und 5.4.1d. Die direkte Verknüpfung der Welle des hochgenauen Getriebes mit dem Motor mit Hilfe des Federnuts. Die genannte Verknüpfung erfordert dieselben Durchschnitte der Motorwelle und der Bohrung im hochgenauen Getriebe. Bei der direkten Verknüpfung der Getriebe mit dem Motor müssen die vorgeschriebenen Toleranzen des Anschlußflansches erhalten werden und die geeigneten Motors verwendet werden, dessen Wellentoleranzen die Kriterien nach der europäischen Norm DIN 42955 erfüllen. Die Geschäftsabteilung gibt Ihnen die Informationen von diesen Normen oder für die konkreten Applikation kann Ihnen auch Hilfe geleistet werden.

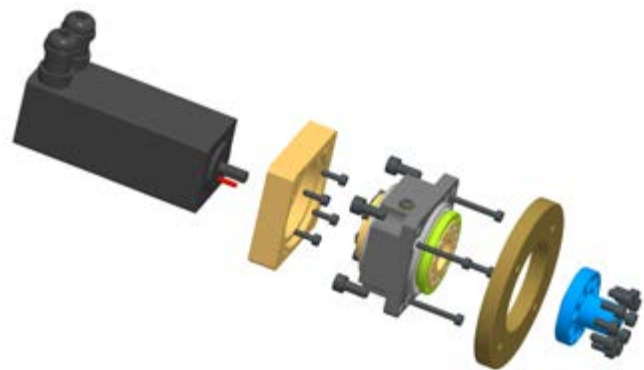
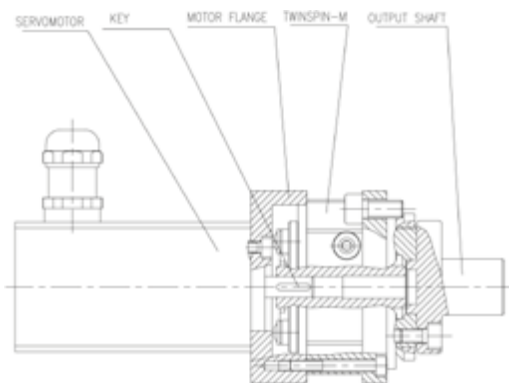


Fig.5.4.1a: Shaft connection with a keyway / Obr.5.4.1a: Die Verknüpfung der Wellen mit dem Federnut

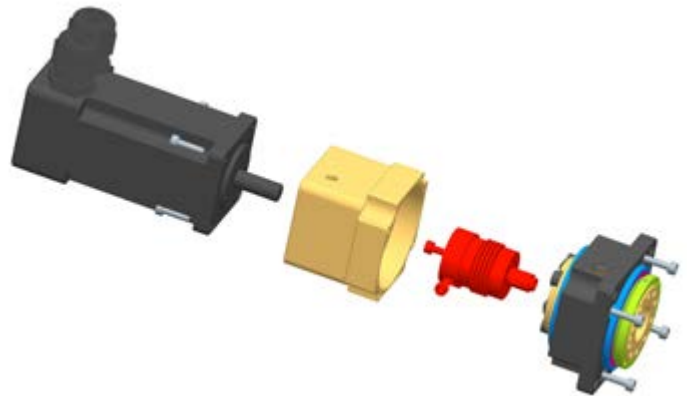
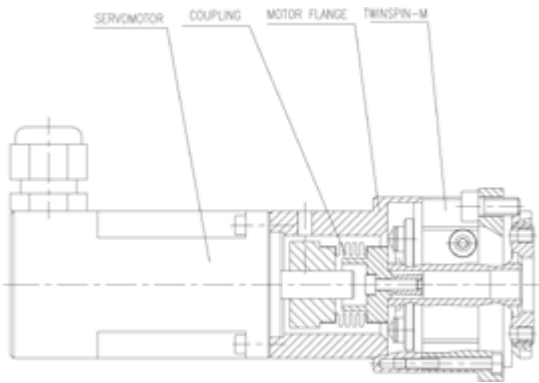


Fig.5.4.1b: Shaft connection with a flexible coupling / *Die Verknüpfung der Welle mit der flexiblen Kupplung*

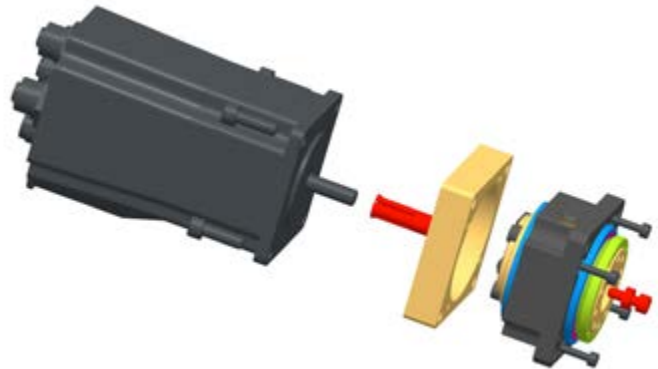
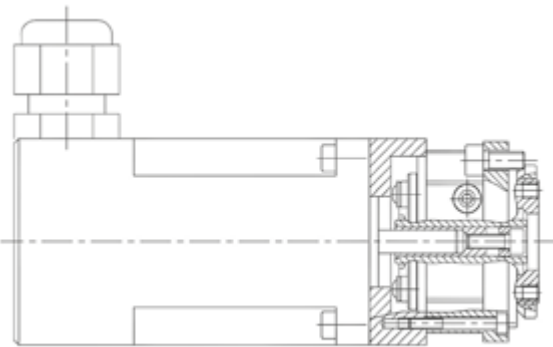


Fig.5.4.1c: Shaft connection with a collet / *Die Verknüpfung der Wellen mit dem Deckenanker*

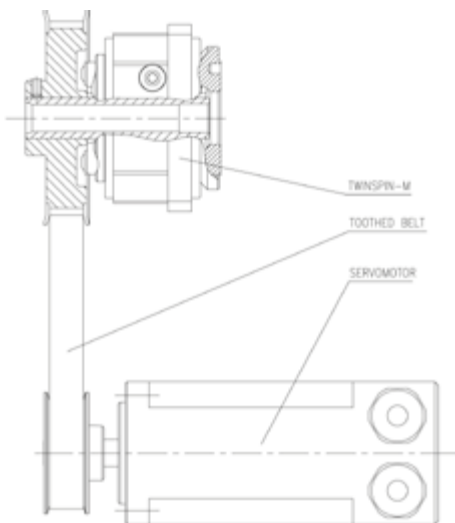


Fig.5.4.1d: Example of the use of the hollow-shaft version of the reduction gear, driven through a toothed belt
Der Beispiel der Verwendung der Hollowshaft Version des durch verzahnten Riemen angetriebenen Getriebe

5.4.2 M series installation procedure

A typical example of an assembly with TS 50 is shown on Fig. 5.4.2. Before the installation, it is desirable to wipe off the protective oil film from the surface of the reduction gear with a clean and dry cloth. Contact surfaces of friction joints must be degreased prior to the installation. When cleaning, make sure that the degreaser does not get into the reduction gear. During the installation, proceed with the following steps: first, fasten a coupling to the reduction gear, then the connecting flange, to which the motor needs to be mounted and afterwards bolt the whole assembly to the frame.

5.4.2 Die Einbauprozedur

Den typischen Beispiel der Baugruppe mit TS 50 zeigt die Abb. 5.4.2. Es ist wichtig, vor der Einbau die konservierende Ölschicht von der Oberfläche des Getriebes mit einem trockenen Reintuch abtrocknen. Die Auflageflächen der Reibmaschinen müssen vor der Montage entfettet werden. Bei der Reinigung soll daran geachtet werden, dass das Entfettungsmittel nicht ins Getriebe gelangt. Bei der Einbau soll der folgende Fortgang erhalten werden: Die Kupplung wird zuerst zum Getriebe gefestigt, danach kommt der Anschlußflansch zum Motor und letztens wird die ganze Baugruppe zum unbeweglichen Maschinenteil gefestigt.

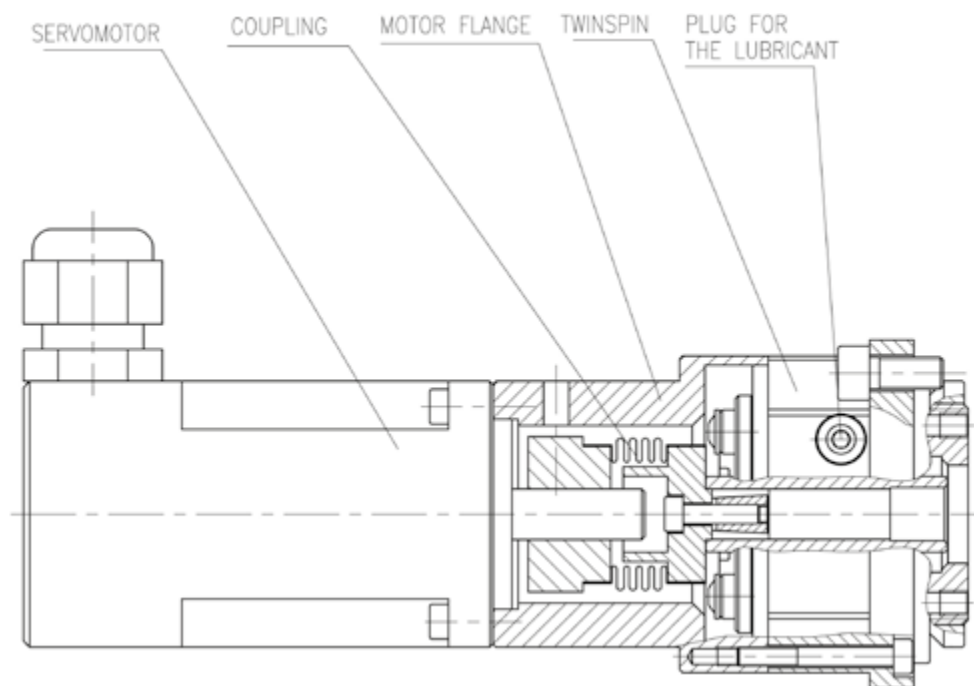


Fig. 5.4.2: Typical connection of a motor to the M series reduction gear
 Typischer Anschluß des Motors zum Getriebe TwinSpin der M Baureihe

5.4.3 M series connecting parts tolerances

5.4.3 Die Toleranzen des Verbindungsarten von M Baureihe

Tab 5.4.3: Maximum geometric deviations, M series [mm]
Max.Geometrische Abweichungen M Baureihe [mm]

Tolerance Parameter	TS 50
a	0,02
b	0,04
c	0,038
d	6j6
A	47H7
T	0,01
Z	0,02

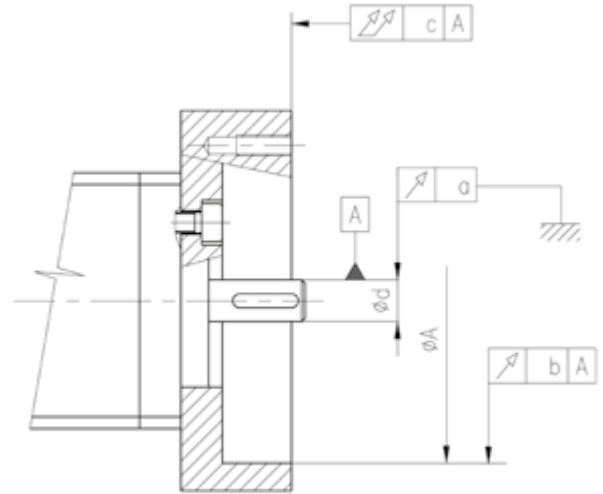


Fig.5.4.3: Tolerances of M series connecting parts / Die Toleranzen des Verbindungsarten von M Baureihe

5.4.4 M series connecting parts geometrical deviations

5.4.4 Geometrische Abweichungen der Anschlußteile M Baureihe

Tab 5.4.4: M series [mm]
M Baureihe [mm]

Tolerance Parameter	TS 50
T	0,01
Z	0,02
ϕD H7	6,0
ϕC H7	15,5
ϕA h6	47,0

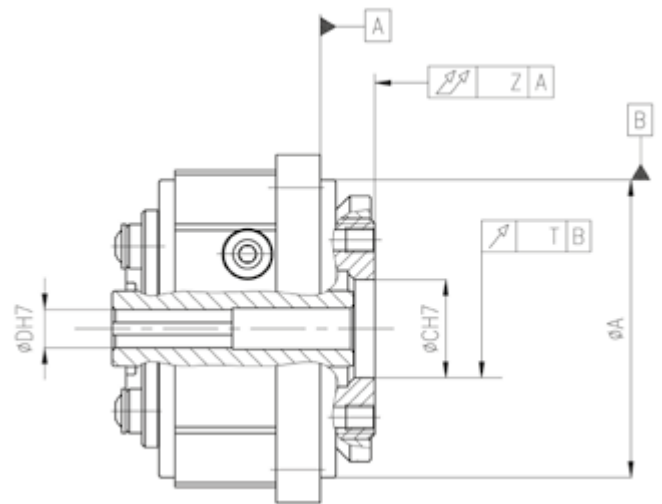


Fig. 5.4.4: Radial and axial runout of the output flange / Der radiale und axiale Rundlauf des Ausgangsflansches

5.4.5 M series connecting screws tightening torque

For the safe transmission of external loads applied to the TwinSpin high precision reduction gear, it is required to use connecting screws of the 10k grade and to degrease contact surfaces of friction joints before the installation. Tightening torques of screws and allowable torques transmitted through connecting screws on the flange and case are shown in Tab. 5.4.5.

5.4.5 Die Klemmmomente der Anschlußkupplungen M Baureihe

Um eine sichere Übertragung der Außenbelastung auf das hochgenau TwinSpin Getriebe zu erreichen, ist es erforderlich, die Anschlußschrauben der Qualität 10K zu verwenden und die Auflageflächen der Reibanschlüsse vor der Montage abzufetten. Die Drehmomente der Schrauben und das erlaubte Drehmoment, das durch Anschlußschrauben auf dem Flansch und dem Gehäuse übertragen wird, zeigt die Tabelle 5.4.5.

Tab. 5.4.5a: Tightening torque of screws / Die Drehmomente der Schrauben

Screw Schraube	Tightening torque [Nm] Drehmoment [Nm]	Clamping force [N] Klemmkraft [N]	Screw material class specification Spezifikation der Festigkeit des Schraubenmaterials
M3	1.9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / oder 12.9
M4	4,3	5 300	
M5	8.4	8 800	
M6	14	12 400	
M8	35	22 750	

Tab 5.4.5b: Allowable torques transmitted through the connection screws, M series
Zulässiges Drehmoment das durch Schraubenschluss übertragen ist M Baureihe

Size Größe	Output flange / Ausgangsflansch			Case / Gehäuse		
	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]	Number x screw Zahl x Schraube	Pitch diameter [mm] Teilungsdurchschnitt [mm]	Transmitted torque [Nm] Übertragbares Moment [Nm]
TS 50	10xM4	28	110	4xM5	63	165

5.5 Lubrication, cooling, preheating

Lubrication

The TwinSpin reduction gear is lubricated as a standard with the Castrol LONGTIME PD 0, PD 00, TT1 grease. Alternatively, the Castrol OPTIGEAR RO 150 oil may be used. More information is available on www.castrol.com. It is forbidden to mix the lubricant used for the lubrication of the reduction gear with other types of lubricants.

The lubricant change interval highly depends on the individual operating conditions.

Grease and oil quantities for individual TwinSpin reduction gears are specified in Tab. 5.5a. These quantities, however, do not include the space between the reduction gear and the connected parts. If no rotary shaft seal is used, the user must fill it with the lubricant. The change interval of the lubricant inside the reduction gear depends mainly on the actual operating conditions and duty cycle.

High temperatures and high speeds and loading will reduce the service life of the lubricant. In many cases re-lubrication will not be necessary because the reduction gear is filled for a long life. The recommended interval for lubricant change is 20 000 operating hours.

T series – is not a completely sealed series of high precision reduction gears, however, this series is normally filled with grease Castrol LONGTIME PD 0, PD 00, TT1. The recommended amount of grease for each size of T series reduction gears is shown in Tab 5.5. These figures, however, do not include the space between the TwinSpin reduction gear and sealing flanges. The user secures complete sealing and addition of the lubricant to the free space. It is recommended to fill up to 70 - 80 % of the free sealed volume. On the basis of a request by the user, SPINEA can offer a complete sealed and grease-filled solution.

E series – is not a completely sealed series of high precision reduction gears, normally filled with grease Castrol OPTIGEAR RO150 or Castrol LONGTIME PD 0, PD 00, TT1. The user will fill the reduction gear with grease after its complete sealing. It is recommended to fill up to 70 - 80 % of the free sealed volume.

H series – is a completely sealed series of high precision reduction gears, normally filled with grease CASTROL OPTITEMP TT1.

M series – is a completely sealed series of high precision reduction gears, normally filled with grease CASTROL OPTITEMP TT1.

5.5 Schmierung, Kühlung und Vorwärmung

Schmierung

Die TwinSpin-Präzisionsgetriebe sind serienmässig mit Fließfett Castrol LONGTIME PD 0, PD 00, TT1 geschmiert. Als Alternative eignet sich das Öl Castrol OPTIGEAR RO 150. Weitere Informationen entnehmen Sie an www.castrol.com. Es ist verboten, das Schmiermittel mit anderen Typen mischen.

Das Ölwechselintervall hängt stark von jeweiligen Betriebsbedingungen. Die Fett und Ölmengen für die einzelnen TwinSpin Präzisionsgetriebebaugrößen sind in Tabelle 5.5a angeführt. Diese Mengen berücksichtigen aber nicht den Raum zwischen Präzisionsgetriebe und den angeschlossenen Teilen. Wenn hier kein Wellendichtring eingebaut ist, muss der Anwender diesen Raum mit Fett füllen. Erhöhte Temperaturen und Drehzahlen und Belastung setzen die Betriebszeit des Schmiermittels herab. In manchen Fällen besteht keine Notwendigkeit nach einem Schmiermittelwechsel, sodaß die Präzisionsgetriebe während deren Betriebszeit keines Schmiermittelwechsels bedürfen und können als „geschmiert für lange Lebensdauer“ bezeichnet werden. Als Richtwert für das Schmiermittelwechselintervall sind es 20000 Betriebsstunden anzugeben.

T Baureihe – diese Baureihe der hochgenau Getriebe ist nicht völlig abgedichtet, trotzdem hat diese Baureihe standarde Fettfüllung Castrol LONGTIME PD 0, PD 00, TT1. Die empfohlene Menge des Fettes für einzelne Größen der Getriebe der T Baureihe zeigt die Tab. 5.5. Die Werte umfassen aber den Raum zwischen dem TwinSpin Getriebe und den Abdichtungsflanschen nicht. Der Benutzer sichert die völlige Abdichtung und das Fett in dem freien Raum soll auch gefüllt werden. Es ist empfehlenswert, das Fett bis 70-80% des frei abgedichteten Umfangs zu füllen. Nach den Kundenanforderungen bietet die Firma Spinea eine völlig abgedichtete und durch Fett gefüllte Lösung an.

E Baureihe – diese Baureihe der hochgenau Getriebe, die standard auf die Fettfüllung Castrol OPTIGEAR RO150 oder Castrol LONGTIME PD 0, PD 00, TT1 bestimmt sind, ist nicht völlig abgedichtet. Der Benutzer sichert die Fettfüllung des Getriebes nach der völligen Abdichtung. Es ist empfehlenswert, das Fett bis 70-80% des frei abgedichteten Umfangs zu füllen.

H Baureihe – diese Baureihe der hochgenau Getriebe, die standarde Fettfüllung CASTROL OPTITEMP TT1 haben, ist völlig abgedichtet.

M Baureihe – ist völlig abgedichtete Baureihe der hochgenau Getriebe mit der standarden Fettfüllung CASTROL OPTITEMP TT1.

Tab 5.5a: Recommended lubricant quantities for the filling of the T, E, H, M series [cm³]
Empfohlene Fett-und Ölmengen für T, E, H, M Baureihen [cm³]

Size Grösse	Volume of the lubricant Öllmenge [cm ³]
TS 50	M series - 3
TS 60	T series - 5
TS 70	T, E, H series - 10
TS 80	T, E series - 15
TS 110	T, E, H series - 30
TS 140	T, E series - 70
TS 140	H series - 75
TS 170	T, E series - 120
TS 170	H series - 270
TS 200	T, E series - 180
TS 200	H series - 345
TS 220	E series - 200
TS 220	H series - 350
TS 240	T series - 300
TS 300	T series - 470

Note:

*The specified values represent 80 % filling of the internal volume of the T series TwinSpin high precision reduction gears. In the case of accessories of the reduction gear manufactured by the user, it is necessary to increase these values by the amount that represents 80 % of the space between the reduction gear and the accessories. Lubrication levels in the horizontal and vertical positions are on Fig. 5.5.a.

**If other types of seals instead of rotary shaft seals are used on the reduction gear, or in the case of desired leakage of grease from the reduction gear, it is required from the customer to prescribe greasing intervals at his own risk or to consult the supplier for the confirmation of the warranty period.

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 the possible loss of lubricating properties of the used lubricant.

Anmerkung:

*Die genannten Werte stellen die 80% Füllung des internen Volumens der hochgenau TwinSpin Getriebe der T Baureihe. Bei der eigenen Herstellung des Getriebeszubehörs ist es nötig, diese Werte durch die Menge zu erhöhen, die 80% des Volumens zwischen dem Präzisions-getriebe und dem Zubehör entspricht. Der Schmierungs-systemzustand in horizontalen und vertikalen Positionen sind auf fig. 5.5.a.

**Im Fall, dass keine Wellenabdichtungen oder andere Dichtungen des Präzisionsgetriebes mit diesem Zubehör verwendet werden, bzw. Schmiermittelecken aus dem Präzisionsgetriebe gewünscht werden, dann ist es notwendig, dass der Kunde auf eigene Verantwortung die Schmierintervalle zur Schmiermittelnachfüllung festlegt, bzw. sich an den Lieferanten wegen der Bestätigung der Garantiefrist zu wendet.

Im Betrieb sollte die Schmiermitteltemperatur die durch Hersteller festgelegte Temperatur nicht übersteigen, denn es ist sonst mit Verringerung der Schmierfähigkeit der verwendeten Schmiermittel zu rechnen.

Tab. 5.5b: Range of use and lifetime of lubricants
Einsatzbereich für Schmiermittel und deren Lebensdauer

Lubricant Schmiermittel	Type Type	Range of use Einsatzbereich
Castrol LONGTIME PD0	Grease / Fett	-35°C - +140°C
Castrol OPTITEMP TT1	Grease / Fett	-60°C - +120°C
Castrol OPTIGEAR RO 150	Oil / Öl	-35°C - +110°C
Castrol OPTIGEAR 150	Oil/ Öl	-10°C - +90°C

When these limits are exceeded, it is necessary to provide cooling or pre-heating of the reduction gears. In such cases please contact our sales department.

Falls diese Grenzen überschritten werden, dann ist es Kühlen bzw. Vorwärmen der Präzisionsgetriebe zu gewährleisten. In solchen Fällen, bitte, setzen Sie sich in Kontakt mit unserer Vertriebsabteilung.



Attention: The temperatures stated in Tab. 5.5b are the temperatures stated by the manufacturer for the determination of the lubricant lifetime in certain extreme conditions of its use, for the determination of re-lubrication intervals or its change. These temperatures are not identical with the temperatures inside or on the surface of the reduction gear. Since the thermal conditions inside the reduction gear and on its surface are less extreme in standard operation than the limit temperatures for the lubricant, the lifetime of the lubricant filling is higher than it is stated in the table.

Cooling

Cooling of the reduction gears is not necessary in most cases. But there are some cases when the temperature on the reduction gear surface becomes a limiting factor for a given duty cycle and relative ambient temperature.

The reduction gear warming-up in extreme duty cycles should not be higher than by 40 °C of the ambient temperature of 20 °C - 25 °C, whereas the general rule $n_a < n_{eff}$ (see Chapter 3) should be observed for extreme duty cycles.

Cooling is usually used in the following cases:

- a) special regulations applicable for explosive environments where a low temperature is requested
- b) ambient temperature higher than 40 °C
- c) heat transmission between the electric motor and the reduction gear is too high

For the reason of the preservation of the proper functioning of the reduction gear (lubricant, sealing, pre-stress degree and material dilatation) during the guaranteed lifetime, the limit temperature expresses the limit temperature of the reduction gear, measured on its surface.

Vorsicht! Die in der Tab. 5.5b angeführten Temperaturen sind die vom Hersteller festgelegten Temperaturen des Schmiermittels zwecks seiner Lebensdauerbestimmung in jeweiligen Extrem-einsatzbedingungen und der Bestimmung der Schmierintervalle zu seiner Nachfüllung bzw. seinem Wechsel. Diese Temperaturen sind nicht identisch mit Temperaturen im Präzisionsgetriebeinneren bzw. auf der Oberfläche. Da die Temperaturverhältnisse im Präzisionsgetriebeinneren und auf der Oberfläche im Standardbetrieb weniger extrem sind, wird somit die Lebensdauer der Präzisionsgetriebe-schmiermittellebensfüllung größer als in der Tab. 5.5b angeführt.)

Kühlung

Das Präzisionsgetriebe kühlen wird in meisten Fällen nicht notwendig. Aber es kommen auch solche Fälle vor, bei denen die Temperaturen auf der Präzisionsgetriebeoberfläche zum Grenzen setzenden Faktor für jeweiligen Arbeitszyklus und jeweilige Umgebungstemperatur werden.

Die Erwärmung des Präzisionsgetriebes in Extremarbeitszyklen sollte den Anstieg von 40°C bei einer Umgebungstemperatur von 20°C bis 25°C nicht übersteigen, wobei die Faustregel $n_a < n_{eff}$ (siehe Kapitel 3.) bei Extremarbeitszyklen eingehalten werden sollte.

Das Kühlen wird bei folgenden Fällen sinnvoll:

- a) spezielle Vorschrift, gültig für Explosionsumgebung, wo niedrige Temperatur gefordert wird.*
- b) Umgebungstemperatur ist größer als 40°C.*
- c) Wärmeübergang zwischen Elektromotor und Präzisionsgetriebe zu hoch.*

Aus dem Grunde der Gewährleistung der eigenen Präzisionsgetriebe-funktionalität (Schmiermittel, Maß der Vorspannung und Materialdilatation) im Laufe der garantierten nominellen Präzisionsgetriebelebensdauer drückt die Grenztemperatur ein Temperaturgrenzwert des Präzisionsgetriebes, gemessen auf der Präzisionsgetriebeoberfläche, aus.

Tab. 5.5c: Limit temperature of the reduction gear surface (measured on the gear surface)
Getriebebegrenztemperatur (gemessen auf der Getriebeoberfläche)

Lubricant Schmiermittel	Reduction gear limit temperature Getriebebegrenztemperatur	
	TS50-TS140	TS170-TS300
Castrol LONGTIME PD0	65°C	70°C
Castrol OPTITEMP TT1	65°C	70°C
Castrol OPTIGEAR RO 150	65°C	70°C
Castrol OPTIGEAR 150	65°C	70°C

The stated temperatures represent a condition, when the reduction gear is not overloaded by speed with regard to lost motion. If the temperature is higher despite static (increasing of the surface for the heat dissipation) or dynamic (forced) cooling, it is necessary to decrease the speed or to use a reduction gear with higher LM (lost motion).

Die angeführten Temperaturwerte drücken ein Zustand aus, wenn das Präzisionsgetriebe im Bezug auf LM (Lost motion) nicht drehzahlmäßig überlastet wird. Wenn die Temperatur auch trotz einem statischen (Vergrößerung der Präzisionsgetriebeoberfläche zwecks der Wärmeabführung) bzw. dynamischen (Ventilation) Kühlen größer wird, dann ist es notwendig, diese Drehzahl herabzusetzen oder ein Präzisionsgetriebe mit niedrigerem LM (Lost motion) zu verwenden.

In such cases please contact our sales department for technical support.

In solchen Fällen, bitte, setzen Sie sich in Kontakt mit unserer Vertriebsabteilung.

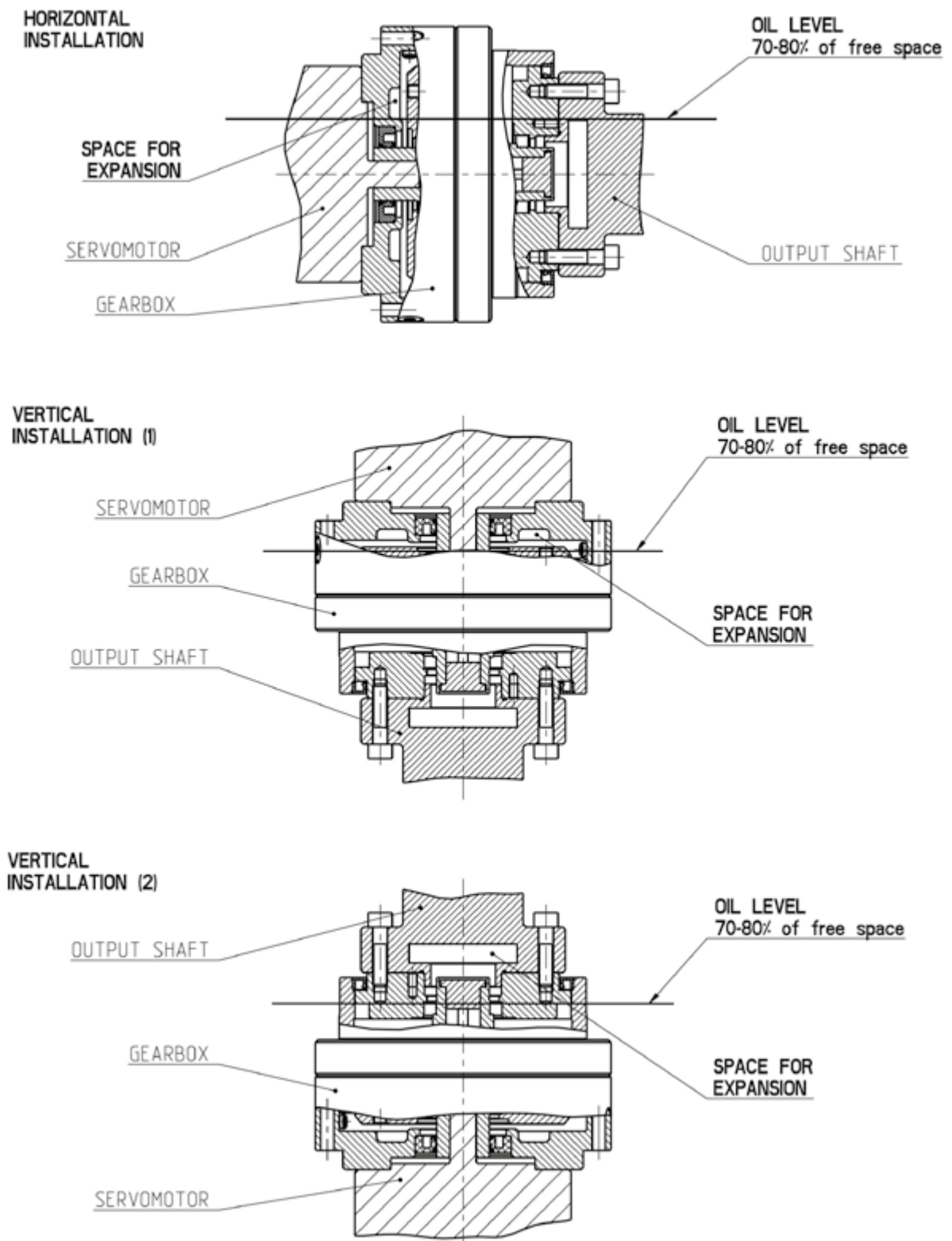


Fig. 5.5a: Lubricant levels in horizontal and vertical positions
Schmiermittelniveau in horizontalen und vertikalen Positionen

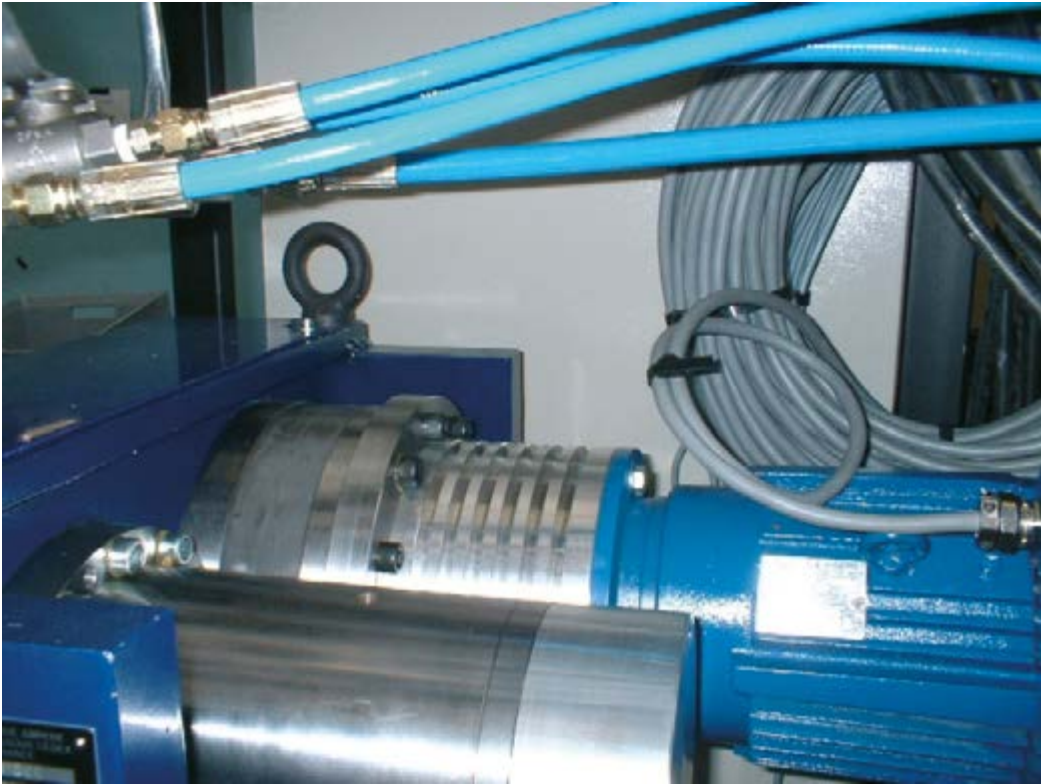


Fig. 5.5b: Example of a reduction gear cooling / Ein Beispiel für Getriebekühlen

Pre-heating

Pre-heating is only used in very rare cases when the reduction gear is run with a very low duty factor at extreme ambient temperature variations or at very low ambient temperatures.

The reduction gear should normally be pre-heated in temperatures lower than -10°C . This is not necessary if the temperatures are constant and not so low and the speed values as well as the values of the torque to be transmitted are low, but in any case a special run-in and pre-heating cycle is needed. At such temperatures it is necessary to count with a higher start-up torque and thus with a more generous sizing of the drive motor.

In such cases please contact our sales department for technical support.

Vorwärmung

Das Vorwärmen kommt nur in seltenen Fällen zur Anwendung, wenn das Präzisionsgetriebe mit sehr kleinem Einschaltfaktor bei extrem hohen Umgebungstemperaturschwankungen oder bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen verwendet wird.

Üblicherweise sollte das Präzisionsgetriebe bei Umgebungstemperaturen niedriger als 10°C vorgewärmt werden. Dies ist nicht notwendig, falls diese Temperaturen konstant und nicht zu niedrig sind und Drehzahlwerte als auch Werte des zu übertragenden Drehmomentes niedrig sind. Aber auf jeden Fall muß ein spezieller Anlaufvorwärmezyklus eingeführt werden. Bei solchen Temperaturen ist es mit erhöhten Anlaufdrehmoment des Präzisionsgetriebes und daher mit einem großzügigeren Antriebsmotor-dimensionierung zu rechnen.

In solchen Fällen, bitte, setzen Sie sich in Kontakt mit unserer Vertriebsabteilung.

5.6 Thermal conditions

The TwinSpin reduction gears are designed for the ambient temperature range of -10 to +40 °C. Applications for other thermal conditions should be consulted with the sales department or your local sales representative.

5.7 Motor flanges

Most motor adaptor flanges are available on request. Please contact the sales department or your local sales representative for further assistance.

5.6 Temperaturgrenzen

TwinSpin-Getriebe sind für eine Umgebungstemperatur von -10 bis +40 °C bestimmt. Bei anderen Temperaturen, bitte, setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder unseren lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.

5.7 Motorflansche

Für die meisten Servomotoren stehen bei Nachfrage Kopplungsadapter zur Verfügung, bitte, setzen Sie sich mit der Vertriebsabteilung oder unseren lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.

6. GENERAL INFORMATION

6.1 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 (Chapter 5.3). The reduction gear is a high-precision product, therefore it requires careful manipulation, installation, and demounting. Any tampering with the reduction gear (disassembly, assembly) constitutes immediate loss of warranty. If a reduction gear fails due to a fault in its manufacturing or a material defect, please inform the manufacturer, who will carry out professional repair or replacement.

6.2 Delivery conditions

The reduction gear is delivered completely assembled, without fixing screws, filled with grease, and in a protective package. Not all series are fully sealed as a standard. Each reduction gear is identified with a type label, containing the following data:

- manufacturer
- product type and size
- reduction ratio
- model
- serial number

6.3 Transport and storage

The reduction gears should be transported in closed transport vehicles, in containers secured against movement or overturning. The mode of transport should follow the mutual agreement between the customer and the supplier. In addition, the product must be protected against the elements, aggressive vapours, dust, and mechanical damage. The manufacturer recommends to store TwinSpin reduction gears in the original transport package.

The standard packaging in the original package ensures corrosion protection for the period of 6 months during storage in closed rooms with the ambient temperature from 5 °C to 25 °C and the relative humidity up to 60 %. After 6 months it is necessary to preserve the reduction gear again.

6. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

6.1 Instandhaltung

Das TwinSpin-Getriebe erfordert keine spezielle Instandhaltung. Beim Einbau müssen die Abmessungs- und Lagetoleranzen der Anschlußteile eingehalten werden (Kap. 5.3). Das TwinSpin-Getriebe ist eines Hochpräzisionserzeugnis und es muß deshalb besondere Acht bei seiner Manipulation, Montage und Demontage genommen werden. Bei jedem unautorisiertem Eingriff in das Getriebe (Demontage, Montage) geht der Garantieanspruch verloren. Sollte das Getriebe infolge der Herstellungs- oder Werkstofffehler ausfallen, bitte, geben Sie dem Hersteller darüber Bescheid. Der Hersteller gewährleistet fachmännische Reparatur oder Ersatz.

6.2 Lieferbedingungen und Produktidentifizierung

Das Getriebe wird im zusammengebauten Zustand ohne Befestigungsschrauben, konserviert und verpackt geliefert. Jedes Getriebe ist mit einem Typenschild mit den folgenden Angaben versehen:

- Hersteller
- Produkttyp und Größe
- Übersetzungsverhältnis
- Ausführung
- Fertigungsnummer

6.3 Transport und Lagerung

Die TwinSpin-Getriebe werden in Schutzverpackungen nach Wahl des Herstellers geliefert. Während des Transportes sind die Verpackungen vor unkontrollierten Bewegungen und Stößen zu bewahren und vor Feuchtigkeit zu schützen. Der Versand wird nach Absprache mit Kunden realisiert. Die Getriebe sollen in einem geschlossenen Raum bei der Temperatur von 5°C bis 25°C in maximalen Zeitraum von 6 Monaten gelagert werden. Die maximal zulässige Luftfeuchtigkeit ist 60%. Das Produkt soll gegen unmittelbare Witterungseinflüsse, aggressive Medien, Staub und vor mechanischer Beschädigung geschützt werden. Der Hersteller empfiehlt Lagerung der Produkte in ihren Originalverpackungen. Nach 6 Monaten empfehlen wir die Getriebe wieder konservieren.

6.4 Warranty

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

6.5 Final statement

Any design changes, modifications and improvements, aimed at increasing the technological level of the reduction gear, which, however, do 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.

6.6 FAQ

1. Are reduction ratios between 20-30 possible with the TwinSpin reduction gear?

Transmission ratios less than 30:1 can be discussed if requested. Ratios that are not offered as standard bear a higher risk of transmission inaccuracies. Consult the technical and delivery conditions with the sales department or our local sales representative.

2. What is the noise level of TwinSpin during its operation? TwinSpin runs extremely smoothly. Reference noise measurements of the reduction gear mounted on a servomotor are available on request.

3. Do you have any information about the temperature increase during the continuous running of TwinSpin with the rated load?

The reduction gears are preferably intended for duty cycles S3-S8, i.e. the output speed in applications is variable in both directions. The S1 duty cycle has to be consulted with the manufacturer, but it should not exceed the temperature increase of 40 °C measured at the ambient temperature of 25 °C.

4. Does the input shaft have an axial play for the compensation of the heat growth from the connected servomotor?

There is an axial clearance at the input shaft of the reduction gear that allows heat dilatation. Please pay attention to the adjustment of clearance when interfacing the reduction gear with a servomotor (see Chapter 5).

5. Why are there grease and oil lubrication options?

Grease is used for the standard applications. Oil is only used for special application requests where there is demand for very low viscous friction, for high-speed applications, for special conditions and users preferences (e.g. extremely cold environment for radar applications).

6.4 Garantie

Garantie ist in der allgemeinen Lieferbedingungen angegeben.

6.5 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.

6.6 FAQ

1. Sind Untersetzungen zwischen 20-30 mit einem TwinSpin Getriebe möglich?

Übersetzungsverhältnisse unter 30:1 sind im Prinzip möglich und können bei Bedarf besprochen werden. Diese Untersetzungen werden infolge wesentlicher Zunahme des Übertragungsfehlers als Standardausführung nicht angeboten. Besprechen Sie technische und Lieferbedingungen mit dem Vertriebsbereich oder unserem lokalen Vertriebsvertreter.

2. Wie ist der Geräuschpegel eines TwinSpin Getriebes im Betrieb? TwinSpin läuft äußerst ruhig. Referenzgeräuschmessungen des an einem Servomotor gekoppelten Getriebes stehen auf Wunsch zur Verfügung.

3. Welche Temperaturerhöhung tritt während des Dauerlaufs unter Last auf?

Präzisionsgetriebe ist für die Betriebsarten S3-S8, d.h. die Abtriebsdrehzahl in konkreter Anwendung ist variabel in beiden Drehrichtungen. Die Betriebsart S1 ist mit dem Hersteller zu besprechen, wobei die Erwärmung des Getriebes nicht den Wert von 40 °C, gemessen bei der Umgebungstemperatur von 25 °C, nicht überschreiten.

4. Verfügt die Antriebswelle über axiales Spiel zur Kompensation der Temperaturübertragung aus dem angeschlossenen Motor?

Das Axialspiel an der Antriebswelle des Getriebes ermöglicht eine Wärmeausdehnung. Bitte achten Sie auf das richtige Spiel beim Aufbau des Getriebes an den Motor (siehe Kapitel 5).

5. Warum gibt es die Möglichkeit der Fett- und Ölschmierung?

Fett wird für Standardanwendungen verwendet. Öl wird meistens nur für spezielle Anwendungsfälle, wenn minimale viskose Reibung, hohe Antriebsdrehzahlen gefordert werden oder spezielle Bedingungen bzw. Bedarf seitens Kunden vorliegen (z.B. extrem kalte Umgebung für Radaranwendungen).

6. Is it possible to use the TwinSpin reduction gear independently of the installation position?

The installation position may be vertical or horizontal. The manufacturer provides engineering support, including assembly drawings, on request.

6. Ist es möglich, das TwinSpin-Getriebe unabhängig von der Einbaulage zu betreiben?

Ja. Die Einbaulage kann vertikal oder horizontal sein. Wir bieten auf Wunsch technische Beratung bei der Anschlußkonstruktion einschließlich der Zusammenbauzeichnung.

7. What does „nominal lifetime L_{10} “ mean?

The nominal lifetime L_{10} means the time in hours when up to 10% of a batch fails due to material fatigue.

7. Was heisst „Lebensdauer“?

Lebensdauer (L_{10}) bedeutet die Zeit in Stunden, bis zu der 10% eines Kollektivs durch Materialermüdung ausgefallen sind.

8. Which duty cycle (load) determines the rated torque and the corresponding nominal life?

The rated torque is a calculated value of the loading constant torque at the nominal constant input speed of the input shaft for the duty cycle when the calculated nominal lifetime is $L_{10} = 6,000$ hours and the duty factor $ED = 1$ (100%).

8. Welcher Arbeitszyklus liegt der Angabe des Nenn Drehmoments und der nominellen Lebensdauer zugrunde?

Das Nenn Drehmoment ist ein berechneter Wert des konstanten Lastdrehmomentes bei berechneter konstanter Eingangsdrehzahl der Eingangswelle, wo theoretische nominelle Lebensdauer $L_{10} = 6000$ Stunden und Einschaltdauerfaktor $ED = 1$ (100%) erreicht werden.

9. Do you provide interface flanges and motor shaft connections for different servomotors?

Yes. We are able to provide you with the necessary technical support. Regarding the flange interfacing, we have a database of typical drawings of connecting couplings and interface flanges. We are able to prepare the assembly and detail drawings for customers, if they exactly specify the type and size of motor. We are also able to manufacture the motor flange and coupling on request.

9. Liefern Sie Anschlußflansche und Motorwellenadapter für verschiedene Servomotoren?

Ja. Wir vermögen Ihnen benötigte technische Hilfe zu gewährleisten. Was die Motorschlußflansche angeht, wir verfügen über breite Datenbank an technischen Lösungen in Form von technischen Zeichnungen (Zusammenbau - und Teilzeichnungen) jeweiliger Aufsteckwellen und Anschlußflanschen. Wir sind auf Kundenwunsch bereit, Zusammenbau - und Teilezeichnungen zu erarbeiten, wenn der uns den Motortyp und gröÙe mitgeteilt hat. Auf Wunsch können wir jeweilige Aufsteckwelle und Anschlußflansch (Zubehör) dann auch fertigtstellen.

10. The pair of flanges rotate at a reduced speed with respect to the case. Is there any radial-axial clearance on the output bearing with respect to the reduction gear case?

There are two options. The first one is no clearance and prestressed in both directions as necessary. The second one is the axial and radial clearance of up to 10 microns.

10. Hat das Abtriebswellelager ein Radial- oder Axialspiel im Bezug auf Getriebegehäuse?

Es gibt zwei Möglichkeiten: in einem Fall gibt es kein Spiel und das Lager ist entsprechend vorgespannt. Im zweiten Fall gibt es ein Axial- und Radialspiel von max. 0,010 mm.

11. Why is TwinSpin characterized as a zero-backlash reduction gear?

TwinSpin is a zero backlash reduction gear because there is no reversal clearance between the trochoid teeth of the gear wheels and the cylindrical rollers of the hollow gear wheels in the reduction gear case. This is reached by high-precision manufacturing of components and careful pairing during the assembly.

11. Warum bezeichnen wir TwinSpin als ein spielfreies Getriebe?

TwinSpin ist spielfrei, weil zwischen den Trochoidenzähnen der Zahnräder und den Zylinderrollen des Hohlrades im Getriebegehäuse keinerlei Umkehrspiel besteht. Dies wird erreicht durch hochpräzise Herstellung der Teile und sorgfältige Paarung bei der Montage.

12. Is TwinSpin self-locking?

No. Thanks to very good efficiency there is no self-locking effect. For back-driving torque values see Chapter 3.13.

12. Ist TwinSpin selbsthemmend?

Nein. Auch wegen des guten Wirkungsgrades besteht keine Selbsthemmung. Bezüglich der Rückdrehmomente siehe Kapitel 3.13.

13. Which part of TwinSpin do you use to calculate the lifetime, i.e. which part of the reduction gear fails first?

The nominal lifetime is limited by the roller bearing between the eccentric shaft and the gearwheels.

13. Welches Bauteil wird zur Lebensdauerberechnung benutzt, d.h. welches Teil des Getriebes ist relativ das schwächste?

Die nominelle Lebensdauer wird begrenzt durch die Rollenlager zwischen Exzenter und Zahnrädern.

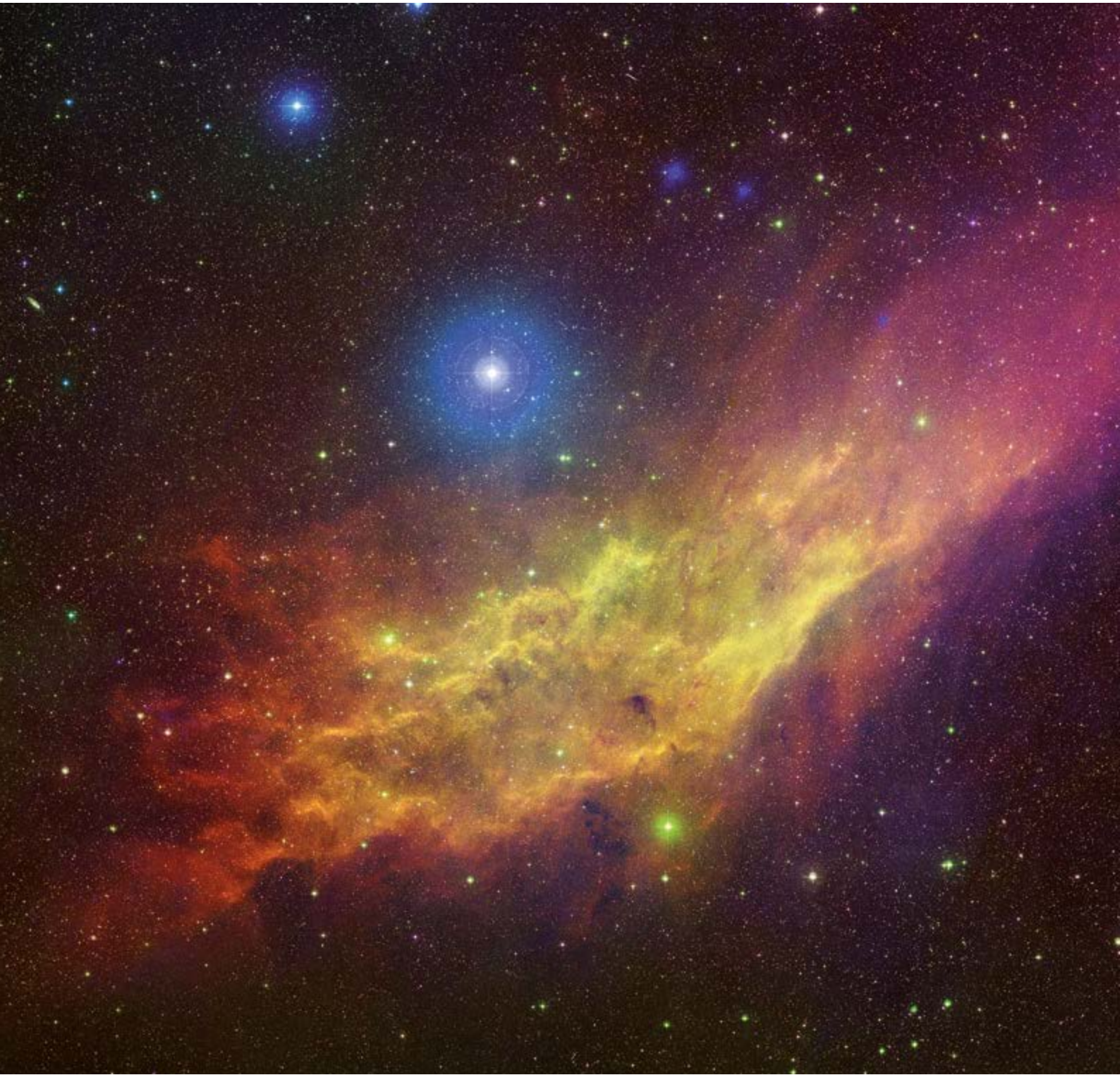


Cautions concerning the application of the TwinSpin high precision reduction gear

- If the end user of the product works in the military field or if the product is used for the manufacturing of weapons, the product may be subject to export regulations stipulated by the International Trade Control Act. Before the exporting of the product itself therefore please check the export terms and conditions and take the required actions.
- If a fault or a malfunction of the product may directly endanger human lives or if the product is used in devices that may damage the human health (nuclear, space, healthcare facilities, various security systems, etc.), regular checks are essential. In such a case please contact our sales agent or our nearest business office.
- Although this product has been manufactured under strict quality control, if it is to be used in machines that, in the event of a malfunction, may seriously endanger human lives or damage equipment, it is essential to adopt appropriate safety measures.
- If this product is to be used in a special environment (clean rooms, food industry, etc.), please contact our sales agent or our nearest business office.

Sicherheitsvorkehrungen für die Anwendung von TwinSpin-Getrieben

- *Wenn dieses Produkt für militärische Zwecke oder zur Herstellung von Waffen eingesetzt werden sollte, kann es den im Außenhandelskontrollgesetz angeführten Exportvorschriften unterliegen. Bitte beachten Sie diese Tatsache vor dem Exportieren dieses Produktes und treffen Sie die entsprechenden Maßnahmen.*
- *Wenn ein Fehler oder eine Funktionsstörung des Produktes Leben oder Gesundheit von Menschen gefährden kann oder wenn das Produkt für solche Anlagen bestimmt ist, die gefährlich für die menschliche Gesundheit sein können, so ist eine regelmäßige Kontrolle des Produktes erforderlich. Bitte, setzen Sie sich in solchen Fällen mit uns in Verbindung.*
- *Obwohl dieses Produkt unter strenger Gütekontrolle gefertigt wurde, müssen im Falle seines Einsatzes in Einrichtungen, deren Störung lebens- oder gesundheitsgefährliche Folgen haben oder Beschädigung von Sachen verursachen kann, die jeweils üblichen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.*
- *Wenn dieses Produkt in besonderer Umgebung (Reinräume, Lebensmittelindustrie, Vakuumtechnik o.ä.) eingesetzt werden sollte, setzen Sie sich bitte vorher mit uns in Verbindung.*



SPECIAL REDUCTION GEARS
SPEZIALPRÄZISIONSGETRIEBE



7. SPECIAL REDUCTION GEARS

7.1 TwinSpin reduction gear with right angle gearbox



The high precision reduction gear with the possibility of a right-angle motor connection also allows the increase of the total reduction ratio by using an input right-angle reduction gear. This allows to use a servomotor with a lower power and a higher speed, i.e. a smaller motor. This solution is available for the whole line of E series reduction gears.

Advantages

- **possibility of a right-angle motor connection**
- **higher input speeds**
- **smaller servomotor dimensions**
- **low lost motion and hysteresis on output**
- **compact solution**

Note: For more information please contact the SPINEA sales department.

Anm.: Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit der Vertriebsabteilung oder lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.

7. SPEZIALPRÄZISIONSGETRIEBE

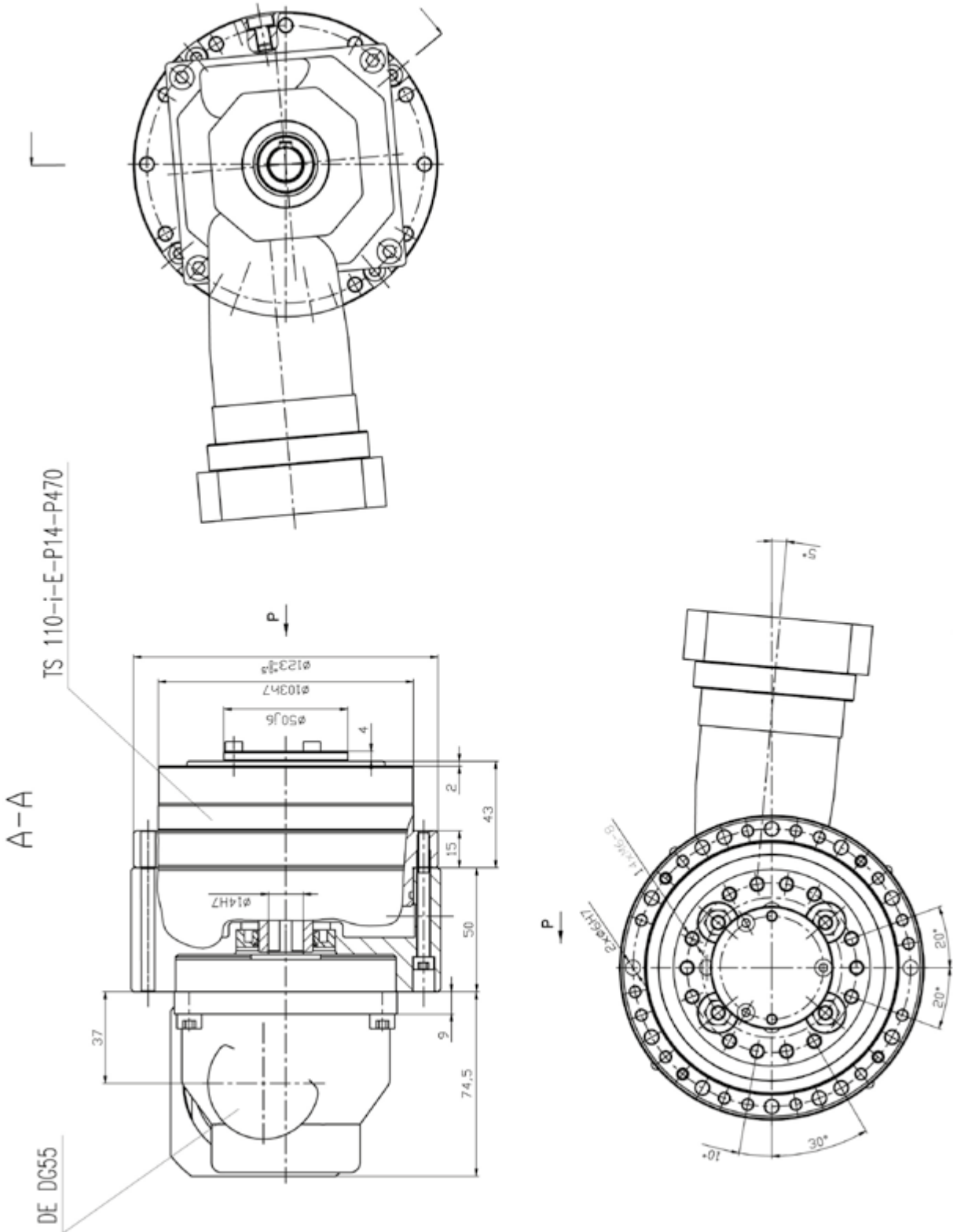
7.1 TwinSpin Präzisionsgetriebe mit Winkelgetriebe



Präzisionsgetriebe mit der Möglichkeit der Verbindung senkrecht zur Achse der Ausgangswelle ermöglicht gleichzeitig die Erhöhung der Gesamtübersetzung durch das Winkelgetriebe. Diese Lösung ermöglicht die Verwendung des Servomotors mit niedrigerer Leistung und höherer Motordrehzahl und kann für alle Baugröße der TwinSpin Getrieben Serie E verwendet werden.

Vorteile

- **die Möglichkeit der Verbindung senkrecht zur Achse der Ausgangswelle**
- **höhere zulässige Drehzahlen**
- **die Möglichkeit kleinere Servomotoren zu verwenden**
- **niedrige LM und Hysterese am Ausgang**
- **kompakte Lösung**



TwinSpin high precision reduction gear with a right-angle gearbox
 TwinSpin Präzisionsgetriebe mit Winkelgetriebe

7.2 TwinSpin hollow shaft reduction gear with a pre-stage

7.2 TwinSpin Hollow Shaft Getriebe mit der Vorstufe



#	i
D	111,72
C	167,29
B	225,79
A	300,66

* other ratios are possible on request

* andere Übersetzungen sind nach Kundenanforderungen zur Verfügung

Tab. 7.2 Table of reduction ratios (i) / Übersetzungen (i) Tabelle

A TwinSpin hollow shaft reduction gear with a pre-stage and offset motor position - a solution for applications that require a completely sealed node with a large through hole for passing cables, tubing or additional shafts.

TwinSpin Hollow Shaft Reduktor mit der Vorstufe mit einem abgerückten Motoranschluss – spezielle Lösung für Anwendungen, die einen komplett abgedichteten Knoten mit einer großen durchgehenden Öffnung erfordern, die die Überführung von Kabeln, Schläuchen oder Antriebswellen ermöglicht.

Advantages:

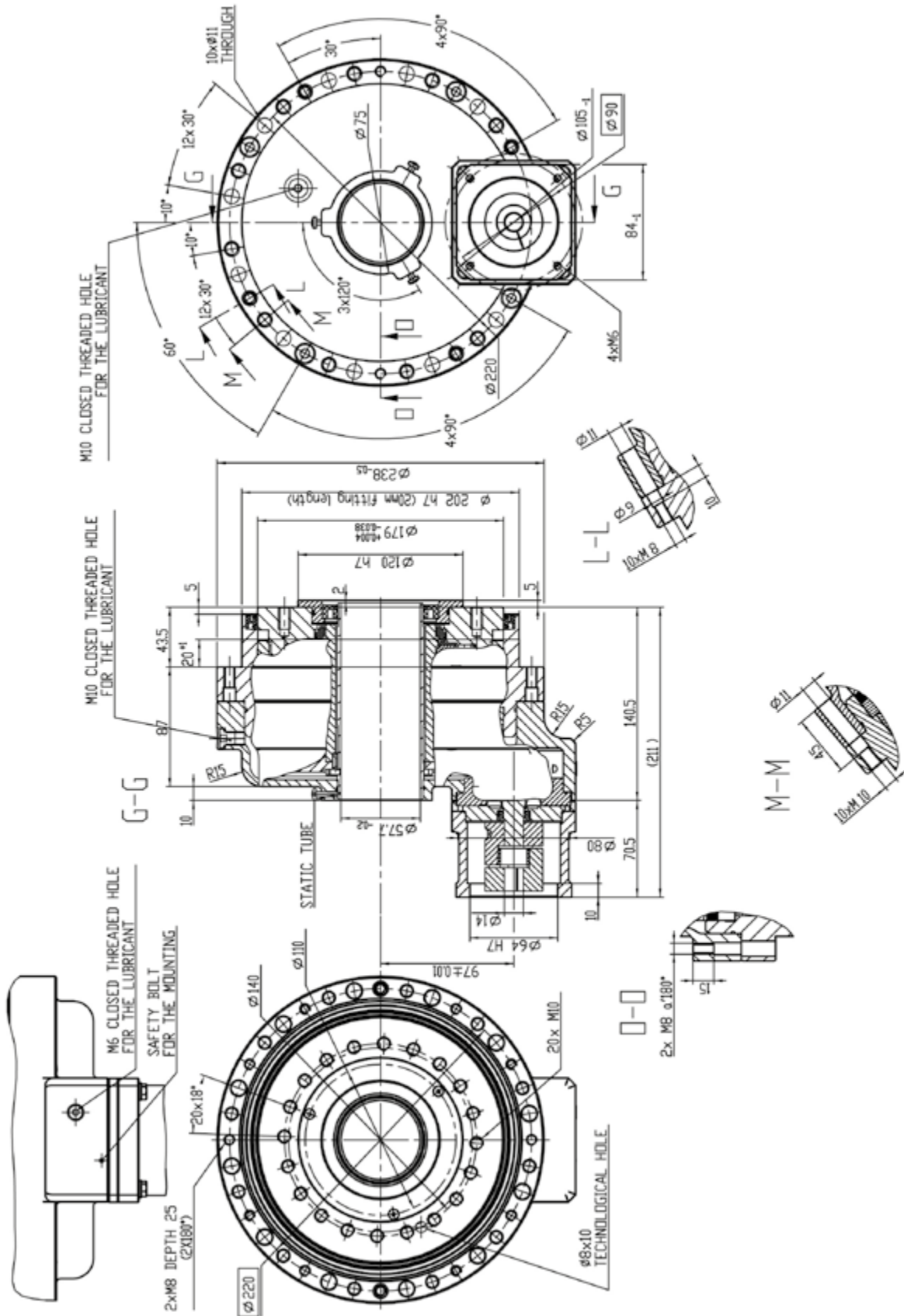
- **high-precision reduction gear**
- **possibility to have a motor in an offset position**
- **high reduction ratio in two stages**
- **coupling and motor flange provide easy motor mounting**
- **pre-greased and fully sealed solution**

Vorteile:

- **hochpräzises Getriebe**
- **mögliches Abrücken der Motorposition**
- **hohes Übersetzungsverhältnis in zwei Stufen**
- **Kupplung und Motorenflansch ermöglichen eine leichte Montage des Motors**
- **vorgeschmierte und voll abgedichtete Lösung**

Note: For more information please contact the SPINEA sales department.

Anm.: Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit der Vertriebsabteilung oder lokalen Vertriebsvertretungen in Verbindung.


 TwinSpin hollow shaft reduction gear with a pre-stage
 TwinSpin Hollow Shaft Getriebe mit der Vorstufe

**TERMS USED IN DRAWINGS, DIAGRAMS
AND PICTURES:**

BELT PULLEY
 CLOSED THREADED HOLES FOR THE LUBRICANT
 CLOSED THREADED HOLE FOR THE LUBRICANT
 COUPLING
 DAMPING COVER
 DEPTH
 DISASSEMBLY COVER
 DISASSEMBLY GEARBOX
 DISASSEMBLY HOLES
 DOUBLE LIP OIL SEALING
 DOUBLE LIP SEALING A
 FILLING HOLE SCREW+SEALING
 FITTING LENGTH
 FOR PIN
 FRAME
 FRICTION JOINT
 GEARBOX
 KEY
 LUBRICANT DRAIN HOLE
 LUBRICANT HOLES
 MOTOR FLANGE
 OIL LEVEL 70-80% OF FREE SPACE
 O-RING
 OUTPUT SHAFT
 PLUG FOR THE LUBRICANT
 SAFETY BOLT FOR THE MOUNTING
 SCREW HEAD
 SCREW JOINT
 SCREW PLUG
 SEALING CAP
 SERVOMOTOR
 SHAFT POSITION
 SHAFT SEALING
 SPACE FOR EXPANSION
 SPACE FOR EXPANSION
 TECHNOLOGICAL HOLES
 THROUGH
 TOOTHED BELT
 TROUGH HOLE IN INPUT FLANGE
 VENT HOLE
 VENTING HOLE

**IN ZEICHNUNGEN, DIAGRAMMEN UND ABBILDUNGEN
VERWENDETE BEZEICHNUNGEN:**

RIEMENSCHLEIBE
 GESCHLOSSENE GEWINDEBOHRUNGEN FÜR SCHMIERSTOFF
 GESCHLOSSENER GEWINDELOCH FÜR SCHMIERSTOFF
 KUPPLUNG
 DÄMPFUNGSGEHÄUSE
 TIEFE
 DEMONTAGEDECKEL
 DEMONTAGEGETRIEBEGEHÄUSE
 DEMONTAGEÖFFNUNGEN
 DOPPELLIPPEN-ÖLDICHTUNG
 DOPPELLIPPENDICHTUNG A
 SCHRAUBE DER FÜLLÖFFNUNG+DICHTUNG
 MONTAGELÄNGE
 FÜR BOLZEN
 RAHMEN
 REIBUNGSKUPPLUNG
 GETRIEBEGEHÄUSE
 KEIL
 SCHMIERSTOFFABLASSÖFFNUNG
 SCHMIERÖFFNUNGEN
 MOTORFLANSCH
 ÖLNIVEAU 70-80% DES FREIRAUMS
 O-RING
 ABTRIEBSWELLE
 STOPFEN FÜR SCHMIERSTOFF
 EINBAUSICHERUNGSBOLZEN
 SCHRAUBENKOPF
 SCHRAUBENVERBINDUNG
 GEWINDESTÖPSEL, VERSCHLUSSSCHRAUBE
 VERSCHLUSSKAPPE
 SERVOMOTOR
 POSITION DER WELLE
 WELLENDICHTUNG
 RAUM FÜR DEHNUNG
 RAUM FÜR DEHNUNG
 TECHNOLOGISCHE ÖFFNUNGEN
 DURCH
 ZAHNRIEMEN
 DURCHGANGSÖFFNUNG IM EINGANGSFLANSCH
 LÜFTUNGSÖFFNUNG
 LÜFTUNGSÖFFNUNG



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

tel.: +421 51 7700156
e-mail: info@spinea.com
www.spinea.com

