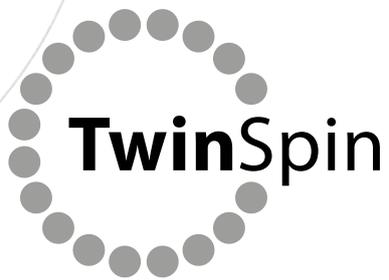




TwinSpin
HIGH PRECISION
REDUCTION GEARS
ВЫСОКОТОЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ



SERIES **M**



SERIES **H**



SERIES **E**



SERIES **I**







TWINSPIN – HIGH PRECISION REDUCTION GEAR

The TWINSPIN catalogue, as well as further catalogues and publications are available on our website www.spinea.sk in download section. Helpful informations you can find also on our Spinea multimedia CD, that includes lot of technical documentation in an electronic format. In addition, it includes an interactive presentation of the TwinSpin operating principle and TwinSpin drawings in 2D and 3D format. For your free copy, please contact the SPINEA sales department or your local sales representative.

© SPINEA, s.r.o. 2012.
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.



HEADQUARTERS ADDRESS

SPINEA, s.r.o.
Okrajova 33
080 05 Presov
Slovakia, EU

Tel.: +421 51 7700155
+421 51 7700156
Fax: +421 51 7700251
+421 51 7700154

E-mail: info@spinea.sk
Web : www.spinea.sk

Specifications in this catalogue are subject to change for improvement without prior notice.

Edition II / 2012

TWINSPIN - ВЫСОКОТОЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ

Каталог TWINSPIN, а также другие каталоги и публикации доступны на нашем сайте www.spinea.sk в рубрике «Скачать». Полезную информацию найдете также на нашем мультимедиальном компакт-диске SPINEA, где предоставлено множество технической документации в электронном формате. Чтобы получить бесплатно Ваш экземпляр, обратитесь, пожалуйста, в отдел продаж SPINEA или к Вашему региональному коммерческому представителю.

©SPINEA, s.r.o. 2012.

Все права защищены.

Копирование не допускается без предшествующего соглашения ООО СПИНЕА.

За возможные ошибки во время печати компания не несет ответственность.

SPINEA

АДРЕС КОМПАНИИ

ООО СПИНЕА

Окрайова 33

080 05 Прешов

Словакия

Tel.: +421 51 7700155

+421 51 7700156

Fax: +421 51 7700251

+421 51 7700154

Э-почта: info@spinea.sk

Веб-сайт: www.spinea.sk

Спецификации, приведенные в этом каталоге, поддаются инновационным изменениям, которые не требуют предварительного уведомления.

Издание II / 2012г



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	26
	Product characteristics	26
	Ordering specifications	27
	Technical data	28
	Drawings	30
2.2	E SERIES	42
	Product characteristics	42
	Ordering specifications	43
	Technical data.	44
	Drawings	46
2.3	H SERIES	56
	Product characteristics	56
	Ordering specifications	57
	Technical data	58
	Drawings	60
2.4	M SERIES	68
	Product characteristics	68
	Ordering specifications	69
	Technical data	70
	Drawings	72
3	PERFORMANCE CHARACTERISTICS	78
3.1	Nominal life calculation T, E, H, M series	78
3.2	Effective input speed (n_{ef}) T, E, H series	78
3.2.1	Maximum continuous input speed ($n_{c,max}$) M series	78
3.3	Maximum torque during acceleration and braking (T_{max}) T, E, H, M series	78
3.4	Maximum emergency torque (T_{em}) T, E, H, M series	79
3.5	Allowable radial-axial load and tilting moment on the output flange T, E, H series	79
3.5.1	Allowable radial-axial load and tilting moment on the output flange of M series	81
3.5.2	Capacity of output bearings M series	82
3.5.3	Allowable load of the output bearings M series	83
3.5.4	Allowable axial load $F_{a,max}$ M series	84
3.5.5	Allowable tilting moment $M_{c,max}$ M series	84
3.5.6	Allowable radial load $F_{r,max}$ M series	84
3.5.7	Allowable load on the output flange of the M series high precision reduction gear when applying the radial force F_r and axial force F_a	85
3.6	Tilting rigidity and deflection angle of the output flange T, E, H, M series	86
3.7	Torsional stiffness, lost motion and backlash T,E,H,M series	86
3.8	Vibrations T, E, H, M series	88
3.9	Angular transmission accuracy T, E, H, M series	88
3.10	No-load starting torque T, E, H, M series	89
3.11	Back-driving torque T, E, H, M series	89
3.12	Maximum tilting moment of the input shaft (M_{cin}) T, E, H, M series	90
3.13	Efficiency chart T, E, H, M series	91
3.14	Rotary direction and reduction ratio T,E,H,M series	93

4	TWINSPIN SELECTION PROCEDURE	96
4.1	Working cycle diagram T, E, H, M series	96
4.2	Selection flowchart T, E, H series	97
4.2.1	M series selection flowcharts	99
4.3	Selection example T, E, H series	101
4.3.1	Selection example M series	103
5	ASSEMBLY	108
5.1	Assembly manual for T, E, H, M series	108
5.1.1	Examples of installing T series - unsealed TwinSpin high precision reduction gears	108
5.1.2	Installation procedure T series	110
5.1.3	Dimensions and tolerances for connecting parts T Series	112
5.1.4	Tolerances of connecting parts T series	114
5.1.5	Circumferential and face runout-out values of TwinSpin reduction gears T series	114
5.1.6	T series tightening torque	116
5.2.1	Examples of installing E series – unsealed TwinSpin high precision reduction gears	117
5.2.2	Installation procedure E series	119
5.2.3	Dimensions and tolerances of assembling components of the E series	120
5.2.4	E series mounting tolerances	122
5.2.5	E series tightening torque of connecting bolts	124
5.3.1	Examples of mounting H series	125
5.3.2	Installation procedure H series	127
5.3.3	Mounting tolerances H series	127
5.3.4	H series tightening torques of connecting screw	128
5.4	Examples of installing the M series	129
5.4.1	Examples of installation M series	129
5.4.2	Installation procedure	131
5.4.3	Tolerances of connecting parts M series	132
5.4.4	Geometric deviations of connecting parts M series	132
5.4.5	Tightening torque of connecting screws M series	133
5.5	Lubrication, cooling, preheating	134
5.6	Temperature conditions	139
5.7	Motor flanges	139
6	GENERAL INFORMATION	139
6.1	Maintenance	139
6.2	Delivery conditions	139
6.3	Transportation and storage	139
6.4	Warranty	140
6.5	Final statement	140
6.6	FAQ'S	140
7	SPECIAL REDUCTION GEARS	146
7.1	TwinSpin high precision reduction gear with right-angle reducer	146
7.2	TwinSpin hollow shaft reduction gear with pre-stage	148
	APPENDIX - EXPRESSIONS USED IN DRAWINGS, DIAGRAMS AND PICTURES	150

I	СОДЕРЖАНИЕ	8
II	О КОМПАНИИ	11
1	ОБЩИЕ ИНФОРМАЦИИ О TWINSPIN	13
	Описание основных частей	14
	Принцип работы	15
	Преимущества	17
2	TWINSPIN – СЕРИИ	18
	Список редукторов	18
	Диапазон крутящего момента	19
	Применение	20
	Референции	23
2.1	СЕРИЯ T	26
	Характеристика продукта	26
	Спецификации при заказе	27
	Технические параметры	28
	Чертежи	30
2.2	СЕРИЯ E	42
	Характеристика продукта	42
	Спецификации при заказе	43
	Технические параметры	44
	Чертежи	46
2.3	СЕРИЯ H	56
	Характеристика продукта	56
	Спецификации при заказе	57
	Технические параметры	58
	Чертежи	60
2.4	СЕРИЯ M	68
	Характеристика продукта	68
	Спецификации при заказе	69
	Технические параметры	70
	Чертежи	72
3	РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	78
3.1	Расчет номинальной долговечности - T, E, H, M серии	78
3.2	Эффективные входные обороты (n_{ef}) - T, E, H, M серии	78
3.2.1	Максимальные непрерывные входные обороты (n_{cmax}) - серия M	78
3.3	Допустимый крутящий момент при пуске или торможении (T_{max}) - T, E, H, M серии	78
3.4	Допустимый крутящий момент при аварийном останове (T_{em}) - T, E, H, M серии	79
3.5	Допустимая радиально-упорная нагрузка и опрокидывающий момент на выходном фланце - T, E, H серии	79
3.5.1	Допустимые значения радиально-осевых нагрузок и опрокидывающего момента на выходном фланце - серия M	81
3.5.2	Грузоподъемность выходных подшипников - серия M	82
3.5.3	Допустимая нагрузка выходных подшипников - серия M	83
3.5.4	Допустимая осевая нагрузка $F_{a,max}$ - серия M	84
3.5.5	Допустимый опрокидывающий момент $M_{c,max}$ - M серия	84
3.5.6	Допустимая радиальная нагрузка $F_{r,max}$ - M серия	84
3.5.7	Допустимая нагрузка на выходной фланец высокоточного редуктора серии M при воздействии радиальной F_r и осевой F_o силы	85
3.6	Опрокидывающая жесткость и угол отклонения выходного фланца - T, E, H, M серии	86
3.7	Крутильная жесткость, нежелательный зазор и мертвый ход - T, E, H, M серии	86
3.8	Вибрации - T, E, H, M серии	88
3.9	Точность угловой передачи - T, E, H, M серии	88
3.10	Пусковой момент без нагрузки - T, E, H, M серии	89
3.11	Возвратный момент - T, E, H, M серии	89
3.12	Допустимый опрокидывающий момент на входного вала (M_{cin}) - T, E, H, M серии	90
3.13	Диаграмма к.п.д - T, E, H, M серии	91
3.14	Направление вращения и передаточное отношение - T, E, H, M серии	93

4	ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА ВЫСОКОТОЧНОГО РЕДУКТОРА TWINSPIN	96
4.1	Диаграмма рабочего цикла - Т, Е, Н, М серия	96
4.2	Блок-схема избирательной процедуры - Т, Е, Н серия	98
4.2.1	Блок-схема выбора серии М	100
4.3	Пример выборочной процедуры - Т,Е, Н серия	101
4.3.1	Пример выбора серии М	103
5	МОНТАЖ	108
5.1	Монтажная инструкция - Т, Е, Н, М серия	108
5.1.1	Примеры установки Т серии – неуплотненные редукторы с высокой точностью	108
5.1.2	Порядок установки - Т серия	110
5.1.3	Размеры и допуски на установочные диаметры - Т серия	112
5.1.4	Допускаемые отклонения монтажных частей - Т серия	114
5.1.5	Величины торцового и радиального биения редукторов TwinSpin - Т серия	114
5.1.6	Момент затяжки для - Т серии	116
5.2.1	Примеры монтажа серии Е - неуплот-ненные высокоточные редукторы TwinSpin	117
5.2.2	Порядок установки - Е серия	119
5.2.3	Размеры и допуски монтажных деталей - Е серия	120
5.2.4	Монтажные допуски - Е серия	122
5.2.5	Моменты затяжки соединительных винтов - Е серия	124
5.3.1	Примеры монтажа - Н серия	125
5.3.2	Порядок установки - Н серия	127
5.3.3	Монтажные допуски для серии Н	127
5.3.4	Моменты затяжки соединительных винтов для серии Н	128
5.4	Примеры монтажа серии М	129
5.4.1	Примеры монтажа серии М	129
5.4.2	Руководство к установке	131
5.4.3	Допускаемые отклонения монтажных частей - М серия	132
5.4.4	Геометрические погрешности монтажных частей - М серия	132
5.4.5	Моменты затяжки соединительных винтов - М серия	133
5.5	Смазка, охлаждение и подогревание	134
5.6	Температурные условия	139
5.7	Фланец двигателя	139
6	ОБЩИЕ ИНФОРМАЦИИ	139
6.1	Обслуживание и уход	139
6.2	Условия поставки	139
6.3	Упаковка, транспорт, хранение	139
6.4	Гарантия	140
6.5	Заключительное заявление	140
6.6	Самые частые вопросы	140
7	СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕДУКТОРЫ	146
7.1	Высокоточный редуктор TwinSpin с угловой передачей	146
7.2	Редуктор TwinSpin hollow shaft с нулевой ступенью	148
	ПРИЛОЖЕНИЕ - ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЧЕРТЕЖАХ, СХЕМАХ И ИЛЛЮСТРАЦИЯХ	150



SPINEA is a modern Slovak engineering company, engaged in development, manufacturing and sales of high-precision reduction gears, which are sold under the trademark TwinSpin. An invention of Slovak engineer was an impulse for the company establishment in 1994. TwinSpin high precision reduction gears are serially manufactured based on the grant of international patent. High precision reduction gear TwinSpin belongs to a category of HI-tech products and represents unique technical solution integrating radial-axial bearings with high precision reduction gear into a one 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 an automation and industrial robotics, in the field of machine tools manufacturing, in the navigation and camera equipments, medical systems and in many other fields.



Sales team / Отдел продаж



SPINEA – современная словацкая машиностроительная компания, занимающаяся разработкой, производством и реализацией высокоточных редукторов, продающихся под торговой маркой TwinSpin. Компания основана в 1994 году, стимулом для её создания послужило изобретение словацкого конструктора. Редукторы TwinSpin производятся серийно на основании международного патента. Высокоточный редуктор TwinSpin принадлежит к категории высокотехнологичных товаров и представляет уникальное техническое решение, соединяющее радиально-осевой подшипник с высокоточной передачей в едином компактном изделии. Продукты компании предназначены для приложений, в которых требуется высокое понижающее число, высокая кинематическая точность, безлюфтовый ход, высокий крутящий момент, высокая жесткость, компактная конструкция в ограниченном монтажном пространстве, а также небольшой вес. Продукты находят широкую область применения в автоматизации и промышленной робототехнике, в области производства станков, текстильной промышленности, сантехники, авиационной промышленности и многих других областях.



1. TWINSPIN GENERAL INFORMATION

The TwinSpin (TS) high precision reduction gears are based on a new reduction mechanism and a new design of a 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 TS reduction gear directly in robot joints, rotary tables, and wheel gears in various transport systems.

TS 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 a limited installation zone, and low mass.

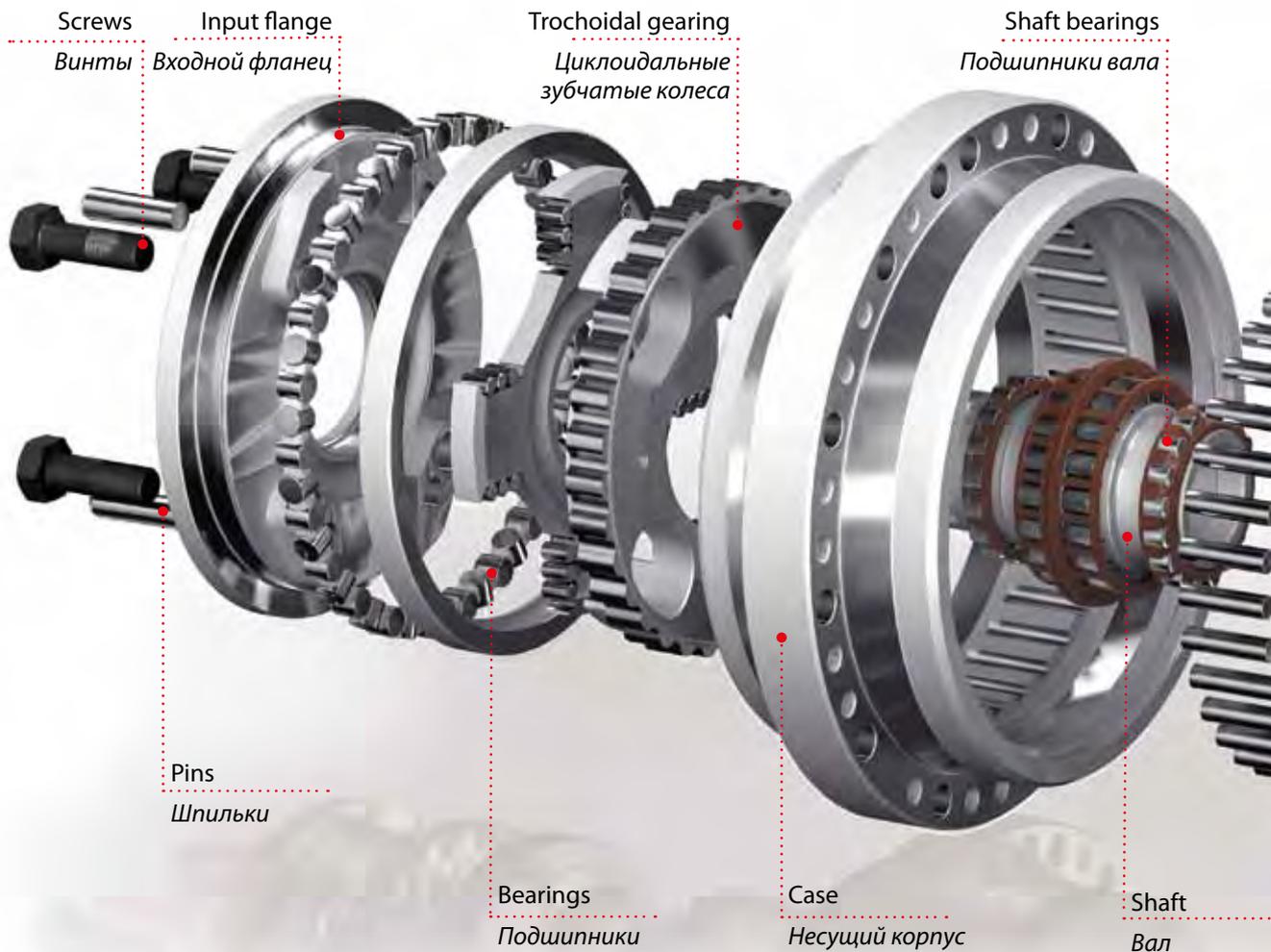
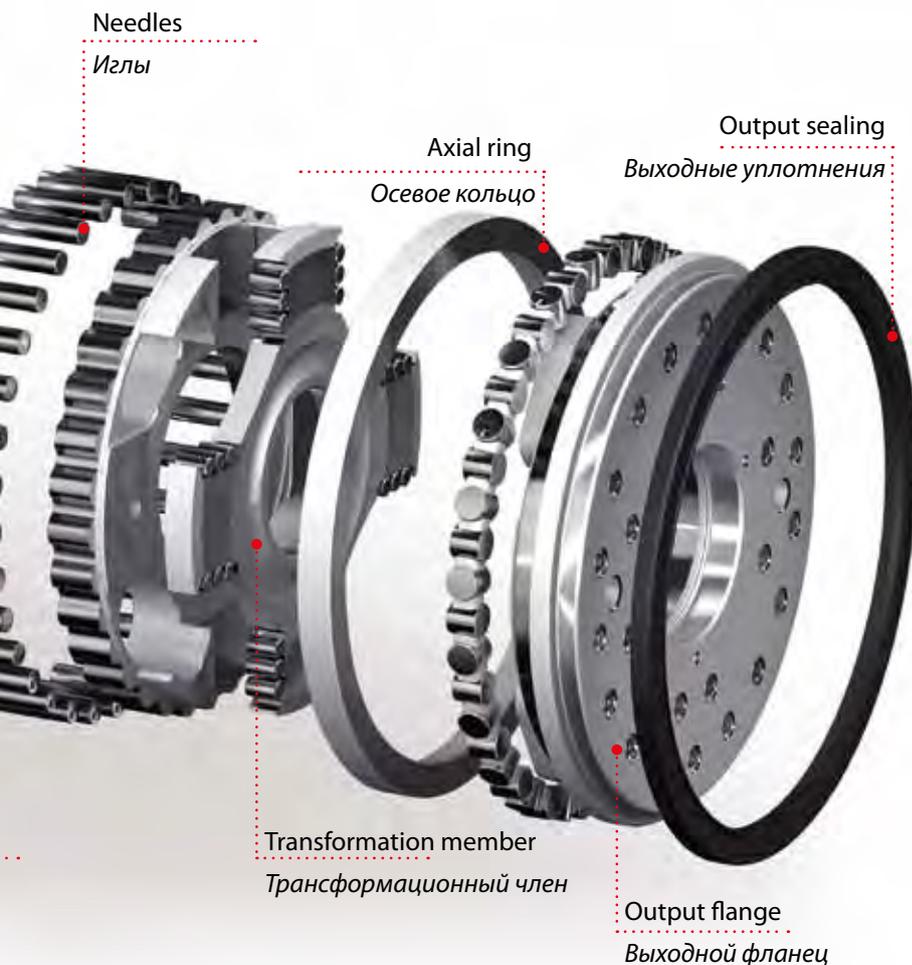


Fig.1a: Components of TwinSpin reduction gears | Составные части редуктора TwinSpin

1. ОБЩИЕ ИНФОРМАЦИИ О TWINSPIN

Высокоточные редукторы TwinSpin основанные на новом редукционном механизме и новой конструкции выходного радиальноупорного подшипника и таким образом являются новым поколением систем для передачи мощности. Понятие „высокоточный редуктор“ выражает полную интеграцию высокоточной коробки передач и радиально -упорного подшипника в одном целом. Эта новая трансмиссионная концепция позволяет использовать редукторы непосредственно в качестве шарниров роботов, поворотных столов или в качестве колесных коробок передач транспортных систем.

Высокоточные редукторы предназначены для применения, при котором нужно высокое передаточное отношение, высокая кинематическая точность, небольшой мертвый ход, высокая моментная емкость и высокая жесткость при компактной конструкции с небольшим пространством застройки и небольшой массой.



SERIES I

SERIES M

SERIES E

SERIES H

SERIES M

SERIES M

SERIES M

SERIES M

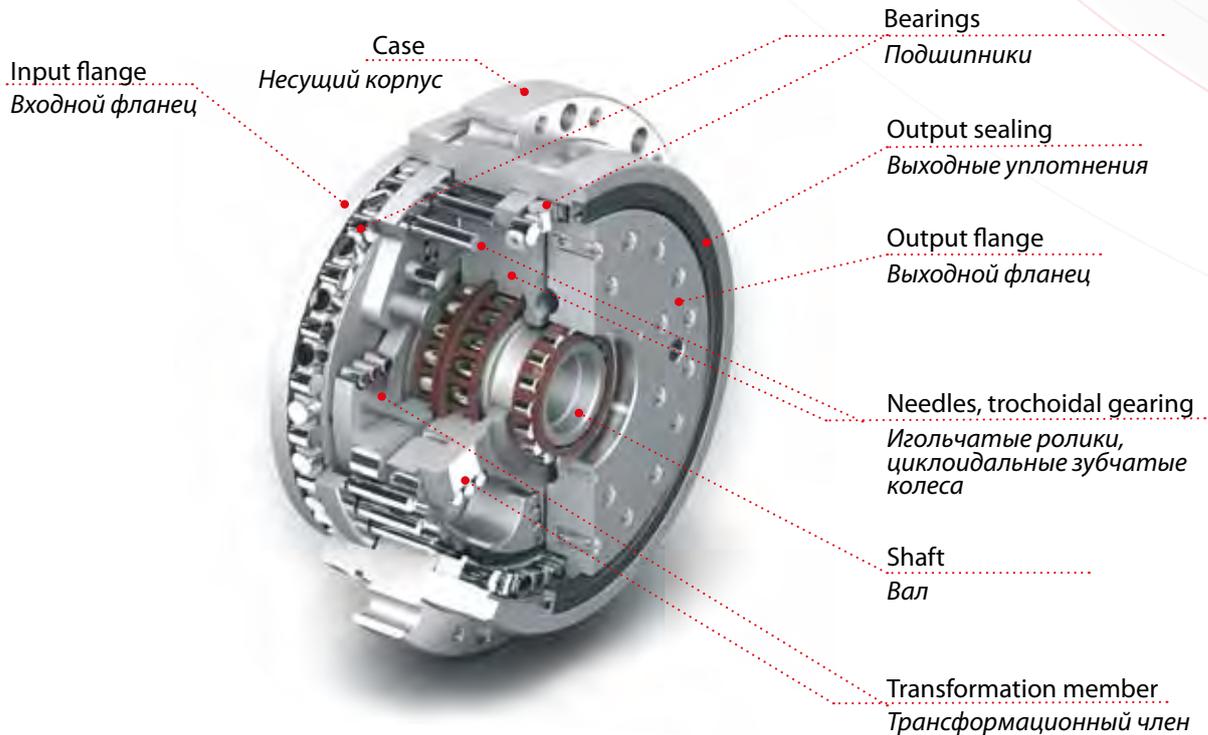


Fig.1b: TwinSpin cross section | Рес TwinSpin

The basic parts of TS high precision reduction gear are shown in Fig.1a and Fig.1b.

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

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

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.

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.

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

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

Основные части подшипникового редуктора, Рис.1 и Рис.1.1.

Несущий корпус
содержит высокочастотные, высокоточные, радиально-упорные, выходные подшипники, интегрированные в редукторе.

Уплотнение
со стороны выходного фланца устраняет возможность внутренней контаминации коробки передач или утечку смазки из редуктора.

Фланцы
входные и выходные фланцы соединены пригнанными винтами и вращаются в радиальноупорном выходном подшипнике редуцированной скоростью по отношению к несущему корпусу.

Входной вал
высокооборотный член редукционного механизма. Он установлен с помощью роликоподшипников во фланцах. Орбиты подшипников расшлифованы непосредственно на вале и фланцах. На вале находятся эксцентрики, на которых вращательно опираются колеса через роликоподшипники.

Циклоидальные зубчатые колеса
которых почти 50% одновременно зацепляющих циклоидальных зубьев передает высокий крутящий момент, обеспечивающий мощный и беззазорный ход редуктора.

Трансформаторный член
трансформирует планетарное движение колес в вращательное движение пары фланцев.


 $\alpha=0^\circ$

Input shaft of the reduction gear is in zero point.

Входной вал находится в нулевой точке.


 $\alpha=90^\circ$

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

Вращение входного вала на 90° вызывает поворот циклоидного колеса (1/4 расстояния циклоидного зуба). Направление вращения противоположно вращению входного вала.


 $\alpha=180^\circ$

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

Вращение входного вала на 180° вызывает поворот циклоидного колеса (2/4 расстояния циклоидного зуба).


 $\alpha=270^\circ$

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

Вращение входного вала на 270° вызывает поворот циклоидного колеса (3/4 расстояния циклоидного зуба).


 $\alpha=360^\circ$

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

Вращение входного вала на 360° вызывает поворот циклоидного колеса (4/4 расстояния циклоидного зуба).

Fig. 1.1: Operating principle / Принцип работы

Advantages

High precision TwinSpin reduction gears meet the requirements of even the most demanding customers in all industrial fields. With optimum price-performance ratio they reliably ensure the 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 utilization of own patented design solution the high precision TwinSpin reduction gear represents an unrivalled the most precise solution in its category at the same time with keeping of wide range of dimensions and gear ratios.

High overload capacity, long lifetime

High precision TwinSpin reduction gears are characterized by easy implementation, excellent parameters of tilting and torsional stiffness at the same time with keeping of trouble-free operation under exceptionally low noise and low vibrations. Rely on high resistance and overload capacity of reduction gear with integrated radial-axial bearings that is guaranteed to you by us at various temperature ranges of application environment. Subsequently your initial investment will project into saving of maintenance costs during entire utilization time of high precision TwinSpin reduction gear.

Uniquely balanced design

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

Technical support

Our expertly prepared team of specialists is at your disposal in order to solve any problems. The use of first-rate material and the process of manufacturing of high precision TwinSpin reduction gears is guaranteed by ISO 9000 certificates and is fundamental prerequisite of correct and reliable functioning of our products.

Преимущества TwinSpin



Высокоточные редукторы TwinSpin исполняют требования даже самых разборчивых клиентов из всех областей промышленности. При оптимальном отношении цена-мощность надёжно обеспечивают параметры, как высокая точность, компактность, высокая угловая и торсионная жесткости, низкий вес, низкие колебания или широкий выбор передаточных отношений.

Исключительная точность

Высокоточный редуктор TwinSpin с использованием собственного патентованного конструктивного решения бесконкурентно представляет самое точное решение в своей категории, с учётом сохранения широкого выбора размеров и передаточных отношений.

Высокая перегрузочная способность, высокая продолжительность работы

Высокоточные редукторы TwinSpin характерны простой имплементацией, отличными параметрами угловой и торсионной жесткости при соблюдении бесперебойной эксплуатации при исключительно низкой шумливости и низких колебаниях. Надеемся на устойчивость и перегрузочную способность редуктора с интегрированными радиально-аксиальными подшипниками, которые мы гарантируем при различном диапазоне температуры в среде приложения. Ваше первичное вложение капитала следом отразится в экономичности ваших расходов на уход во время полного периода использования высокоточного редуктора TwinSpin, обозначающегося исключительной продолжительностью работы.

Уникальный уравновешенный дизайн

TwinSpin представляет интеграцию высоконесущей способности редуктора с уникальным редукционным устройством и высоконесущей способности выходных подшипников в одно компактное целое. Именно малые размеры и незаменимая комбинация первоклассных параметров ведут к высокой потребительской стоимости в оптимальном отношении мощность, размер и цена.

Техническая поддержка

Наша квалифицированная группа специалистов к вашим услугам при решении любых проблем. Использование первоклассного материала и сам процесс производства высокоточных редукторов TwinSpin обеспечен сертификатами ISO серии 9000 и является основным условием правильной и надёжной работы наших продуктов.

2. TWINSPIN SERIES

2. TWINSPIN - СЕРИИ

Tab. 2.a: Overview of the high precision reduction gear's versions
Список вариантов высокоточных редукторов

Series Серия	Rated output torque Номинальный крутящий момент	Tilting stiffness Отклоняющаяся жесткость	Torsional stiffness Крутильная жесткость	Assembly of motor Установка	Radial-axial run-out Радиально-осевые биения	No-load starting Пусковой момент	Lost motion Мертвый ход
T	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
E	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
H	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
M	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕



Tab. 2.b: Overview of the high precision reduction gear's sizes, series and models
Обзор серий и моделей высокоточных редукторов

Series Серия	Size величина	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



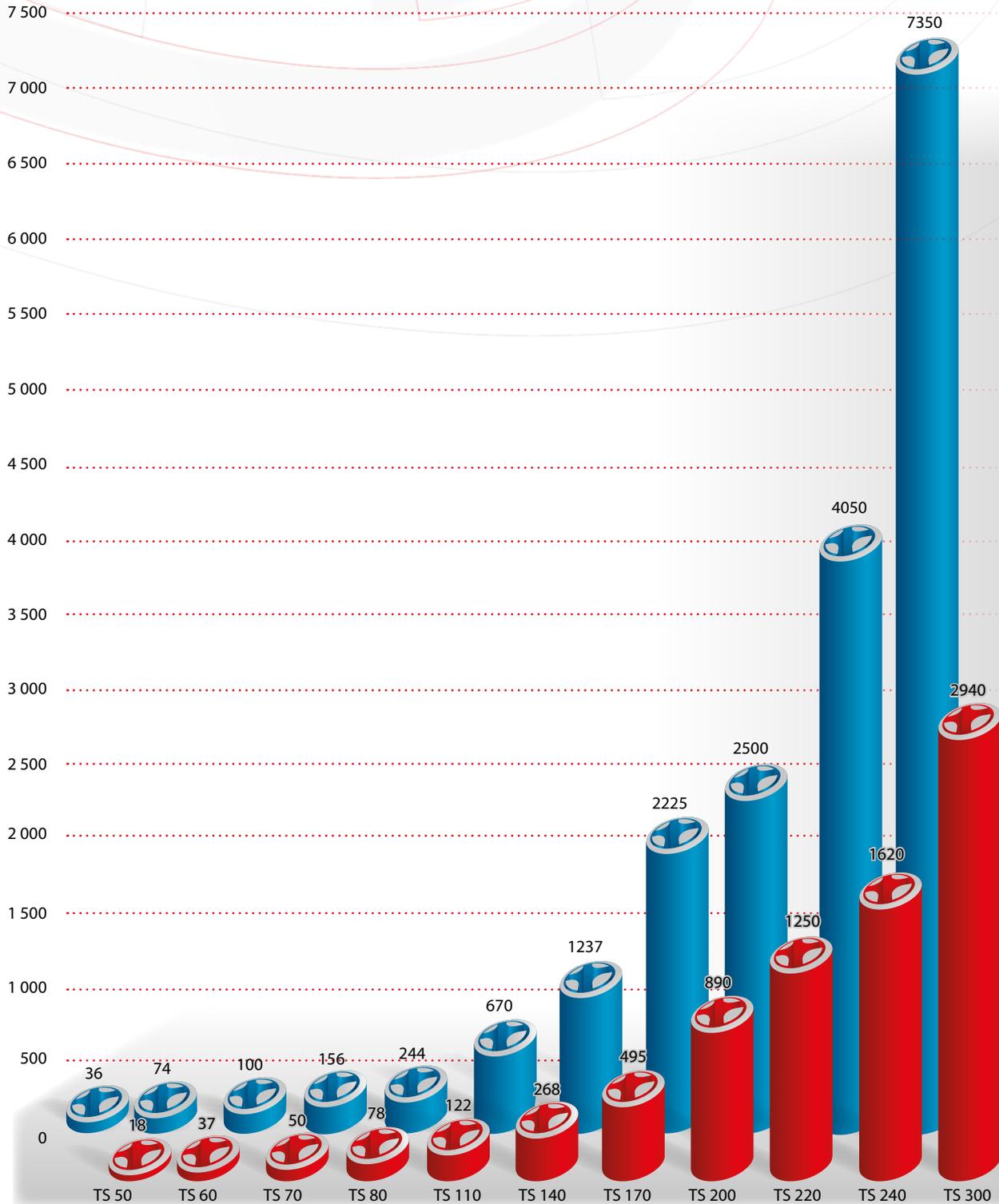
H SERIES



M SERIES



Acceleration and braking torque [Nm] / Крутящий момент при пуске и торможении [Nm]
Rated output torque [Nm] / Номинальный выходной крутящий момент [Nm]



T SERIES T
E SERIES E
H SERIES H
M SERIES M

Reduction ratio Передаточное отношение	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 **1**
SERIES **2**
SERIES **3**
SERIES **4**
SERIES **5**



Robotics

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

Робототехника

6-осные роботы, роботы типа scara, порталные роботы ...



Automation and service robotics

service robotics, general automation, assembly equipment ...

Автоматизация и робототехника обслуживания

Обслуживающие роботы, монтажные устройства ...





Machine tools

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

Станки

Токарные и фрезерные станки, шлифовальные станки, трубогибы, станки для резки, магазины и обменники инструментов...



SERIES

SERIES

SERIES

SERIES

Navigation and security

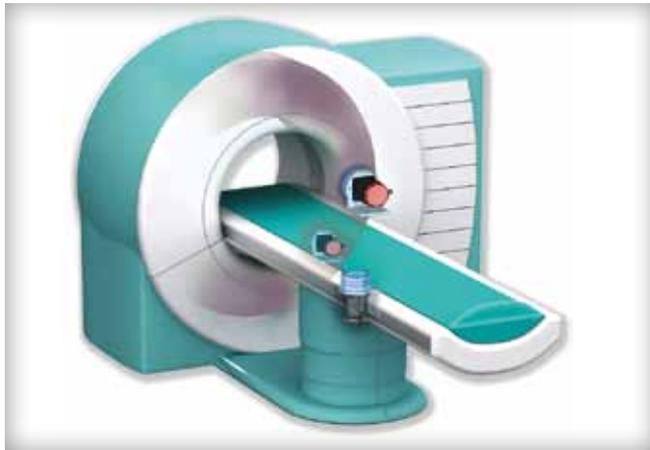
Radars, navigation equipment, surveillance and camera systems, security and defense equipment...

Системы навигации и охраны

Радары, навигационное оборудование, системы мониторинга и идеонаблюдения, системы безопасности и обороны...



SERIES **1**
SERIES **2**
SERIES **3**
SERIES **4**
SERIES **5**



Medical

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

Медицинская техника

Медицинское и реабилитационное оборудование, сканеры, шлифовальные станки для производства стоматологических компенсаций, другое медицинское оборудование ...



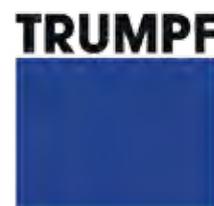
Other applications

Measuring equipment, woodworking machines, textile machines, packaging machines, semiconductor manufacturing...

Другие области применения

Измерительные приборы, деревообрабатывающие станки, текстильное оборудование, упаковочные машины, производство полупроводников...





SERIES T

SERIES E

SERIES I

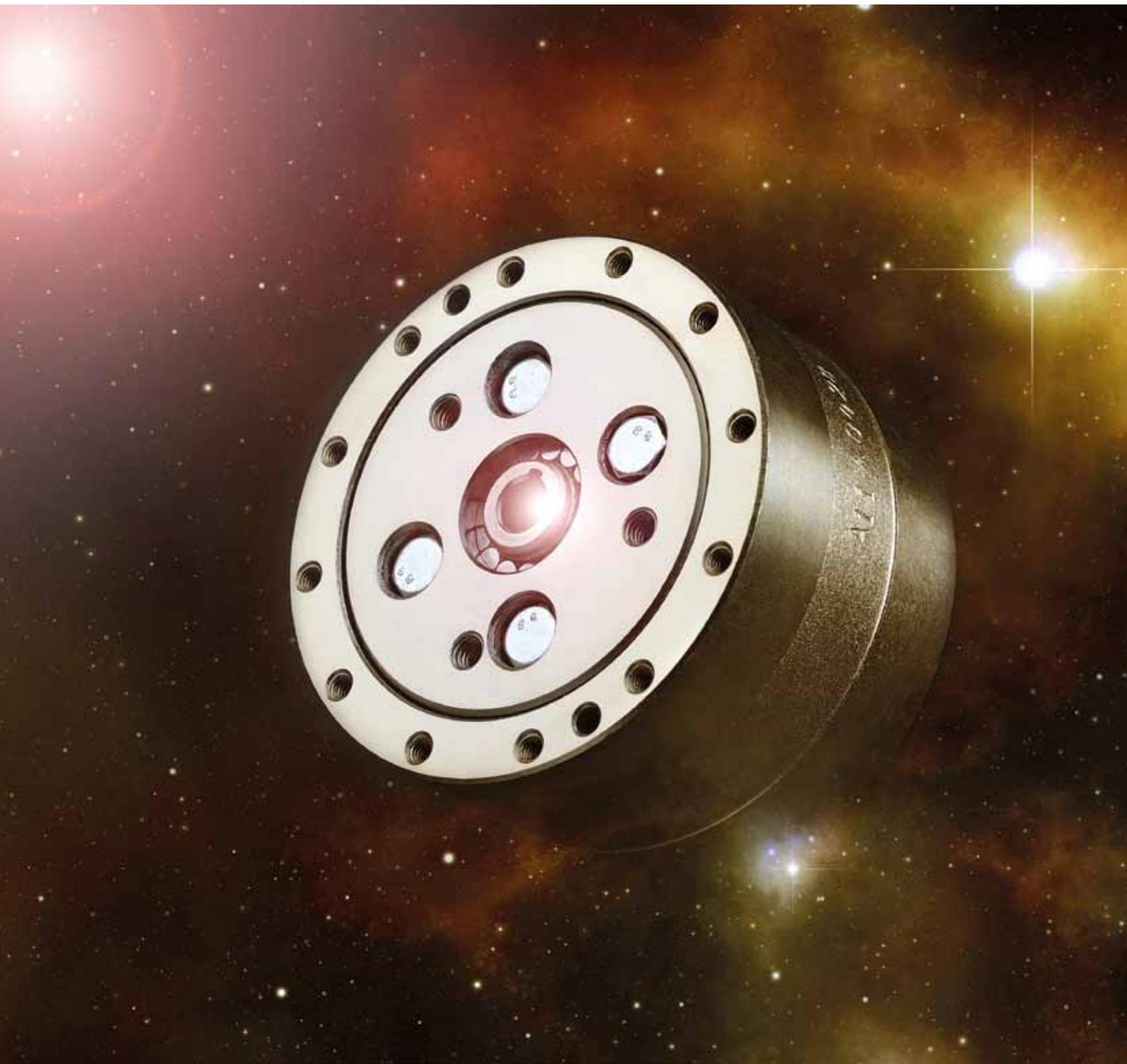
SERIES M

SERIES E

SERIES M

SERIES M

SERIES M



T SERIES EXCELLENCE IN PERFORMANCE



2.1 T SERIES



2.1 СЕРИЯ Т

T series represents the wide range of TwinSpin high precision reduction gears with cylindrical shaped case. T Series high precision reduction gears consist of an accurate reduction mechanism and high-capacity radial and axial cylindrical roller bearings. This design of reduction gears allows the mounting of the load directly to the output flange or case without requiring additional bearings. T Series high precision reduction gears are characterized by a modular design, which allows mounting of the reduction gear with your desirable motor type by motor connection flange. T Series includes high precision reduction gears TwinSpin that are not completely sealed, the inlet flange and gasket kit has to be used for the sealing.

Серия Т представляет широкий спектр редукторов с цилиндрической формой несущего корпуса. Высокоточные редукторы серии Т состоят из точного понижающего механизма и радиально-осевых подшипников с цилиндрическими роликами. Такой дизайн редуктора обеспечивает присоединение нагрузки прямо на выходной фланец или несущий корпус, не требуя дополнительных подшипников. Высокоточные редукторы серии Т отличаются модульной конструкцией, которая позволяет подключить к редуктору двигатель выбранного вами типа с помощью входного фланца. В серии Т представлены не полностью уплотненные высокоточные редукторы TwinSpin, для уплотнения которых необходимо использовать входной фланец и набор сальников.

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

Преимущества

- **безлюфтовые редукторы**
- **высокая моментная мощность**
- **высокая точность позиционирования и повторяемость позиционирования**
- **высокая крутящая и опрокидывающая жесткость**
- **малые габариты и вес**
- **высокие передаточные отношения**
- **высокая эффективность**
- **продолжительный срок эксплуатации простота установки**

Tab.2.1a: T series features / Характеристика Т серии

Case <i>Несущий корпус</i>	a) TB- threaded holes in case 1) b) TC- threaded and through holes in case 2)	a) TB- нарезные отверстия в несущем корпусе 1) b) TC- нарезные и промежуточные отверстия в несущем корпусе 2)
Input flange connection <i>Подключение входного фланца</i>	Shaft sealing / adapter flange offers following versions: a) motor connection flange b) sealed input cover c) without flange	Уплотнение вала / промежуточный фланец в варианте: a) промежуточный фланец двигателя b) уплотнительная входная крышка c) без фланца, по желанию
Input shaft design <i>Дизайн входного вала</i>	Input shaft offers following versions: a) shaft with key-way b) according to special request	Входной вал в варианте: a) втулка с пазом для шпонки b) по специальному заказу
Installation and operation characteristics <i>Характеристики установки и эксплуатационные характеристики</i>	A wider range of modular configurations	Широкая шкала модульных конструкций

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

1) действителен для варианта TS 60, TS 70, TS 80, TS 110, TS 140

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

2) действителен для варианта TS 170, TS 200, TS 240, TS 300

Tab.2.1b: T series ordering specifications / Спецификации при заказе T серии

TS - 200 - 125 - TC - P24					
Name Название	Size Величина	Ratio Передаточные отношения	Series version Варианты T серии	Shaft version Исполнение вала	
				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: Example of specification code of the modified TwinSpin T series reduction gear with motor flange:
 TS200 – 125 –TC– P24 – M235 – P231. Identification (ID) M235 and P231 for a specific modification is set by the manufacturer.

Прим.: Пример обозначения модифицированного редуктора TwinSpin серии E с фланцем двигателя: TS200 – 125 –TC– P24 – M235 – P231.
 Обозначение M235 и P231 для конкретной модификации определяется производителем.

Shaft version / Исполнение вала


P

Shaft with key- way
 Втулка с пазом для шпонки


S

Special shaft
 Специальный вал

 SERIES T
 SERIES E
 SERIES H
 SERIES M

Tab.2.1c: Rating table T series / Таблица параметров T серии редукторов

Size Величина	Reduction ratio Передачное отношение	Rated output torque Номинальный выходной крутящий момент	Acceleration and braking torque Крутящий момент при пуске и торможении	Permissible torque at emergency stop Допустимый крутящий момент при аварийной остановке	Rated input speed Номинальные входные обороты	Cycle effective speed 5) Эффективные обороты цикла 5)	Max. allowable input speed 10) Максимальные допустимые обороты 10)	Tilting stiffness 1)6) Опрокидывающая жесткость 1)6)	Torsional stiffness 1)7) Крутильная жесткость 1)7)	Max. no-load starting torque 9) Максимальный момент пуска 9)	Max. back driving torque 9) Максимальный возвратный момент 9)
	i	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 60	35	37	74	185	2 000	3 000	4 000	27	3,5	0,16	9
	47						5 000				
	63										
TS 70	41	50	100	250	2 000	2 000	4 000	35	7	0,30	11
	57						5 000				
	75										
TS 80	37	78	156	390	2 000	3 000	4 000	62	9	0,20	15
	63						5 000				
	85										
TS 110	33	122	244	610	2 000	2 000	3 500	150	22	0,35	24
	67					2 500	3 900				
	89					2 000	4 500				
	119					2 500					
TS 140	33	268	670	1 340	2 000	2 000	3 000	340	54	0,60	40
	57					3 200					
	87					2 500	4 500				
	115										
TS 170	139	495	1 237	2 475	2 000	1 500	3 000	705	102	2,00	75
	59					2 000	3 500				
	83					2 500	4 000				
	105										
	141										
TS 200	63	890	2 225	4 450	2 000	1 500	3 500	1 070	178	1,90	90
	83					2 000	4 000				
	125					2 200	4 500				
	169					1 000	2 000				
TS 240	37	1 620	4 050	8 100	1 500	1 000	2 000	1 800	340	3,00	90
	87					1 500	3 000				
	121						3 500				
	153						3 700				
TS 300	63	2 940	7 350	14 700	1 500	1 100	2 500	3 500	680	3,00	200
	125					1 400	3 200				
	191					1 500	3 500				

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/ Effective speed can be also 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 effective speed at manufacturer.
- 6/ Parameter depending on the version of high precision reduction gears.
- 7/ Parameter depending on the version of high precision reduction gears, ratio and lost motion.
- 8/ The values of parameters are informative. Exact value is depending on the concrete version of high precision reduction gear.
- 9/ The lower temperature of high precision reduction gear than 20°C will cause higher no load starting or back driving torque.
- 10/ Depending on the duty cycle higher input speed may be still possible, please consult at manufacturer.

ПРАВО НА ИЗМЕНЕНИЯ БЕЗ ПРЕДЫДУЩЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СОХРАНЯЕТСЯ

- 1) Среднее статистическое значение. Дальнейшие информации приведены в статьях Крутильная жесткость, Опрокидывающая жесткость.
- 2) Нагрузка при выходных оборотах 15 [об/мин].
- 3) Опрокидывающий момент M_{c,max} значение при F_a=0. Если F_a ≠ 0, см. статью Опрокидывающий момент.
- 4) Осевая сила F_{a,max} значение при M_c=0. Если M_c ≠ 0, см. статью Опрокидывающий момент.
- 5) Эффективные обороты могут быть более высокими, для значения мертвого хода выше 1 arcmin и при низких значениях вязкости смазки. При значении мертвого хода ниже 0,6 arcmin, проконсультируйте, пожалуйста эффективные обороты с производителем.
- 6) Параметр в зависимости от версии редуктора.
- 7) Параметр в зависимости от версии редуктора, передачного отношения и значения мертвого хода. Более низкие значения амплитуды возможны по запросу.
- 8) Значение параметра только ориентировочное. Точное значение определяет конкретный вариант редуктора.
- 9) При температуре коробки передач ниже 20°C будут моменты при пуске более высокие.
- 10) Параметр зависимый от коэффициента нагрузки цикла, более высокие обороты возможны, проконсультируйте, пожалуйста, с производителем.

Tab.2.1c: Continue / Продолжение

Size Величина	Reduction ratio Передачное отношение	Max. lost motion Максимальный мертвый ход	Average angular transmission error (17) Средняя погрешность угловой передачи (17)	Hysteresis Гистерезис	Max. tilting moment (23) Максимальный момент опрокидывания (23)	Rated radial force (2) Номинальная радиальная сила (2)	Max. axial force (2/4) Максимальная осевая сила (2/4)	Input inertia (8) Входная инерция (8)	Weight (8) Вес (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								
	139								
TS 170	33	<1,0	±20	<1,0	2 430	19,2	27,9	1,15	11,07
	59								
	83								
	105								
	141								
TS 200	63	<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:

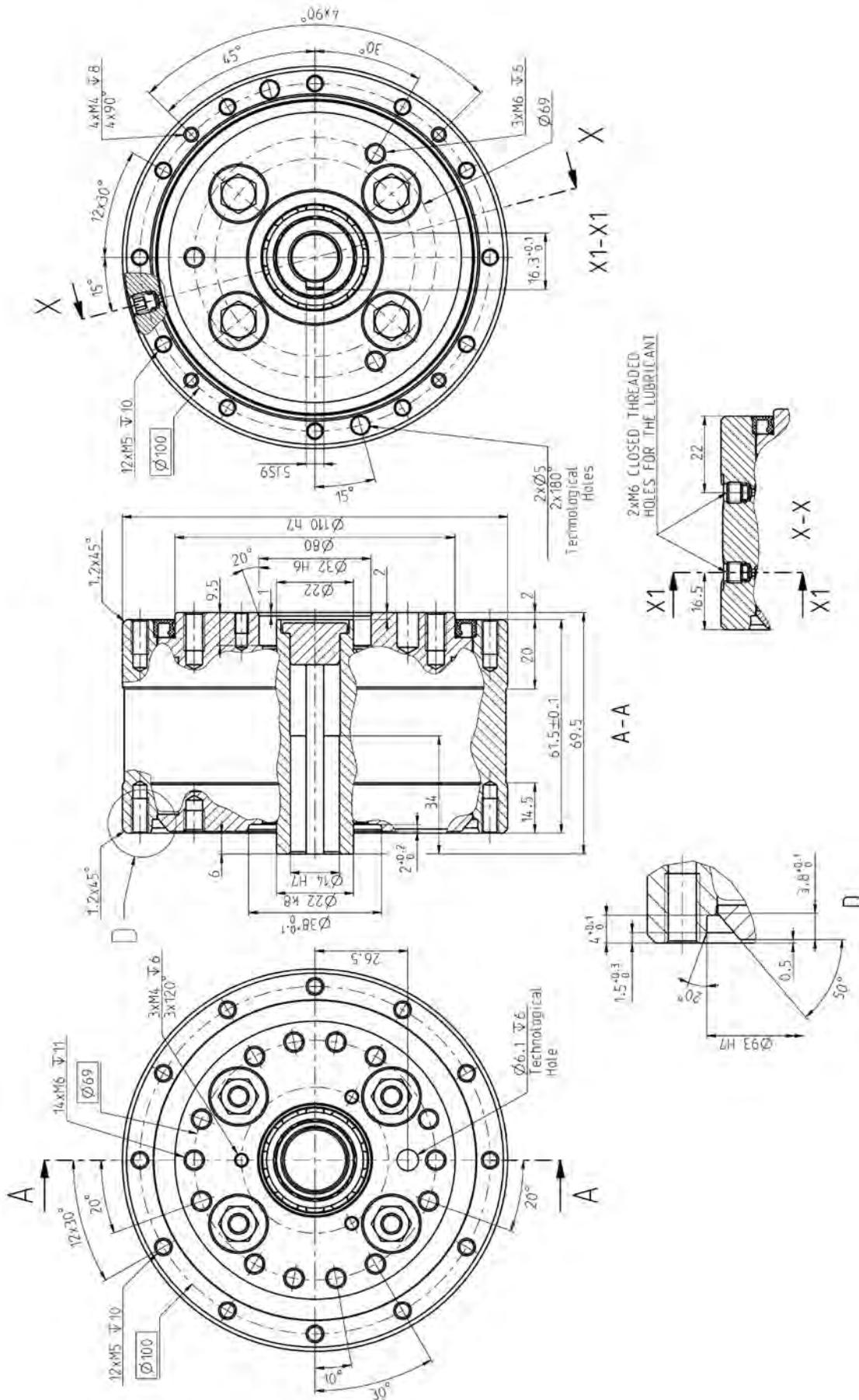
- Load values in tab. are valid for nominal life of L10 =6000 [Hrs].
- High precision reduction gears are preferred for intermittent cycle (S3-S8), output speed in application is inverted-variable. Continuous mode cycle (S1) is needed to consult at manu facturer.
- Dimensional pictures of T series reduction gears are listed in catalogue without sealing.
- Sealing options are described in chapter Assembly instructions.
- Please consult max.speed in cycle with manufacturer.
- Values in tab. refer to nominal operating temperature.

Важное предупреждение:

- Приведенные значения нагрузки действительны при номинальной долговечности L 10 =6000 [час].
- Редукторы предназначены для режима работы S3-S8, т.е. выходные обороты при аппликациях являются реверсивно-переменными. Режим работы S1 необходимо проконсультировать с производителем.
- Рисунки размеров E серии редукторов в каталоге содержат и уплотнения.
- Способы уплотнения описываются в статье Руководство по установке.
- Максимальные обороты рабочего цикла проконсультируйте с производителем.
- Значения в таблице относятся к номинальной температуре.

Ratios highlighted in bold are recommended by Spinea because of optimized prices and delivery time.
Выделенное передачное число Spinea рекомендует как оптимальный вариант по цене и доставке.

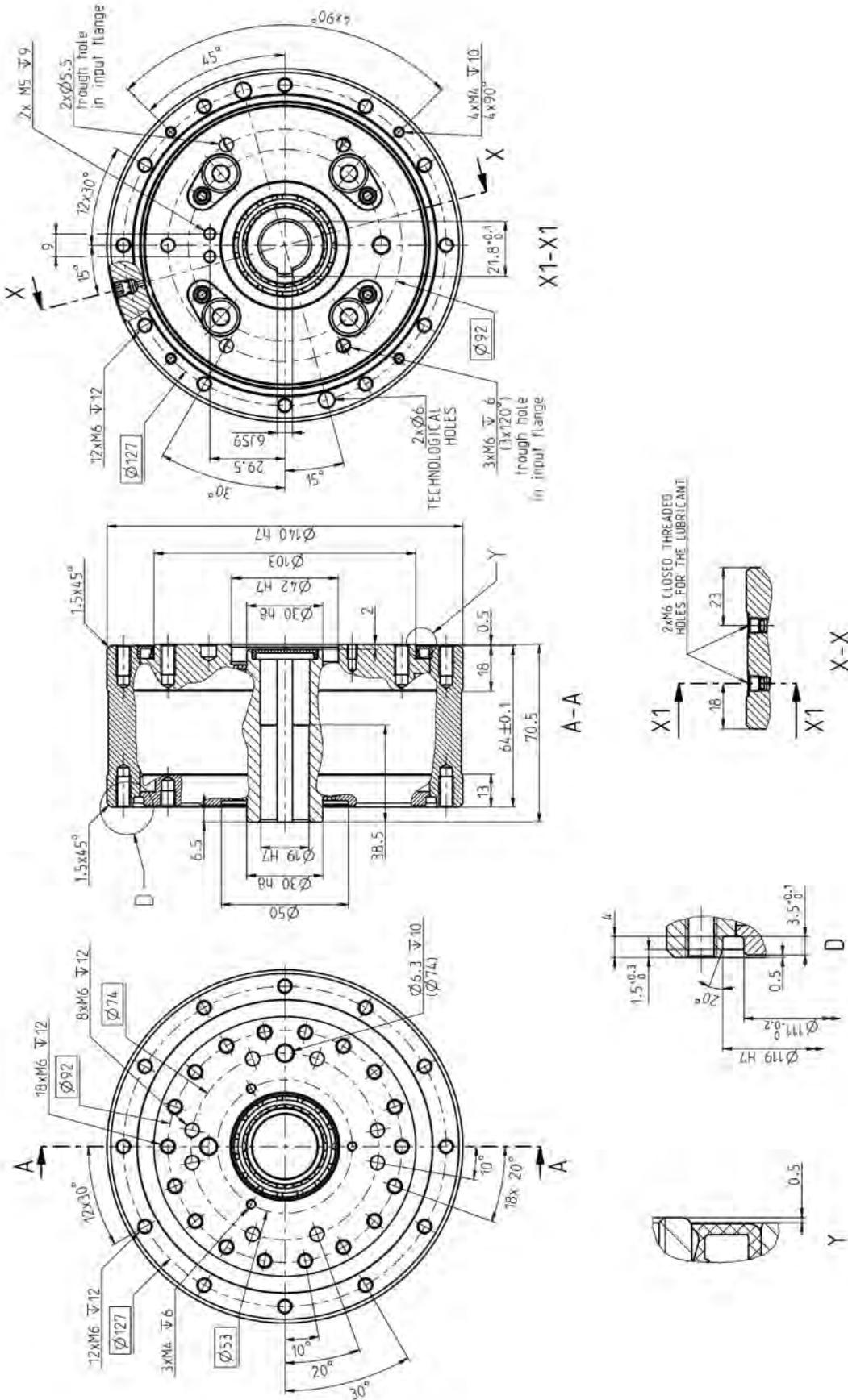
TS 110 - i - TB - P14



1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, пользуйтесь только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.

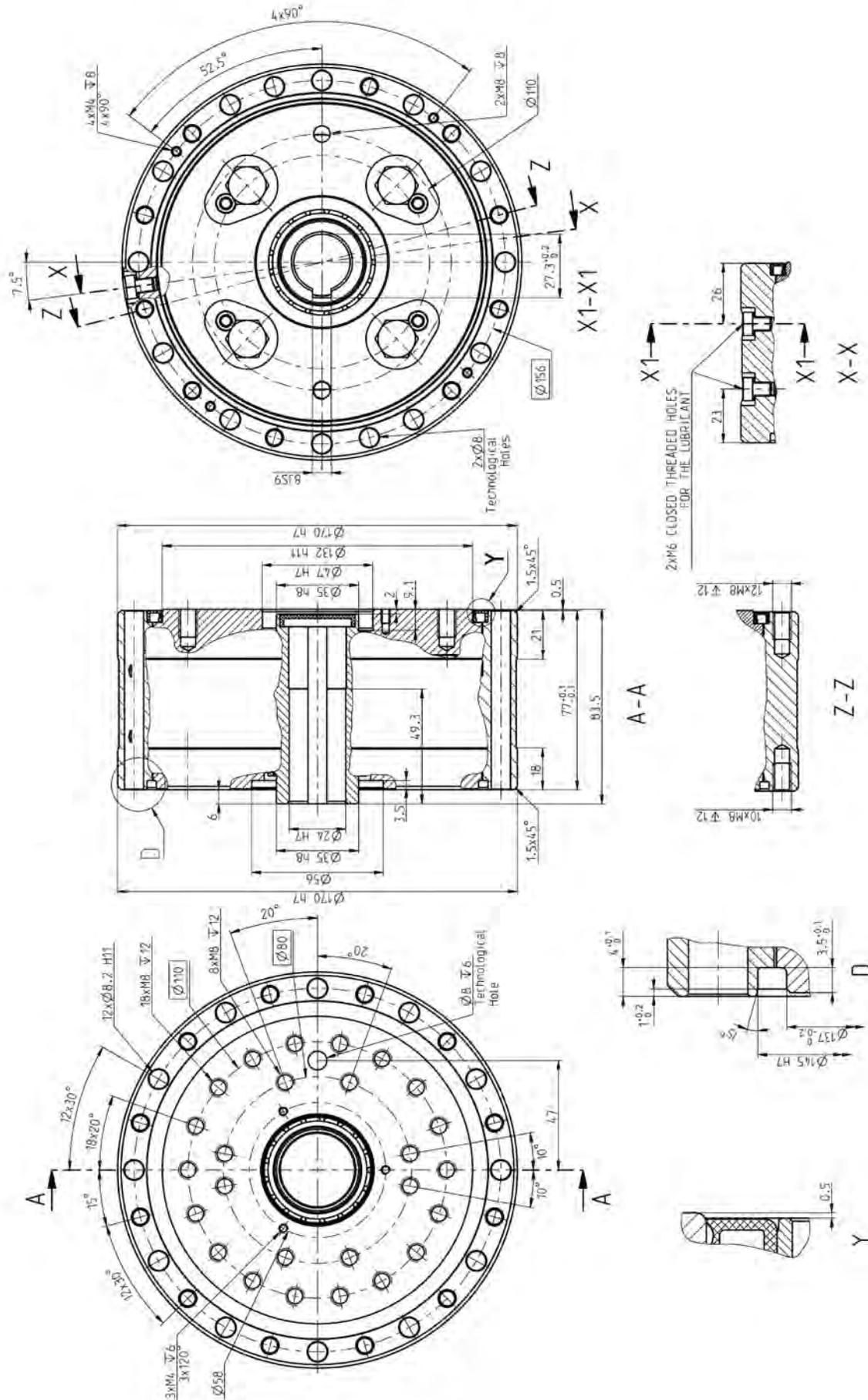
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 140 - i - TB - P19



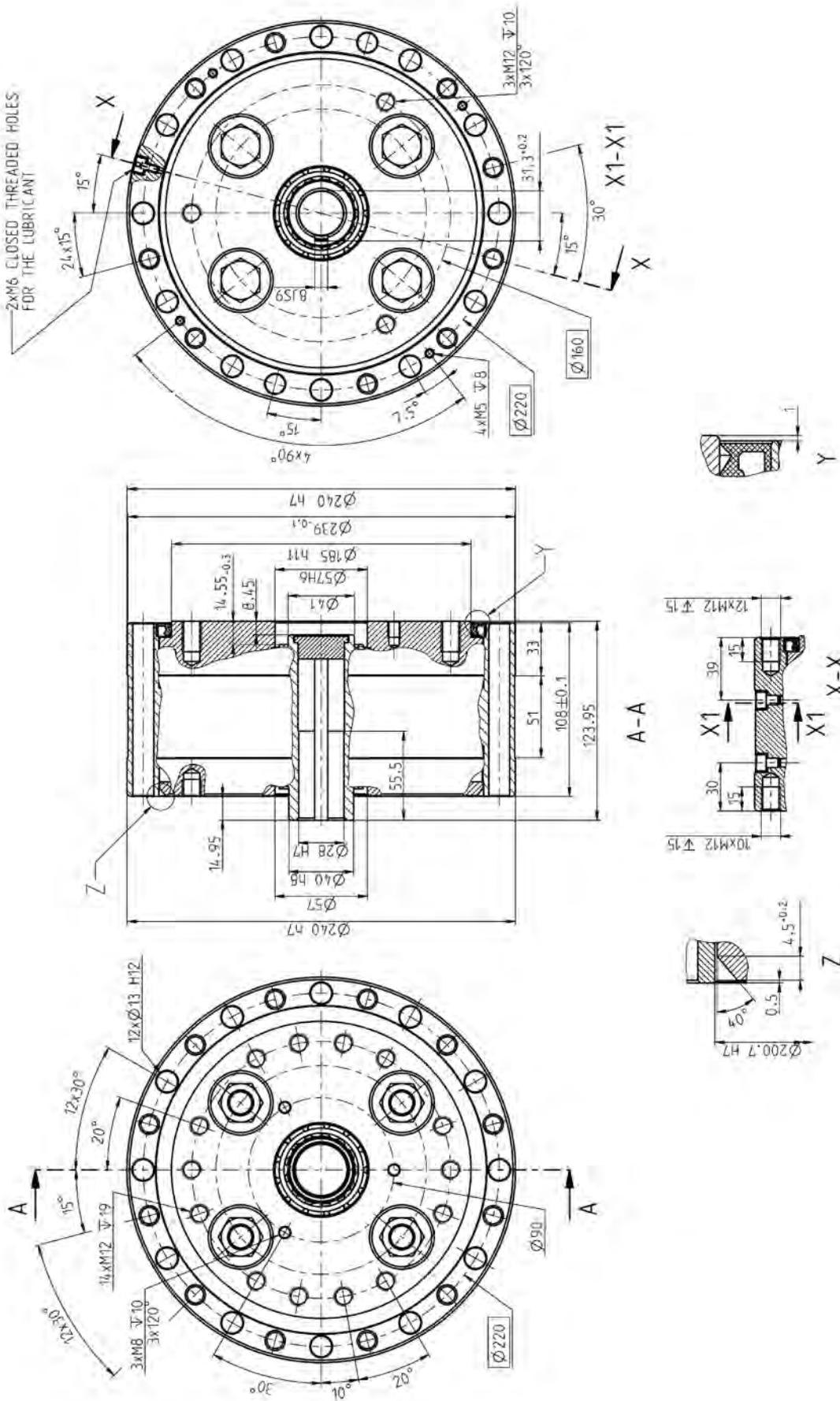
1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 170 - i - TC - P24



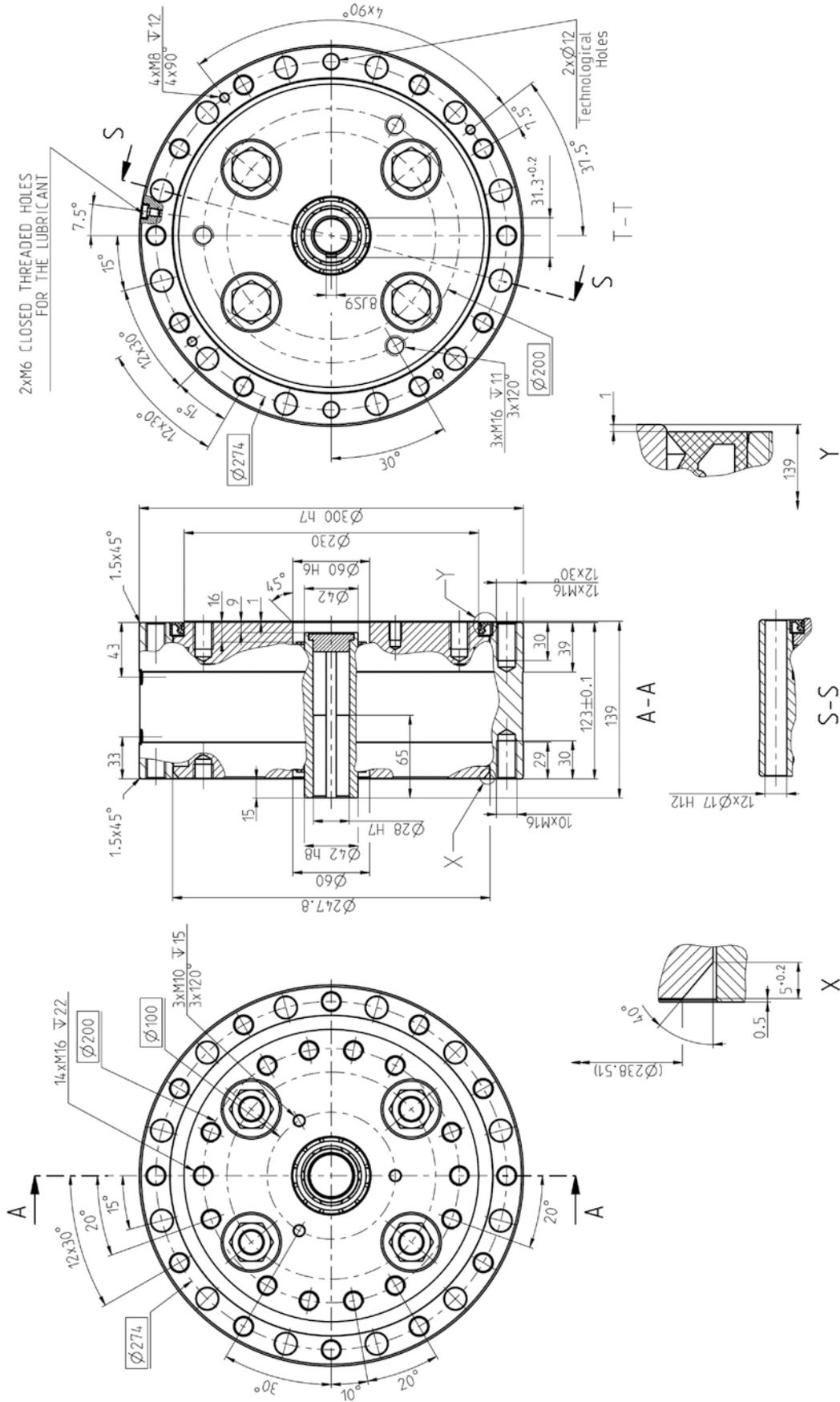
1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, пользуйтесь только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 240 - i - TC - P28



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, пользуйтесь только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 300 - i - TC - P28



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.



SERIES



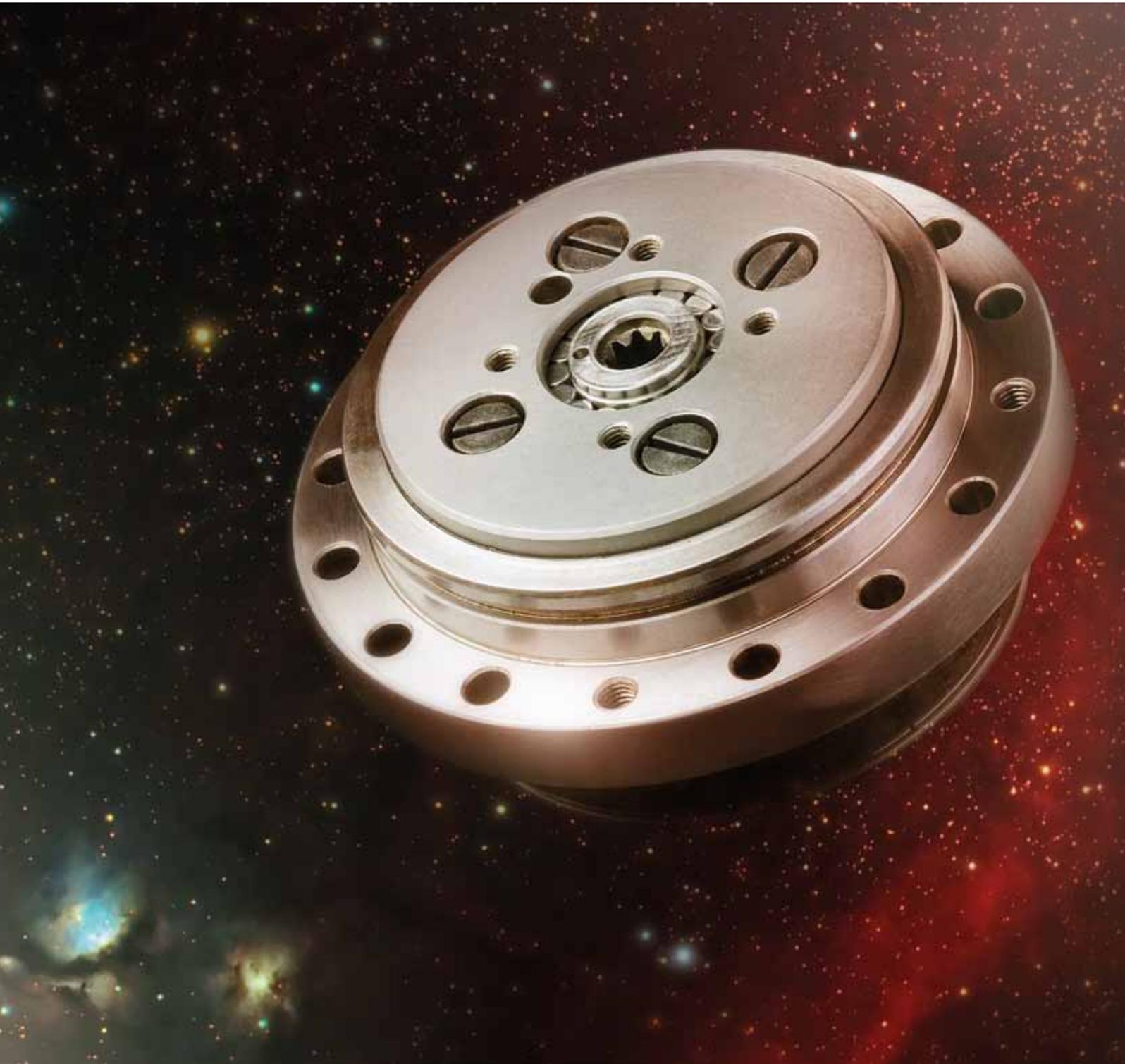
SERIES



SERIES



SERIES



E SERIES EXCELLENCE IN PRECISION



2.2 E SERIES

2.2 СЕРИЯ E



E series represents a wide range of TwinSpin high precision reduction gears with flange shaped case. E series high precision reduction gears consist of an accurate reduction mechanism and high-capacity radial and axial cylindrical bearings. This design of gears allows the mounting of the load directly to the output flange or case without additional bearings. E series high precision reduction gears are characterized by a modular design, which allows mounting of the reduction gear with your desirable motor type by an motor connection flange. E series shows high precision reduction gears TwinSpin that are not completely sealed, the input flange and gasket kit has to be used for the sealing.

E Серия представляет широкий спектр высокоточных редукторов TwinSpin с фланцевой формой несущего корпуса. Высокоточные редукторы серии E состоят из точного понижающего механизма и радиально-осевых подшипников с цилиндрическими роликами. Такой дизайн редуктора обеспечивает присоединение нагрузки прямо на выходной фланец или несущий корпус, не требуя дополнительных подшипников. Высокоточные редукторы серии E отличаются модульной конструкцией, которая позволяет подключить к редуктору двигатель выбранного вами типа с помощью входного фланца. В серии E представлены не полностью уплотненные высокоточные редукторы TwinSpin, для уплотнения которых необходимо использовать входной фланец и набор сальников.

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

Преимущества

- **безлюфтовые редукторы**
- **высокая моментная мощность**
- **высокая точность позиционирования и повторяемость позиционирования**
- **высокая крутящая и опрокидывающая жесткость**
- **малые габариты и вес**
- **высокие передаточные отношения**
- **высокая эффективность**
- **продолжительный срок эксплуатации**
- **простота установки**

Tab.2.2a: E series features / Характеристика E серии

Case <i>Несущий корпус</i>	Threaded and through holes in case	Нарезные и промежуточные отверстия в несущем корпусе в виде фланца.
Input flange connection <i>Подключение входного фланца</i>	Shaft sealing / adapter flange offers following versions: a) motor connection flange b) sealed input cover c) without flange according to special request	Уплотнение вала / промежуточный фланец в варианте: a) промежуточный фланец двигателя b) уплотнительная входная крышка c) без фланца, по желанию
Input shaft design <i>Дизайн входного вала</i>	Input shaft offers following versions: a) shaft with key-way b) according to special request	Входной вал в варианте: a) втулка с пазом для шпонки b) по специальному заказу
Installation and operation characteristics <i>Характеристики установки и эксплуатационные характеристики</i>	Special for robotic and general automation	Специально для роботов и общей автоматизации

Tab.2.2b: E series ordering specifications / Спецификации при заказе E серии

TS - 200 - 125 - E - P19

Name Название	Size Величина	Ratio Передаточные отношения	Series version Варианты Т серии	Shaft version Исполнение вала	
				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: Example of specification of the modified E Series TwinSpin reduction gear with motor flange: TS200 – 125 –E– P24 – M235 – P231.
 Identification (ID) M235 and P231 for a specific modification is set by the manufacturer.

Прим.: Пример обозначения модифицированного редуктора TwinSpin серии E с фланцем двигателя: TS200 – 125 –E– P24 – M235 – P231.
 Обозначение M235 и P231 для конкретной модификации определяется производителем.

 T
 SERIES
 E
 SERIES
 I
 SERIES
 M
 SERIES

Shaft version / Исполнение вала



P Shaft with key- way
 Втулка с пазом для шпонки



S Special shaft
 Специальный вал

→

SERIES

Ⓜ

SERIES

Ⓜ

SERIES

Ⓜ

SERIES

Tab.2.2c: Rating table E series / Таблица параметров E серии редукторов

Size Величина	Reduction ratio Передаточное отношение	Rated output torque Номинальный выходной крутящий момент	Acceleration and braking torque Крутящий момент при пуске и торможении	Permissible torque at emergency stop Допустимый крутящий момент при аварийном останове	Rated input speed Номинальные входные обороты	Cycle effective speed 5) Эффективные обороты цикла	Max. allowable input speed 10) Максимальные допустимые обороты 10)	Tilting stiffness 1)6) Опрокидывающая жесткость 1)6)	Torsional stiffness 1)7) Крутильная жесткость 1)7)	Max. no-load starting torque 9) Максимальный момент пуска 9)	Max. back driving torque 9) Максимальный возвратный момент 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					3 900	0,35					28	
	119					2 500	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_{t,max} value for F_a=0. If F_a ≠ 0, see chapter Tilting moment.
- 4/ Axial force F_{a,max} value for M_t=0. If M_t ≠ 0, see chapter Tilting moment.
- 5/ Effective speed can be also 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 effective speed at manufacturer.
- 6/ Parameter depending on the version of high precision reduction gears.
- 7/ Parameter depending on the version of high precision reduction gears, ratio and lost motion.
- 8/ The values of parameters are informative. Exact value is depending on the concrete version of high precision reduction gears.
- 9/ The lower temperature of reduction gears than 20°C will cause higher no-load starting torque.
- 10/ Depending on the duty cycle higher input speed may be still possible, please consult at manufacturer.

ПРАВО НА ИЗМЕНЕНИЯ БЕЗ ПРЕДЫДУЩЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СОХРАНЯЕТСЯ

- 1) Среднее статистическое значение. Дальнейшие информации приведены в статьях Крутильная жесткость, Опрокидывающая жесткость.
- 2) Нагрузка при выходных оборотах 15 [об/мин].
- 3) Опрокидывающий момент M_{t,max} значение при F_a=0. Если F_a ≠ 0, см. статью Опрокидывающий момент.
- 4) Осевая сила F_{a,max} значение при M_t=0. Если M_t ≠ 0, см. статью Опрокидывающий момент.
- 5) Эффективные обороты могут быть более высокими, для значения мертвого хода выше 1 arcmin и при низших значениях вязкости смазки. При значении мертвого хода ниже 0,6 arcmin, проконсультируйте, пожалуйста эффективные обороты с производителем.
- 6) Параметр в зависимости от версии редуктора.
- 7) Параметр в зависимости от версии редуктора, передаточного отношения и значения мертвого хода. Более низкие значения амплитуды возможны по запросу.
- 8) Значение параметра только ориентировочное. Точное значение определяет конкретный вариант редуктора.
- 9) При температуре коробки передач ниже 20°C будут моменты при пуске более высокие.
- 10) Параметр зависимый от коэффициента нагрузки цикла, более высокие обороты возможны, проконсультируйте, пожалуйста, с производителем.

Tab.2.2c: Continue / Продолжение

Size Величина	Reduction ratio Передаточное отношение	Max. lost motion Максимальный мертвый ход	Average angular transmission error 1)7) Средняя погрешность угловой передачи 1)7)	Hysteresis Гистерезис	Max. tilting moment 2)3) Максимальный момент опрокидывания 2)3)	Rated radial force 2) Номинальная радиальная сила 2)	Max. axial force 2)4) Максимальная осевая сила 2)4)	Input inertia 8) Входная инерция 8)	Weight 8) Вес 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 tab. are valid for nominal life of L 10 =6000 [Hrs].
- High precision reduction gears are preferred for intermittent cycle (S3-S8), output speed in application is inverted-variable. Continuous mode cycle (S1) is needed to consult at manufacturer.
- Dimensional pictures of E series gears are listed in catalogue with sealing versions.
- Sealing versions are described in chapter Assembly instructions.
- Please consult max. cycle speed with manufacturer.
- Values in tab. are respected for operating temperature.

Важное предупреждение:

- Приведенные значения нагрузки действительны при номинальной долговечности L 10 =6000 [час].
- Редукторы предназначены для режима работы S3-S8, т.е. выходные обороты при приложениях являются реверсивно-переменными. Режим работы S1 необходимо проконсультировать с производителем.
- Рисунки размеров E серии редукторов в каталоге содержат и уплотнения.
- Способы уплотнения описываются в статье Руководство по установке.
- Максимальные обороты рабочего цикла проконсультируйте с производителем.
- Значения в таблице относятся к номинальной температуре.

Ratios highlighted in bold are recommended by Spinea because of optimized prices and delivery time.
Выделенное передаточное число Spinea рекомендует как оптимальный вариант по цене и доставке.

←

SERIES

→

SERIES

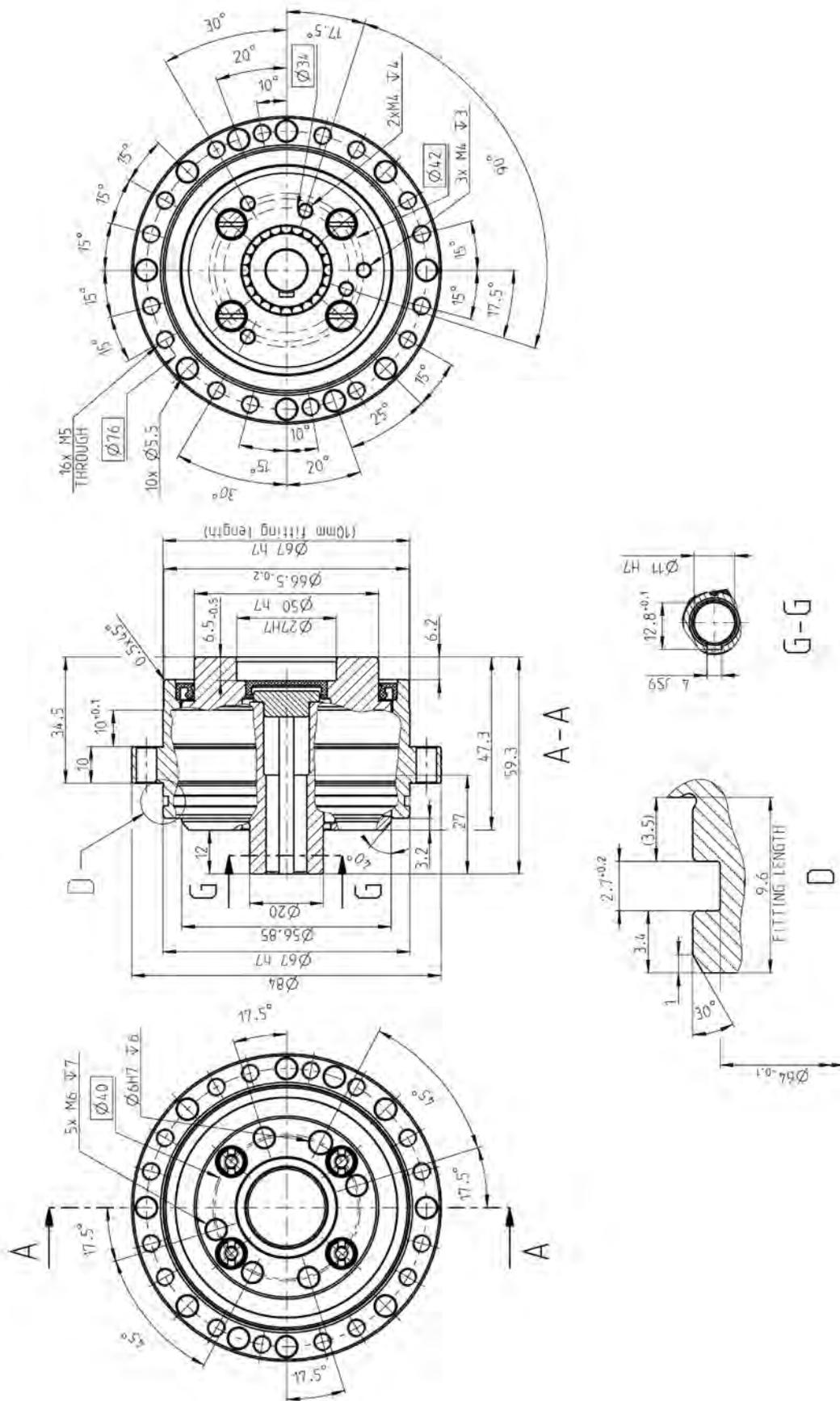
→

SERIES

→

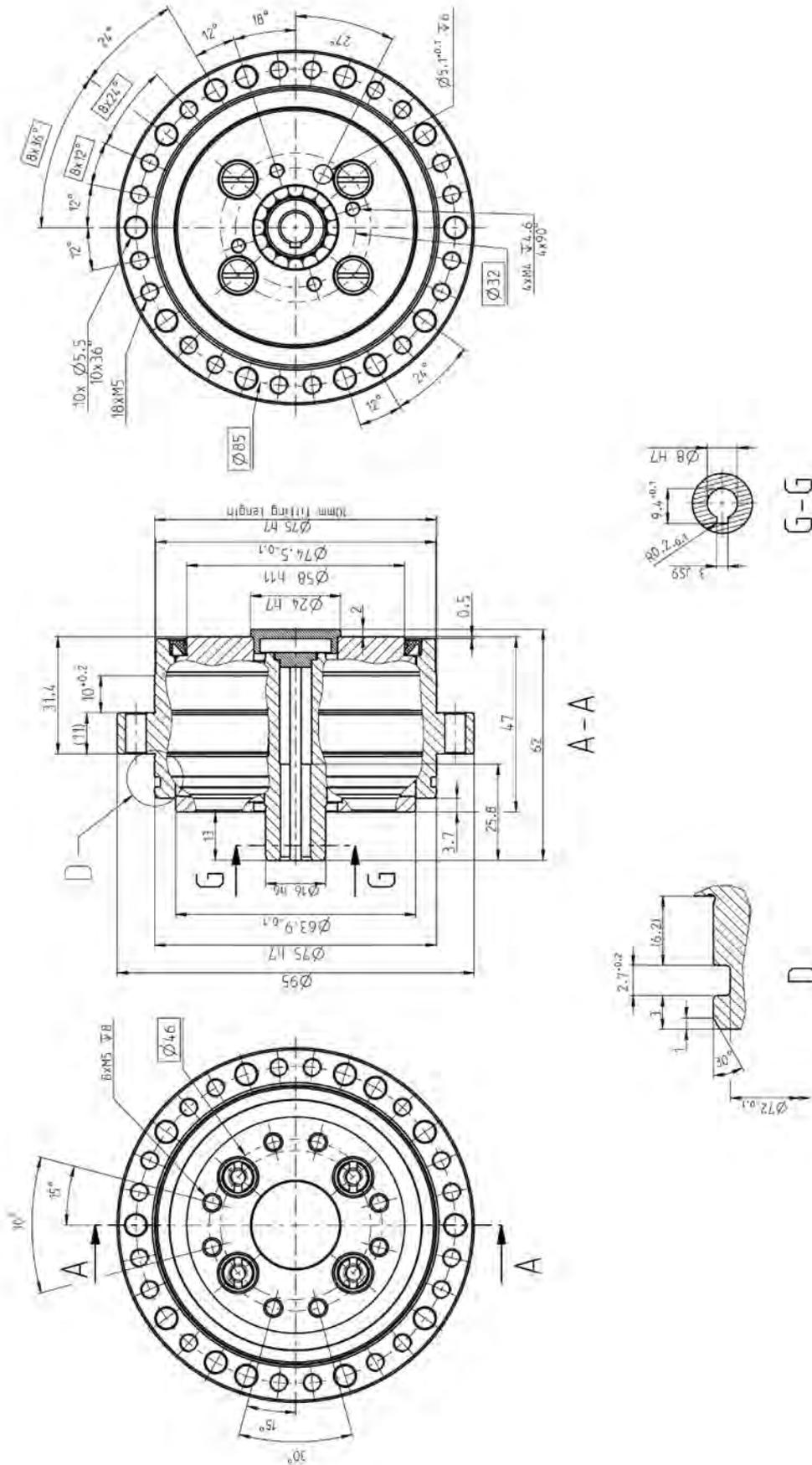
SERIES

TS 70-i-E-P 11



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
 2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 80 - i - E - P 8



1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

→

SERIES

→

SERIES

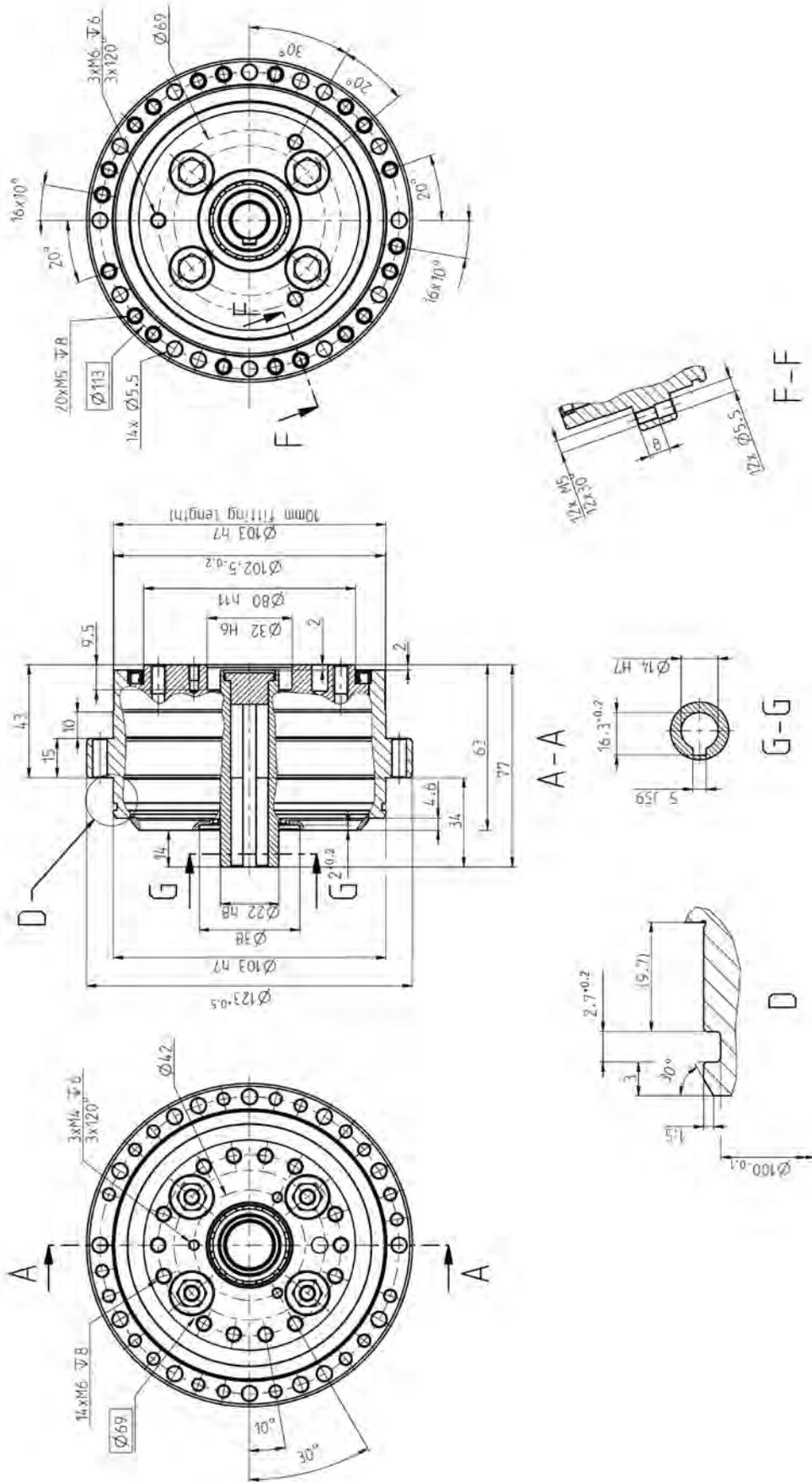
→

SERIES

→

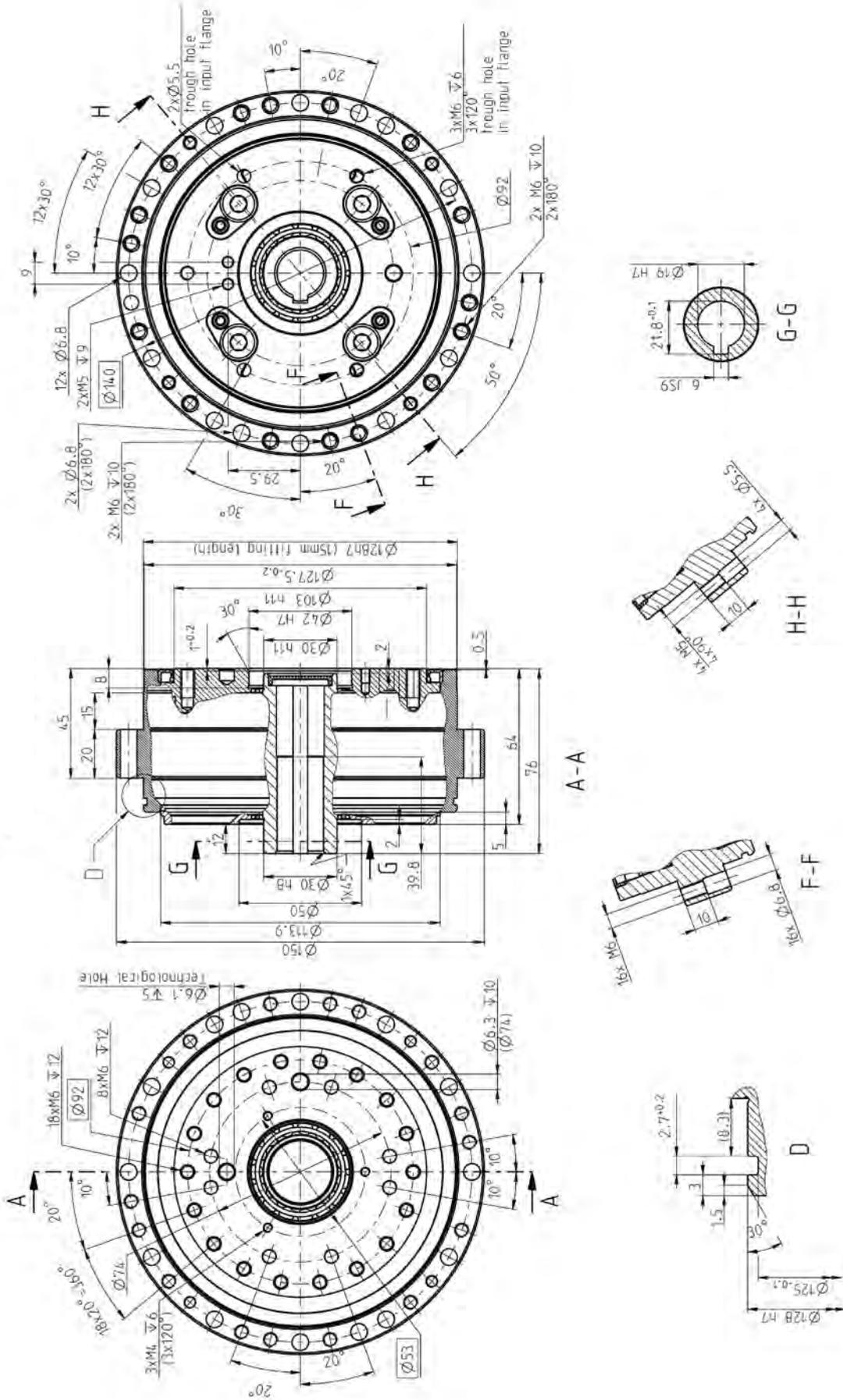
SERIES

TS 110-i-E-P14



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохранятся.

TS 140-i-E-P 19



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.



SERIES



SERIES

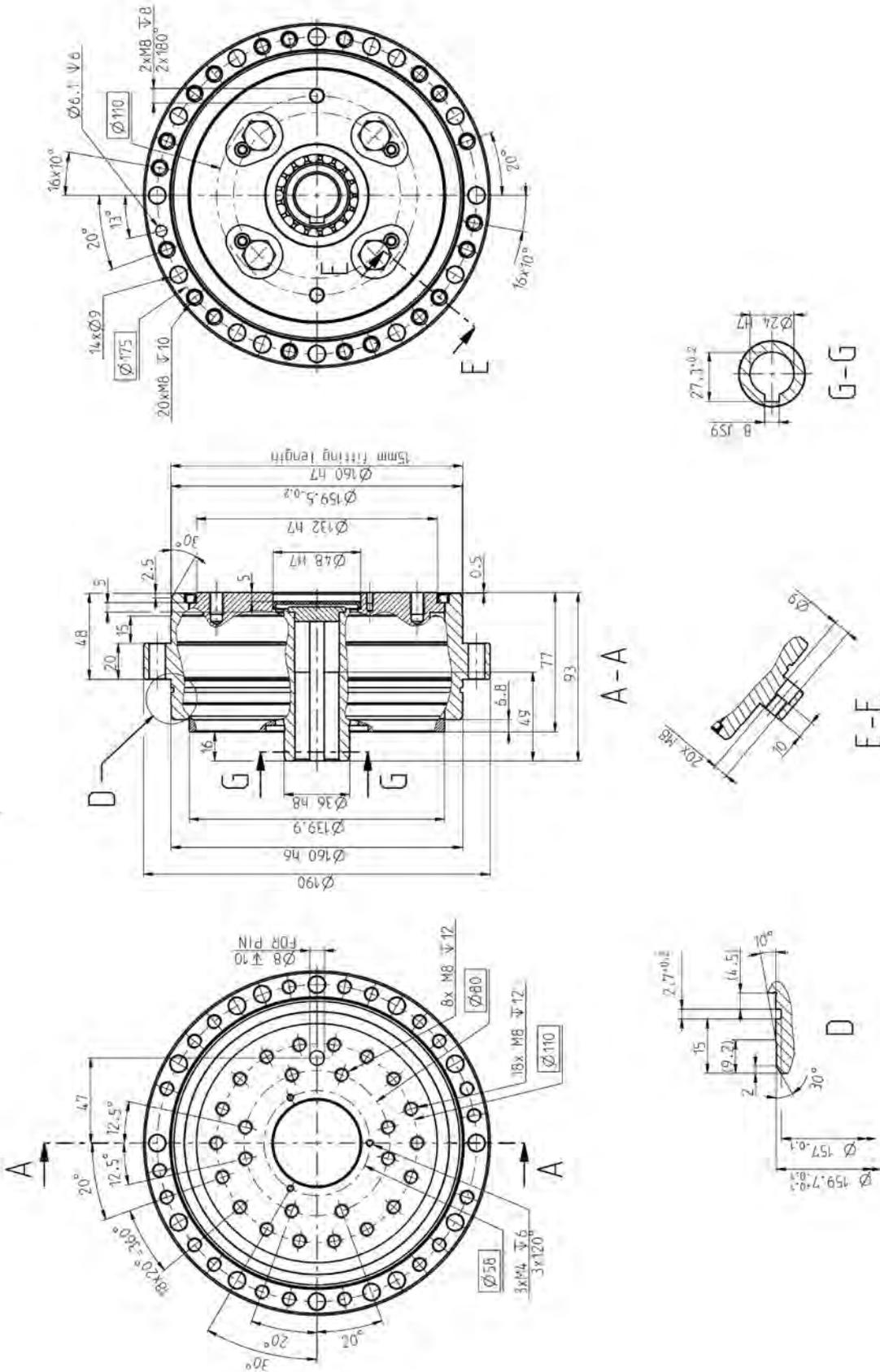


SERIES



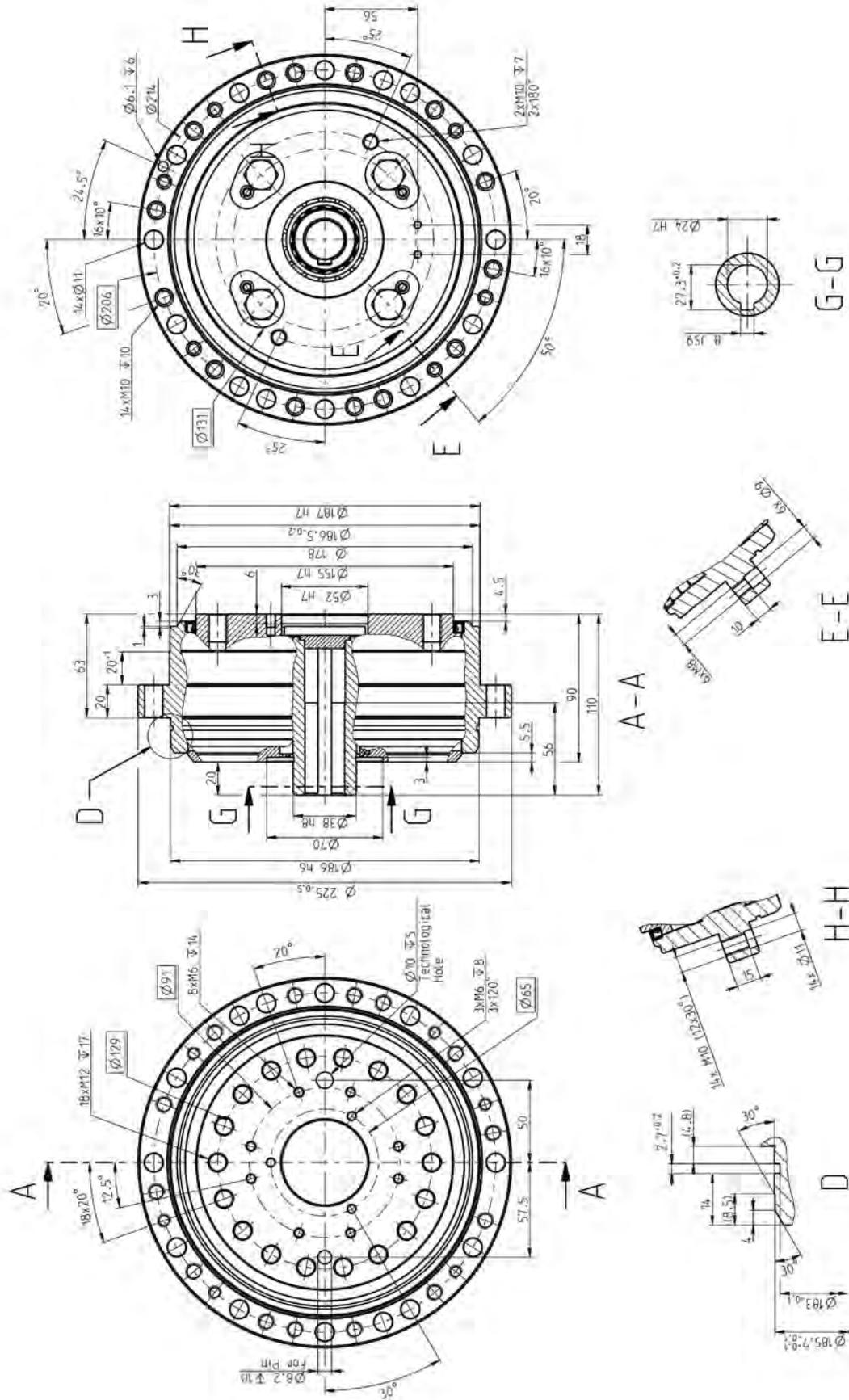
SERIES

TS 170 – i – E – P 24



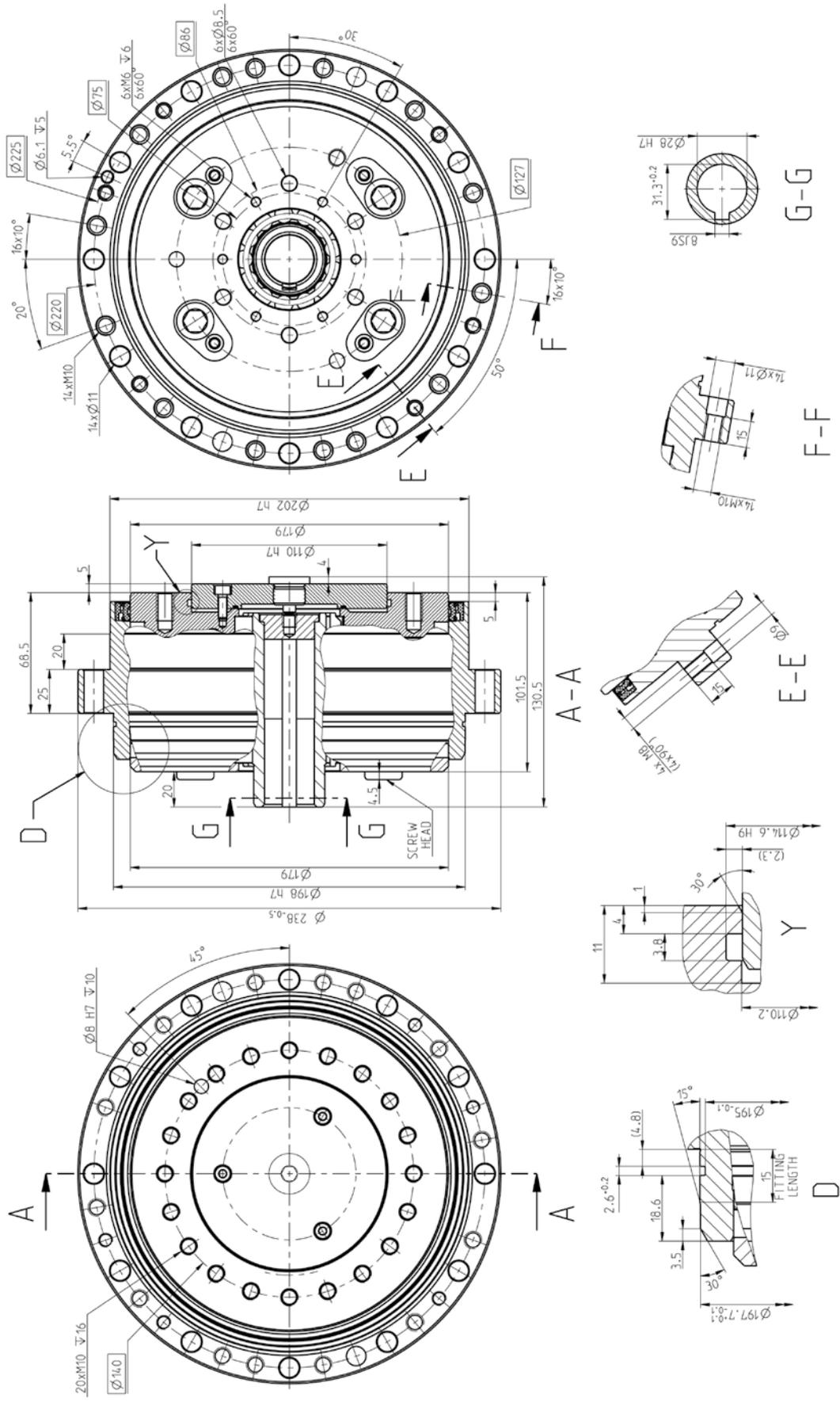
1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 200 – i – E – P 24



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, пользуйтесь только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 220-i-E-P 28



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованные компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.



SERIES



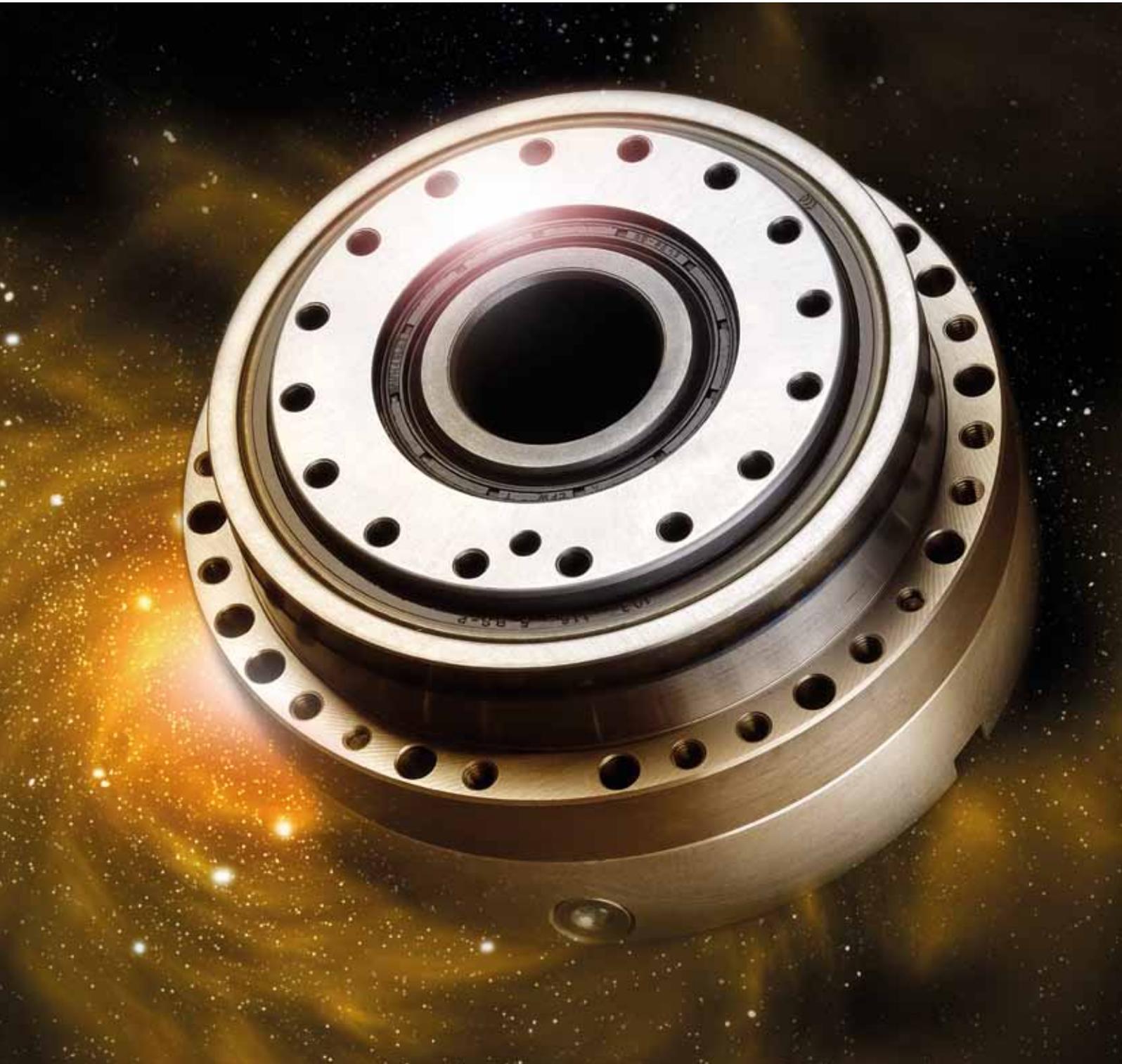
SERIES



SERIES



SERIES



H SERIES EXCELLENCE IN POSITIONING



2.3 H SERIES

2.3 СЕРИЯ Н



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

Серия Н представляет собой серию высокоточных редукторов TwinSpin со сквозными отверстиями в валах, которые известны также как вариант *hollow shaft* (холлоу шафт). Через сквозное отверстие в вале редуктора можно провести кабели, шланги со сжатым воздухом, приводные валы и т.д. Редукторы серии Н полностью уплотнены и заполнены жировой смазкой, рассчитанной на весь срок эксплуатации. Высокоточные редукторы серии Н состоят из точного понижающего механизма и радиально-осевых подшипников с цилиндрическими роликами. Такой редуктор обеспечивает присоединение нагрузки прямо на выходной фланец или несущий корпус, не требуя дополнительных подшипников.

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
- large input shaft hole diameter

Преимущества

- безлюфтовые редукторы
- высокая моментная мощность
- высокая точность позиционирования и повторяемость позиционирования
- высокая крутящая и опрокидывающая жесткость
- малые габариты и вес
- высокие передаточные отношения
- высокая эффективность
- продолжительный срок эксплуатации
- простота установки
- большой входной вал всему диаметру

Tab. 2.3a: H series features / Характеристика H-серии подшипниковых редукторов

Case Несущий корпус	Threaded and through holes in case	Нарезные и промежуточные отверстия в несущем корпусе
Input flange connection Подключение входного фланца	Completely sealed reduction gear	Всеголо уплотненный редуктор
Input shaft design Дизайн входного вала	Input shaft offers following versions: a) hollow shaft b) according to special request	Входной вал в варианте: a) холлоу шафт b) специальный вал
Installation and operation characteristics Характеристики установки и эксплуатационные характеристики	Hollow shaft reduction gears. Larger hole in input shaft allows the cables, tubes or additional shaft to pass through the reduction gear. Suitable for application where rotation of the input shaft is achieved by using a toothing belt or similar arrangement.	Холлоу шафт подшипниковый редуктор. Большое промежуточное отверстие вала. Дает возможность прохода кабелей, шлангов или приводных валов. Уместный для аппликаций привода входного вала посредством зубчатого ремня и т.д.

Tab.2.3b: H series ordering specifications / Серия H Спецификации при заказе

TS - 200 - 125 - H - H52

Name Название	Size Величина	Ratio Передаточные отношения	Series version Варианты Т серии	Shaft version Исполнение вала	
				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: Example of specification of the modified T Series TwinSpin reduction gear with motor flange: TS200 – 125 –H– H56 – M235 – P231. Identification (ID) M235 and P231 for a specific modification is set by the manufacturer.

Прим.: Пример обозначения модифицированного редуктора TwinSpin серии E с фланцем двигателя: TS200 – 125 –H– H56 – M235 – P231. Обозначение M235 и P231 для конкретной модификации определяется производителем.

Shaft version / Исполнение вала



H Hollow shaft
Холлоу шафт



S Special shaft
Специальный вал

←

SERIES

Ⓜ

SERIES

Ⓢ

SERIES

Ⓜ

SERIES

Tab.2.3c: Rating table H series / Таблица параметров H серии редукторов

Size Величина	Reduction ratio Передаточное отношение	Shaft inside diameter Внутренний диаметр вала	Rated output torque Номинальный выходной крутящий момент	Acceleration and braking torque Крутящий момент при пуске и торможении	Permissible torque at emergency stop Допустимый крутящий момент при аварийном останове	Rated input speed Номинальные входные обороты	Cycle effective speed 5) Эффективные обороты цикла 5)	Max. allowable input speed 10) Максимальные допустимые обороты 10)	Tilting stiffness 1)6) Опрокидывающая жесткость 1)6)	Torsional stiffness 1)7) Крутильная жесткость 1)7)	Max. no-load starting torque 9) Максимальный момент пуска 9)	Max. back driving torque 9) Максимальный возвратный момент 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						1 300	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	3560		3 700	3			300	
56	1100	2 200										
TS 220	55	62	1100	2 750	5 500	2 000	700	2 400	2 400	290	5	170
		65		2000	4 000						3	350
	125	62		2750	5 500		900	3 400				
	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 ≠ 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/ Effective speed can be also 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 effectively speed at manufacturer.
- 6/ Parameter depending on the version of high precision reduction gears.
- 7/ Parameter depending on the version of high precision reduction gears, ratios and value lost motion.
- 8/ The values of parameters are informative. Exact value is depending on the version of high precision reduction gears.
- 9/ The lower temperature of high precision reduction gears than 20°C will cause higher no-load starting torque.
- 10/ Depending on the duty cycle higher input speed may be still possible, please consult at manufacturer.

ПРАВО НА ИЗМЕНЕНИЯ БЕЗ ПРЕДЫДУЩЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СОХРАНЯЕТСЯ

- 1) Среднее статистическое значение. Дальнейшие информации приведены в статьях Крутильная жесткость, Опрокидывающая жесткость.
- 2) Нагрузка при выходных оборотах 15 [об/мин].
- 3) Опрокидывающий момент M_{c max} значение при F_a=0. Если F_a ≠ 0, см. статью Опрокидывающий момент.
- 4) Осевая сила F_{a max} значение при M_c=0. Если M_c ≠ 0, см. статью Опрокидывающий момент.
- 5) Эффективные обороты могут быть более высокими для значения мертвого хода выше 1 arcmin и при низких значениях вязкости смазки. При значении мертвого хода ниже 0,6 arcmin проконсультируйте, пожалуйста эффективные обороты с производителем.
- 6) Параметр в зависимости от версии редуктора.
- 7) Параметр в зависимости от версии редуктора, передаточного отношения и значения мертвого хода. Более низкие значения амплитуды возможны по запросу.
- 8) Значение параметра только ориентировочное. Точное значение определяет конкретный вариант редуктора.
- 9) Niedrigere Temperatur als 20°C des Getriebegehäuses wird ein Anstieg des Anlaufmomentes zur Folge haben.
- 10) Параметр зависимый от коэффициента нагрузки цикла, более высокие обороты возможны, проконсультируйте, пожалуйста, с производителем.

Tab.2.3c: Continue / Продолжение

Size Величина	Reduction ratio Передачное отношение	Max. lost motion Максимальный мертвый ход	Average angular transmission error (1)7 Средняя погрешность угловой передачи 1)7)	Hysteresis Гистерезис	Max. tilting moment 2)3) Максимальный момент опрокидывания 2)3)	Rated radial force 2) Номинальная радиальная сила 2)	Max. axial force 2)4) Максимальная осевая сила 2)4)	Input inertia 8) Входная инерция 8)	Weight 8) Вес 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 tab. are valid for nominal life of L 10 =6000 [Hrs].
- High precision reduction gears are preferred for intermittent job (S3-S8), output speed in application is inverted-variable. Continuous mode jobs (S1) is needed to consult at manufacturer.
- Sealing versions are described in chapter Assembly instructions.
- Please consult max.speed in cycle with manufacturer.
- Values in tab. are for rated operating temperature.

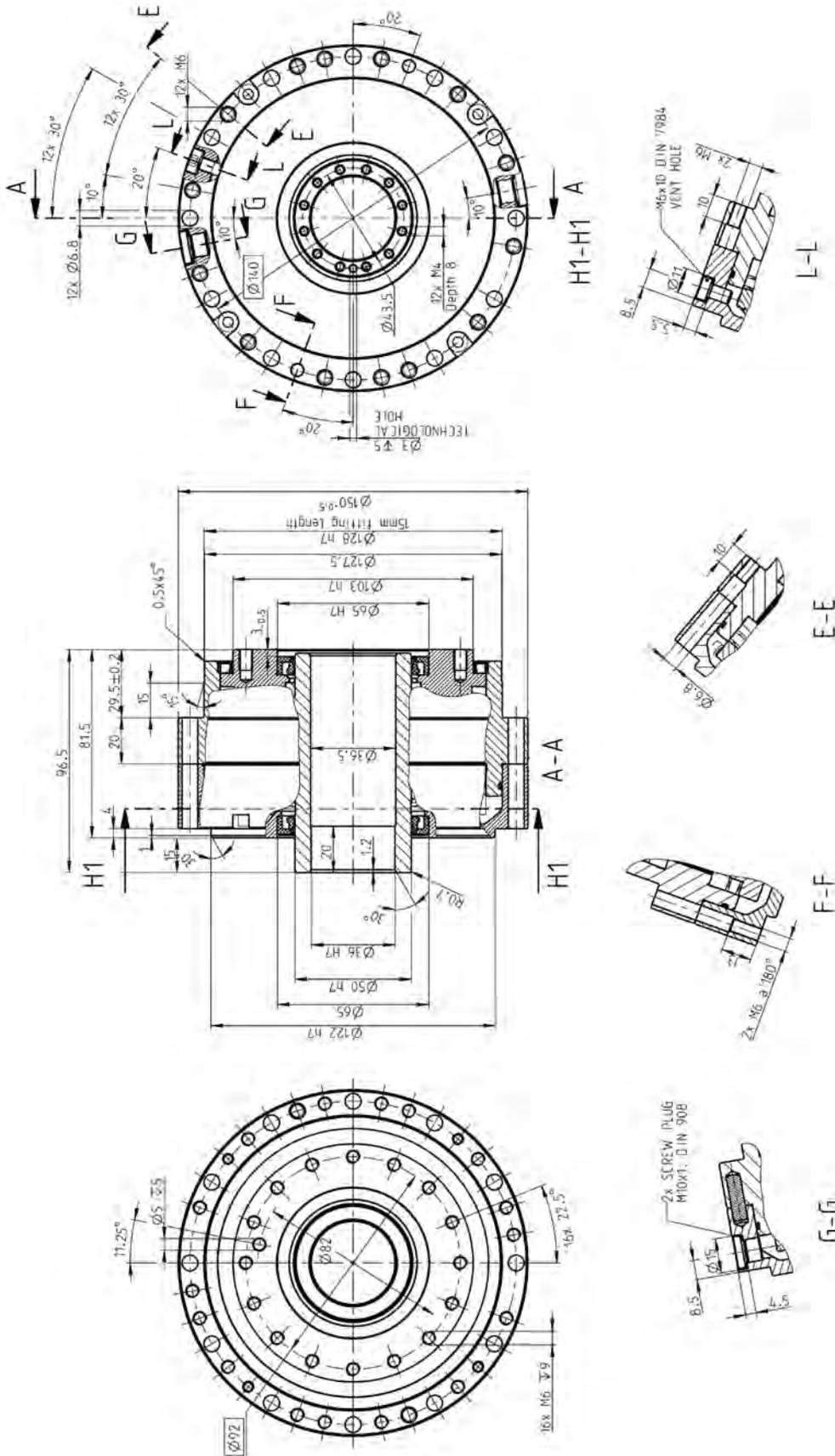
Важное предупреждение:

- Приведенные значения нагрузки действительны при номинальной долговечности L 10 =6000 [час].
- Редукторы предназначены для режима работы S3-S8, т.е. выходные обороты при аппликациях являются реверсивно-переменными. Режим работы S1 необходимо проконсультировать с производителем.
- Способы уплотнения описываются в статье Руководство по установке.
- Максимальные обороты рабочего цикла проконсультируйте с производителем.
- Значения в таблице относятся к номинальной температуре.

Ratios highlighted in bold are recommended by Spinea because of optimized prices and delivery time.

Выделенное передачное число Spinea рекомендует как оптимальный вариант по цене и доставке.

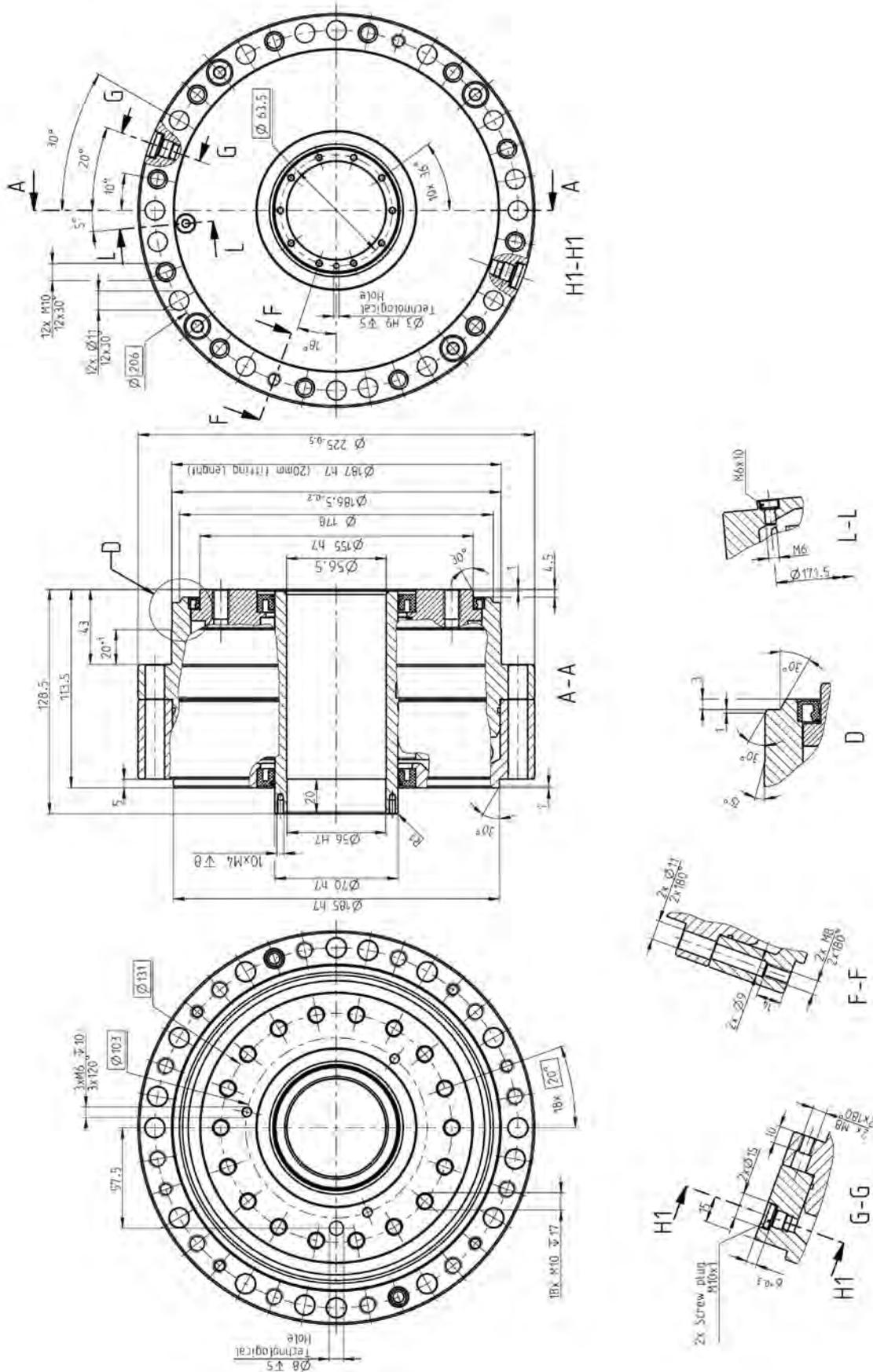
TS 140 – i – H – H 36



1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованные компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.

2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 200 – i – H – H 56



1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.

2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.



SERIES



SERIES

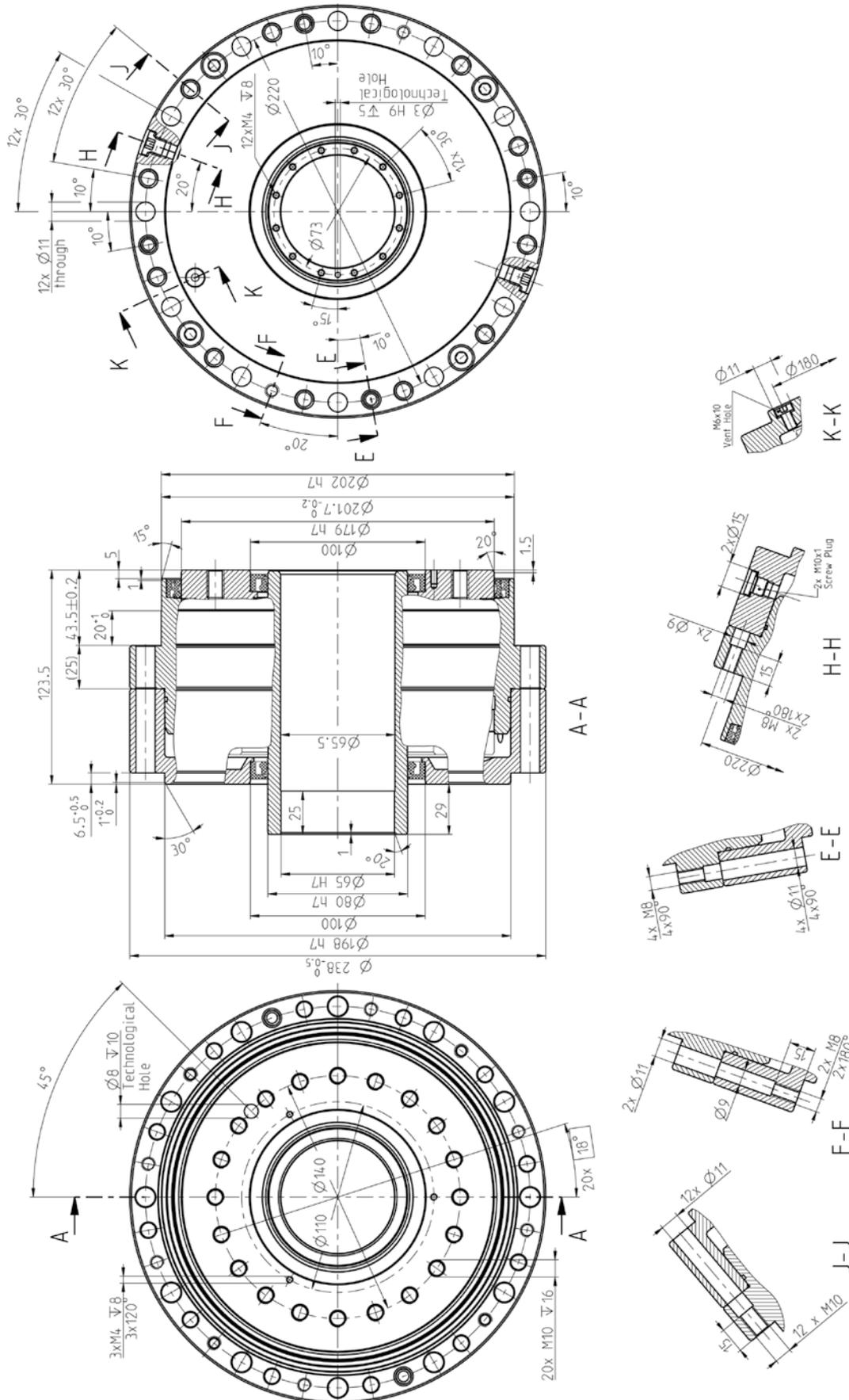


SERIES



SERIES

TS 220 – i – H – H 65



1. Use only standardized components such as O-ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.



SERIES



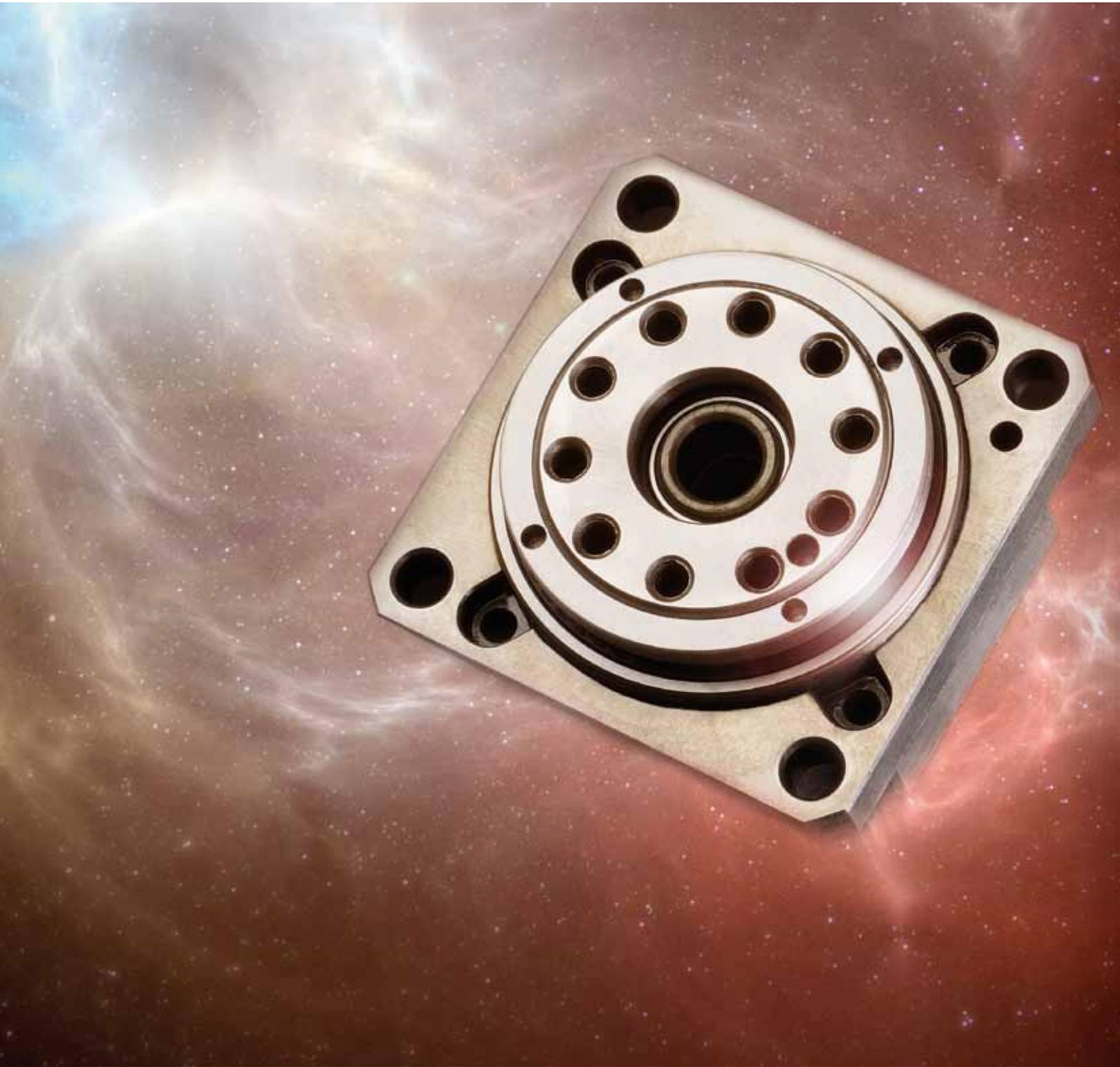
SERIES



SERIES



SERIES



M SERIES EXCELLENCE IN MOTION



2.4 M SERIES



2.4 СЕРИЯ М



M series represents high precision reduction TwinSpin 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 extend the M series. M series has retained all the qualities of the larger Spinea gears. In its category, we can proudly say they represent the best gears in the market. M series includes a completely sealed gears that are filled with grease for lifetime. This design of reduction gears allows the mounting of the load directly to the output flange or case without required additional bearings.

Серия М представляет собой серию высокоточных редукторов TwinSpin миниатюрных размеров. Первым в данной серии представлен размер TS 50, в ближайшем будущем мы планируем ввести редукторы TwinSpin еще меньших размеров, которые расширят данную серию. Серия М сохраняет все преимущества больших редукторов Spinea. В своей категории они принадлежат к одним из лучших редукторов на рынке в данном сегменте. Серия М включает полностью уплотненные редукторы, заполненные смазкой на весь срок эксплуатации. Такой дизайн редуктора обеспечивает присоединение нагрузки прямо на выходной фланец или несущий корпус, не требуя дополнительных подшипников.

Advantages

- small dimensions and compact design
- fully sealed series
- simple installation possibilities
- zero- backlash reduction gear
- very low mass
- very high power density
- deep groove ball output bearing with very low friction
- high performance of the reduction gear
 - high precision
 - high torsion rigidity
 - high linearity of torsion characteristics
 - very low input inertia
 - very good vibrations
- very low friction and high efficiency

Преимущества

- малые размеры и компактный дизайн
- полностью уплотненная серия
- элементарная установка
- безлюфтовый редуктор
- очень низкий вес
- высокая плотность мощности
- глубокожелобные выходные шарикоподшипники с очень низким коэффициентом трения
- исключительные свойства редуктора
 - высокая точность
 - высокая жесткость кручения
 - высокая линейность характеристики кручения
 - очень низкая инерция входа
 - очень хорошие вибрации
- очень низкое трение и высокая эффективность

Tab.2.4a: M series mini reduction gears TwinSpin versions / Модификации редукторов TwinSpin серии М

<p>Shape of the case Форма несущего корпуса</p>	<p>a) The mounting part of the case is located on the output side of the high precision reduction gear TwinSpin a) Крепежная часть несущего корпуса находится на выходной стороне высокоточного редуктора TwinSpin</p> <p>b) The mounting part of the case is located on the input side of the high precision reduction gear TwinSpin b) Крепежная часть несущего корпуса находится на входной стороне редуктора с высокой точностью TwinSpin</p>	
<p>Input shaft connection Прикрепление входного вала</p>	<p>a) Direct connection of shafts without couplings. Motor shaft is centred in the hole with key-way a) Непосредственное соединение валов без муфты. Вал двигателя центрирован в отверстие с пазом –шпонкой</p> <p>b) Indirect connection of shafts with rigid or flexible couplings b) Непрямое соединение валов при помощи глухой или гибкой муфты</p> <p>c) Shafts are centred according to customer requirements c) Центрирование вала согласно требованиям заказчика</p>	

M series high precision reducers are produced in several modifications based on their specification of shaft and case, see Tab.2.4.a. Высокоточные редукторы серии М выпускаются в нескольких модификациях, в зависимости от варианта вала и несущего корпуса, см. Табл. 2.4.a.

Tab.2.4b: M series ordering specifications / Спецификации при заказе M серии

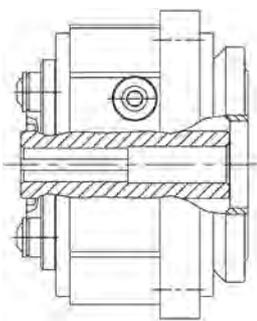
TS - 50 - 63 - M - P6						
Name <i>Название</i>	Size <i>Величина</i>	Ratio <i>Передаточные отношения</i>	Series version <i>Варианты серии</i>	Shaft version <i>Исполнение вала</i>		
				P	H	S
TS	50	63	M	6	8	according to special request <i>По желанию заказчика</i>

Note: Example of specification of the modified TwinSpin reduction gear with motor flange: TS 50 – 63 – M - P6– M235 – P231. Identification (ID) M235 and P231 for a specific modification is set by the manufacturer.

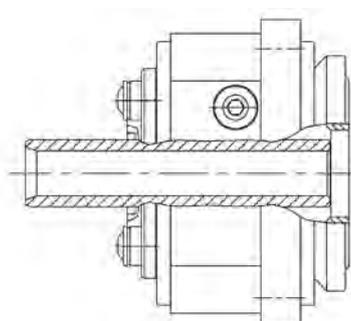
Прим.: Пример обозначения модифицированного редуктора с фланцем двигателя: TS50 – 63 – M – P6 – M235 – P231. Обозначение M235 и P231 для конкретной модификации определяется производителем.

 SERIES T
 SERIES E
 SERIES H
 SERIES M

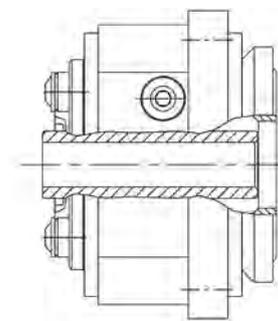
Shaft version / Исполнение вала



a) P- Shaft with key-way
a) Втулка с пазом для шпонки



b) H - Hollow shaft
b) H - Холлоу шафт



c) S- Special shaft
c) Специальный вал

→

SERIES

→

SERIES

→

SERIES

→

SERIES

Tab.2.4c: Rating table M series / Таблица номинальных параметров

Size Величина	Reduction ratio Передачное отношение	Rated output torque Номинальный выходной крутящий момент	Acceleration and braking output torque Крутящий момент при пуске и торможении	Permissible output torque at emergency stop Допустимый момент при аварийном останове	Rated input speed Номинальные входные обороты	Rated output speed Номинальные выходные обороты	Max. continuous input speed Макс. непрерывные входные обороты	Max. allowable input speed 1)6) Максимальные допустимые обороты 1)6)	Tilting stiffness 1) Опрокидывающая жесткость 1)	Torsional stiffness 1) Крутильная жесткость 1)
	i	T _R [Nm]	T _{max} [Nm]	T _{em} [Nm]	n _R [rpm]	n _{Out} [rpm]	n _{сmax} [rpm]	n _{max} [rpm]	M _t [Nm/arcmin]	k _t [Nm/arcmin]
TS 50	63	18	36	90	2 000	32	3 000	5 000	4	2,5

RIGHT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE RESERVED

ПРАВО НА ИЗМЕНЕНИЯ БЕЗ ПРЕДЫДУЩЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СОХРАНЯЕТСЯ

- 1) Mean statistical value
- 2) Load at output speed $n_{Rout} = n_R / i$. for TS 50 M it is 32 [rpm]
- 3) Tilting moment $M_{сmax}$ 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 $M_c \neq 0$ par.3.5.1
- 6) At 50% $n_{сmax}$ (max input speed in cycle)
- 7) Applies to standard version of the high precision reduction gear with shaft connected by a key-way
- 8) a2 – is the distance of the radial force centre from the front of the output flange [m]

- 1) Статистическое среднее значение
- 2) Нагрузка при выходных оборотах $n_{Rout} = n_R / i$. Для TS 50 M составляет 32 [об./с]
- 3) Опрокидывающий момент $M_{сmax}$ при $F_a=0$. Если $F_a \neq 0$ см. раздел 3.5.1
- 4) Радиальная сила F_{rmax} для $F_a=0$. Если $F_a \neq 0$ см. раздел 3.5.1
- 5) Осевая сила F_{amax} для $F_r=0, M_c=0$. Если $M_c \neq 0$ см. раздел 3.5.1
- 6) При 50% $n_{сmax}$ (макс. постоянные входные обороты при непрерывном цикле)
- 7) Применимо к стандартной версии прецизионного редуктора, оснащенного втулкой с плазом
- 8) a2 - расстояние между центром радиальной силы и фронтом выходного фланца LR [м]

Tab.2.4c: Continue / Продолжение

Average no-load starting torque 1) Средний момент пуска 1)	Average back driving torque 1) Средний возвратный момент 1)	Max. lost motion Максимальный мертвый ход	Hysteresis Гистерезис	Max. peak tilting moment 2)3) Максимальный пик момент опрокидывания 2)3)	Max radial force 2)4)8) Максимальная радиальная сила 2)4)8)	Max. axial force 2)5) Максимальная осевая сила 2)5)	Input inertia 7) Входная инерция 7)	Weight 7) Вес 7)
[cNm]	[Nm]	LM [arcmin]	H [arcmin]	M _{cmax} [Nm]	F _{rr} [kN]	F _{a max} [kN]	I [10 ⁻⁴ kgm ²]	m [kg]
3	2	<1,5	<1,5	44	a2=0 1,44 a2>0 0,044/(a2+0,0305)	1,9	0,007	0,47

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

Примечание:
Значения нагрузок в табл. 2.4d действительны для номинального срока эксплуатации Lh = 6000 [ч].



SERIES



SERIES

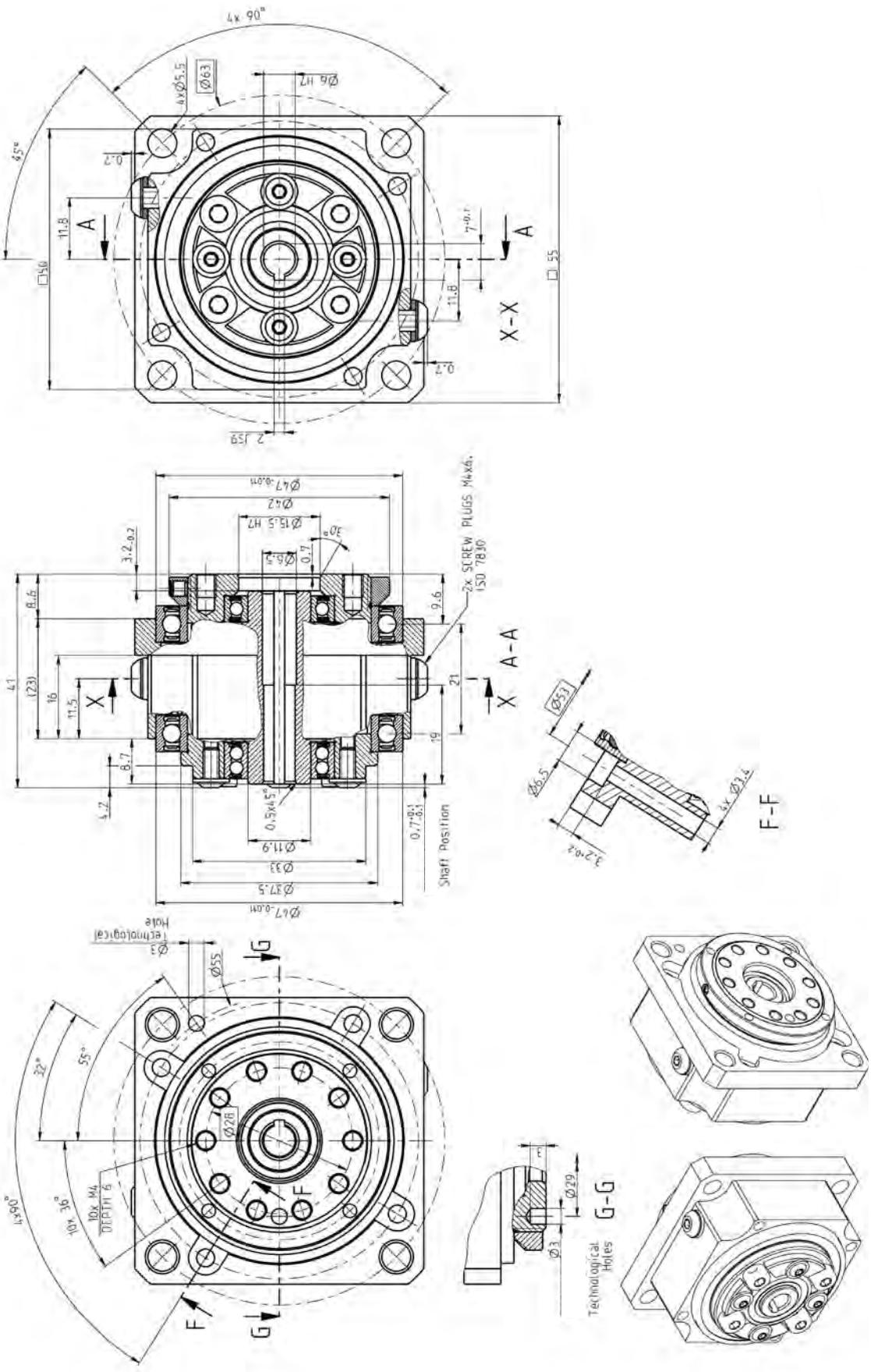


SERIES



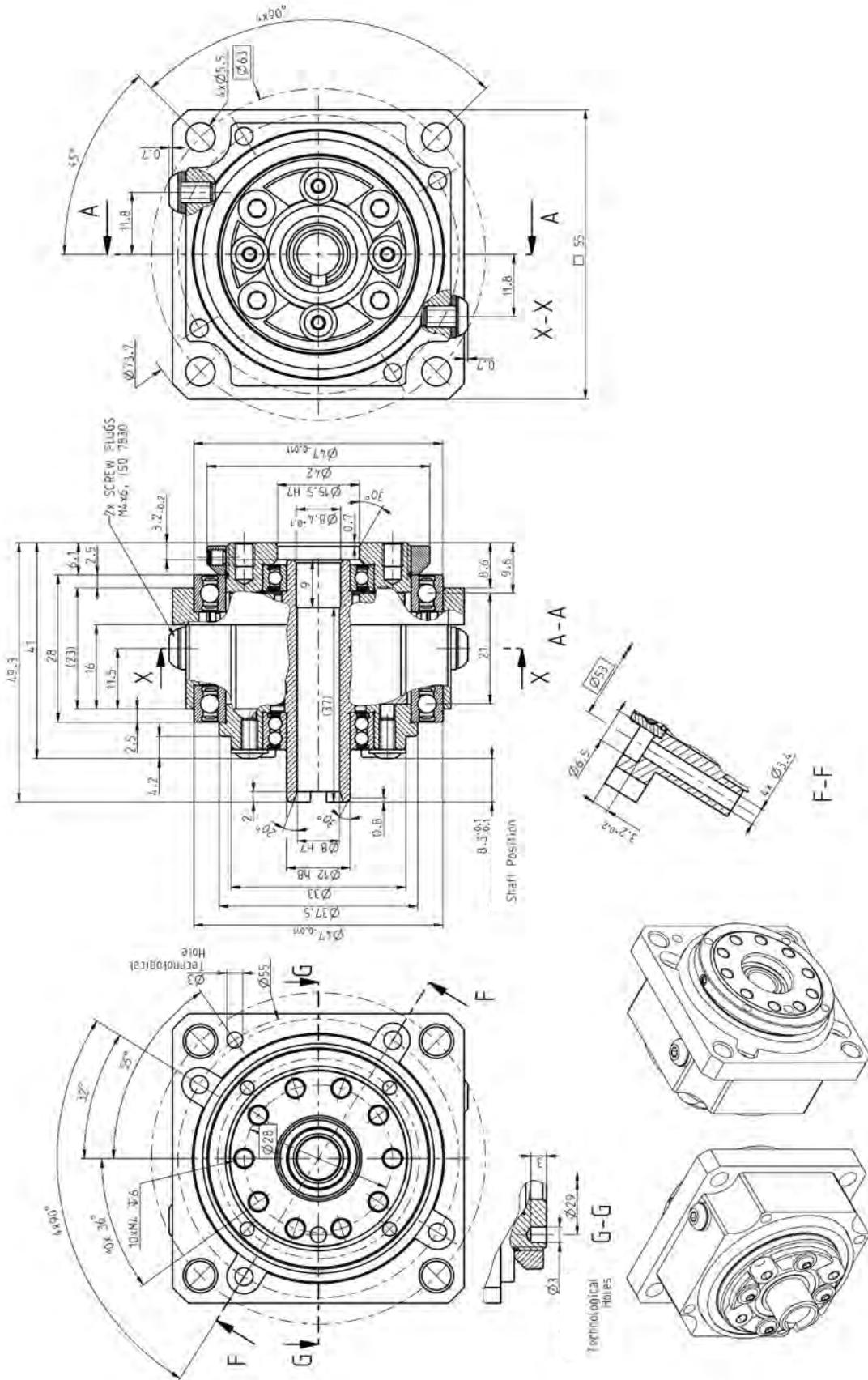
SERIES

TS 50 – i – M – P 6



1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, пользуйтесь только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

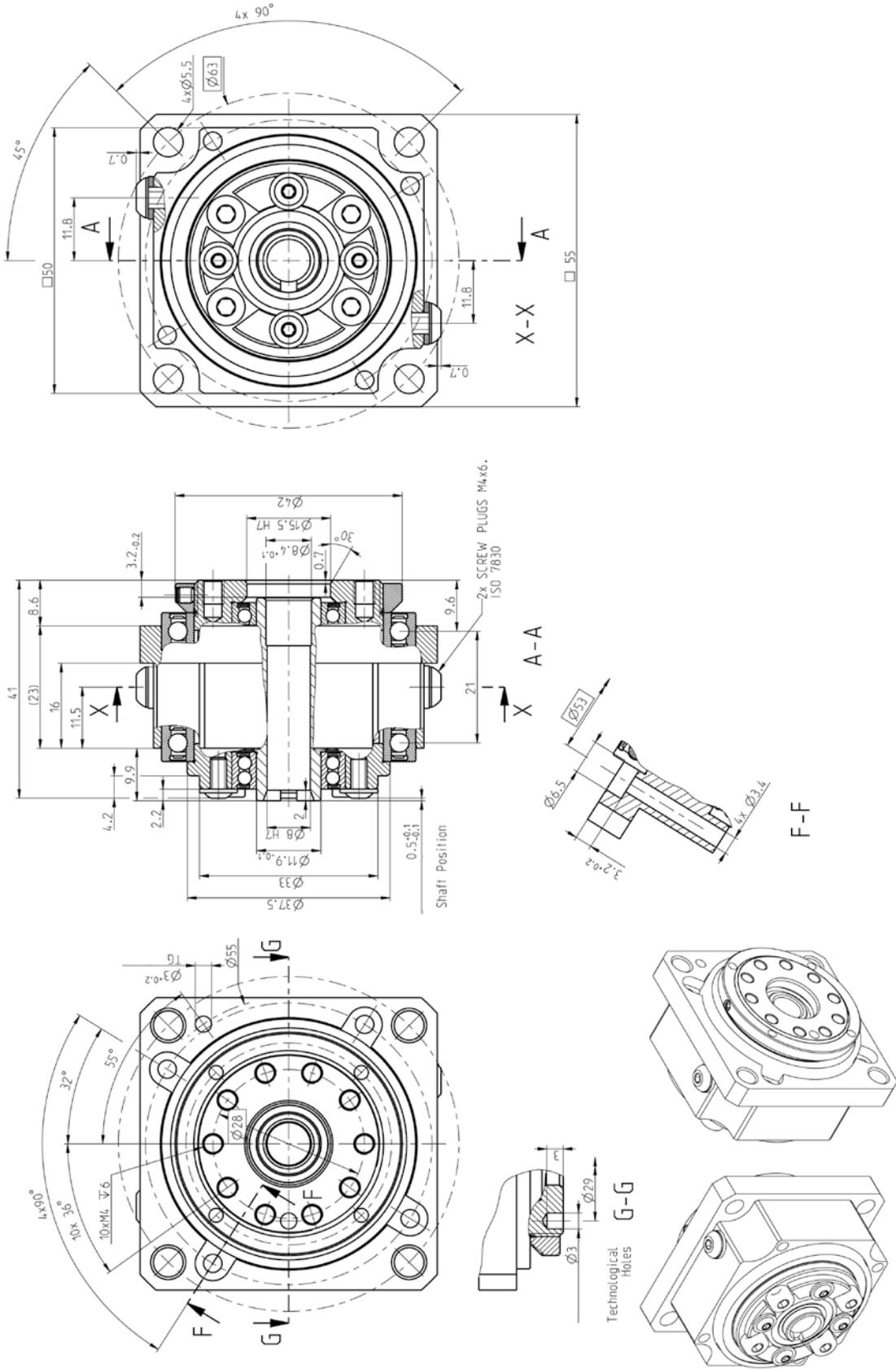
TS 50 – i – M – H8 – M826



1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, пользуйтесь только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.

2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

TS 50 – i – M – F8 – M817



1. Use only standardized components such as O - ring seal, bolts, washers, etc. / 1. Пожалуйста, используйте только стандартизованными компонентами, как например O-кольца, болты, шайбы и т.д.
2. Right to change without prior notice reserved. / 2. Право на внесение изменений сохраняется.

SERIES **M**

SERIES **E**

SERIES **E**

SERIES **E**

SERIES **E**

SERIES **E**

SERIES **M**

SERIES **M**



PERFORMANCE CHARACTERISTICS
РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



3. PERFORMANCE CHARACTERISTICS

3.1 Nominal life calculation **T, E, H, M** series

The TwinSpin reduction gear's nominal life is determined by the service life of the bearings on the input shaft. This nominal life time is limited by the material fatigue of the bearings. It does not take into account other factors which may be a limit to the practical lifetime, such as lack of lubrication contamination or overload. Nominal life is a statistical value only.

It denotes that the probability is that 10% out of a large quantity of reduction gears will likely fail in 6000 hours under rated conditions due to material fatigue. For further explanations or special calculations for your specific application, please contact the sales department or your local sales representative.

Nominal life for 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 - 6000 nominal lifetime [Hrs]
 L_h - desired 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. РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Расчет номинальной долговечности - **T, E, H, M** серии

Долговечность высокоточных редукторов TwinSpin обусловлена долговечностью роликовых подшипников на эксцентриках входного вала. Расчетная долговечность ограничена пределом усталости материала роликоподшипников. Причем не принимались во внимание другие факторы, которые могли повлиять на рабочую долговечность - как недостаток смазки, загрязнение или перегрузка. Номинальная долговечность имеет только статистическое значение. Значит, 10% общего количества редукторов, нагруженных номинальными значениями до 6000 ч., будет поврежденных из-за усталости материала. Для следующих пояснений или специальных калькуляций специфических аппликаций обратитесь, пожалуйста, с вопросом к коммерческому отделу или к своему торгпреду.

Долговечность для других оборотов и нагрузки определяется по уравнению:

k - 6000 номинальная долговечность [ч]
 L_h - требуемая долговечность [ч]
 T_a - средний выходной крутящий момент [Nm]
 n_a - средние входные обороты [об/мин]
 T_R - номинальный крутящий момент [Nm]
 n_R - номинальные входные обороты [об/мин]

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

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

3.2 Эффективные входные обороты (n_{ef}) - **T, E, H, M** серии

Эффективные входные обороты представляют собой предельное значение средних оборотов рабочего цикла. В случае требования более высоких оборотов обратитесь, пожалуйста, с запросом в отделение продаж Спинеа.

3.2.1 Maximum continuous input speed (n_{cmax}) **M** series

Maximum sustained input speed is the speed limit in sustained operation mode S1. If higher speeds are required, please contact the sales department of Spinea.

3.2.1 Максимальные непрерывные входные обороты (n_{cmax}) - серия **M**

Значение максимальных непрерывных входных оборотов представляет граничное допустимое значение оборотов в непрерывном рабочем режиме S1. В случае, если необходимо более высокое значение, обратитесь, пожалуйста, в отделение продаж SPINEA.

3.3 Maximum torque during acceleration and braking (T_{max}) **T, E, H, M** series

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 starts or stops is shown in Tab. 2.1d, 2.2d, 2.3d, 2.4d.

3.3 Допустимый крутящий момент при пуске или торможении (T_{max}) - **T, E, H, M** серии

Имея ввиду инерционную нагрузку, пусковой и тормозящий крутящий момент выше номинального момента. Максимальное допустимое значение момента при пуске или торможении приведено в Табл. 2.1d, 2.2d, 2.3d, 2.4d.

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

Emergency stop and shock load may be accompanied by torque values higher than the nominal value. The maximum permissible torque value is provided in Tab. 2.1d, 2.2d, 2.3d, 2.4d. It should be noted that its occurrence is accidental and rare, and in no way can it become a part of a regular working cycle.

3.4 Допустимый крутящий момент при аварийном останове (T_{em}) - T, E, H, M серии

При аварийном останове или при ударной нагрузке могут появиться более высокие значения крутящего момента, чем номинальные. Максимальное допустимое значение такого момента приводится в Табл. 2.1d, 2.2d, 2.3d, 2.4d., причем имеется в виду случайное и редкое явление и ни в коем случае не может становиться составной частью рабочего цикла.

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

The radial and axial loads are acting 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:

3.5 Допустимая радиально - упорная нагрузка и опрокидывающий момент на выходном фланце - T, E, H серии

Допустимая величина радиальной нагрузки (F_r) приводится в таблице номинальных значений Статьи 2. Благодаря роликовым выходным подшипникам, значения радиальной и осевой нагрузок практически независимы. Опрокидывающий момент на Рис. 3.6 выражается уравнением:

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

a distance of action F_r [m] F_r radial load [N]
 b distance of action F_a [m] F_a axial load [N]
 M_c tilting moment [Nm]

a плечо действия F_r [m] F_r рад. нагрузка [N]
 b плечо действия F_a [m] F_a осев. нагрузка [N]
 M_c опрокидывающий момент [Nm]

The allowable load for the tilting moment (M_c) and the axial force (F_a) is given in Fig. 3.5. The point whose coordinates (M_c, F_a) lies in the area under the line of the selected reduction gear. For example, with TS 170 T, E, at an output speed of 15 rpm and $L_{10}=6000$ [hrs], if the tilting moment is $M_c=1500$ [Nm], then the axial force may be max 10,7 [kN] (see Fig. 3.5). The allowable radial and axial loads respectively, characterize the allowable dynamic load which can be applied on a reduction gear.

Допустимая нагрузка опрокидывающим моментом (M_c) и осевой силой (F_a) приводится на Рис. 3.5. Точка с координатами (M_c, F_a) лежит в области под прямой соответствующего редуктора. Например, для TS 170 T, E, и $L_{10}=6000$ [ч.] упорная сила может составлять максимально 10,7 [кН] (см. Рис. 3.5), в случае что опрокидывающий момент $M_c=1500$ [Nm]. Допустимая радиальная или осевая нагрузка характеризует допустимую динамическую нагрузку, которая может действовать на редуктор.

For any detailed calculations of the given conditions please contact the sales department or your local sales representative.

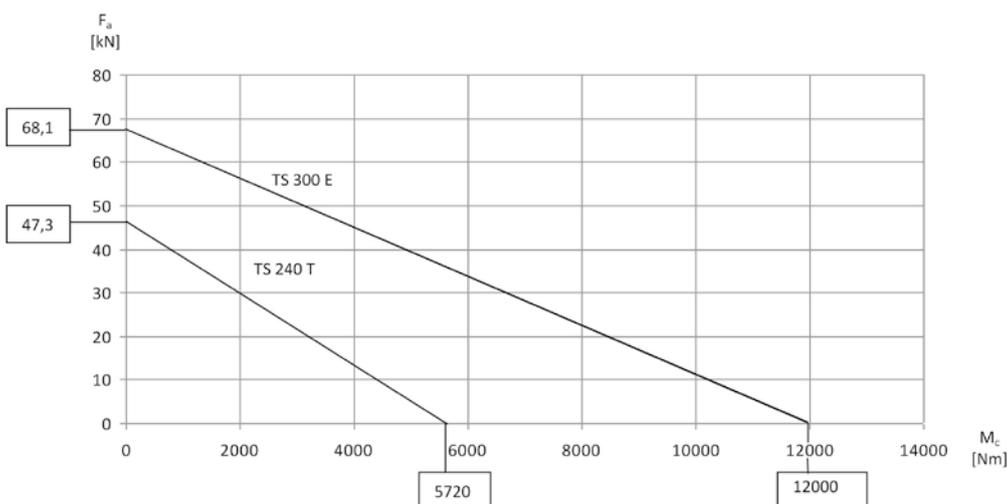
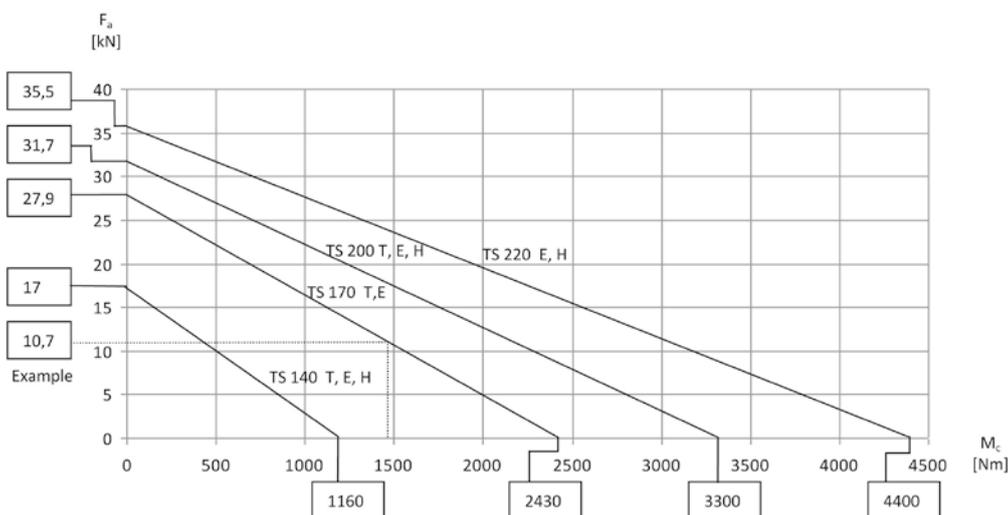
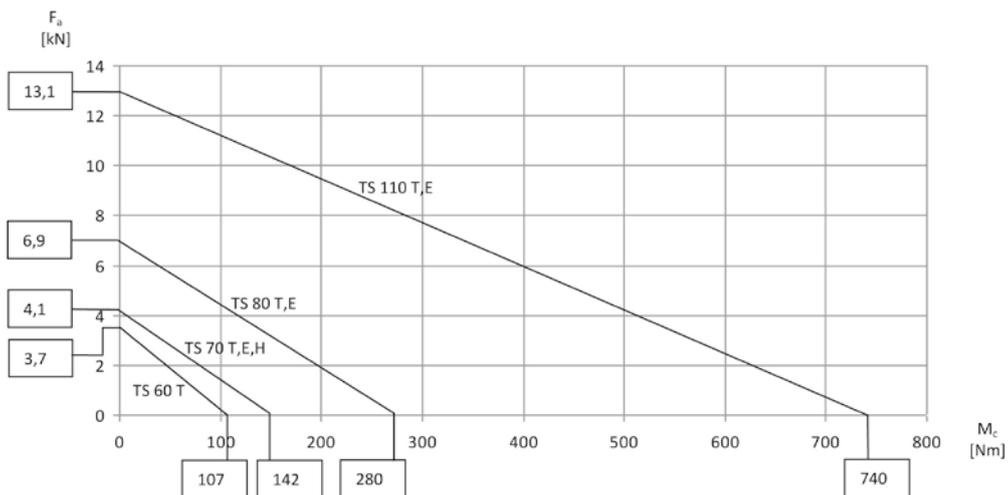


Fig. 3.5: Relation between the tilting moment and the axial force
Зависимость опрокидывающего момента и осевой силы

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

3.5.1 Допустимые значения радиально осевых нагрузок и опрокидывающего момента на выходном фланце - серия M

M series output flange of the gear TwinSpin can transmit external force effects from radial force F_r , axial force F_a and tilting moment M_c . The tilting moment is expressed as follows:

Выходной фланец редуктора TwinSpin серии M может передавать внешние силовые воздействия радиальной силы F_r , осевой силы F_a и опрокидывающего момента M_c . Опрокидывающий момент выражается зависимостью:

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

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

M_c - опрокидывающий момент [Nm]
 F_r - радиальная нагрузка [N]
 F_a - осевая нагрузка [N]

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

b - плечо воздействия силы F_a [m]
 $a1$ - расстояние от центра выходных подшипников до торца выходного фланца [m]
 $a2$ - расстояние от центра силы F_r до торца выходного фланца [m]
 $a3$ - расстояние от центра выходного подшипника и переднего выходного фланца [m]
 $a = a1 + a2$ - плечо воздействия силы F_r к середине расстояния между выходными подшипниками [m]
 A, B - обозначение подшипников
 A - подшипник на выходе редуктора
 B - подшипник с входной стороны редуктора

RAx, RAy, RBx, RBy - identification of reaction in the axis x (axial direction) and y (radial direction) in the bearings A, B
 $L1$ - distance between the centres of output bearings [m]
 $L2 = a2 + a3$ - distance between the centre of the force F_r and the centre of the output bearing A [m]

RAx, RAy, RBx, RBy - обозначение реакции в оси X (осевое направление) и Y (радиальное направление) в подшипниках A, B
 $L1$ - расстояние между центрами выходных подшипников [m]
 $L2 = a2 + a3$ - расстояние точки воздействия силы F_r от центра выходного подшипника A [m]

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

Опрокидывающий момент, действующий на наиболее нагружаемый подшипник A - подшипник на выходе редуктора Рис. 3.5.1

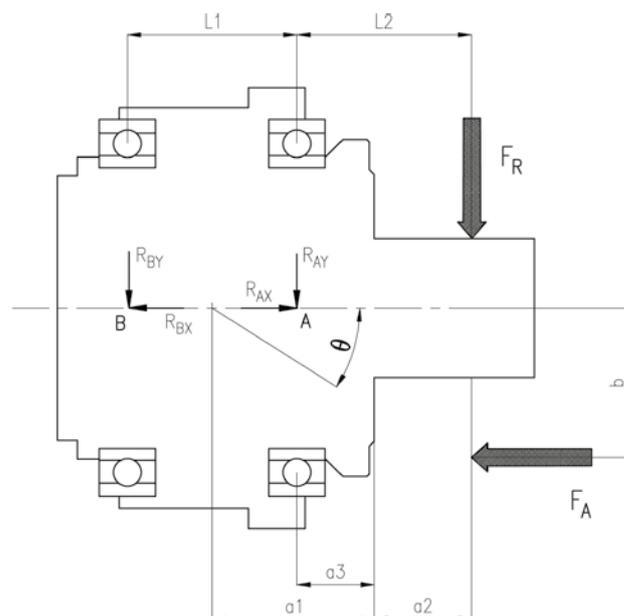


Fig. 3.5.1 The load of the M series gear and the angle of tilt / Нагрузка редуктора TwinSpin серии M и угол наклона

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

When checking external load TwinSpin gear of M series we 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) The equivalent load
 $PrA \leq P_{r, \max}$
according to the Tab. 3.5.3

Контроль внешней нагрузки редуктора серии M осуществляем следующим образом:

- a) Допустимая осевая нагрузка
 $F_a \leq F_{a, \max}$
согласно Табл. 3.5.4
- b) Допустимый опрокидывающий момент
 $M_c \leq M_{c, \max}$
согласно Табл. 3.5.5
- c) Допустимая радиальная нагрузка
 $F_r \leq F_{r, \max}$
согласно Табл. 3.5.6
- d) Эквивалентная нагрузка
 $PrA \leq P_{r, \max}$
согласно Табл. 3.5.3

Tab.3.5.1: The distance values a1, a3 and L1 from Fig.3.5.1
Расстояние значения a1, a3 и L1 из Рис.3.5.1

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

3.5.2 Capacity of output bearings M series

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

3.5.2 Грузоподъемность выходных подшипников - серия M

В стандартной версии редукторов TwinSpin серии M на выходе использованы два уплотненные (2RS) шарикоподшипники с глубокими дорожками. В таблице 3.5.2a представлена динамическая и статическая грузоподъемность этих подшипников, а таблица 3.5.2b предназначена для расчета эквивалентной нагрузки одного выходного шарикоподшипника с глубокими дорожками качения редуктора TwinSpin серии M.

Tab.3.5.2a: Capacity of output deep groove ball bearing M Series
Грузоподъемность выходного шарикоподшипника с глубокими дорожками качения редуктора TwinSpin серии M

M series TwinSpin gear / TwinSpin редукторы серии M	TS 50
Basic dynamic load capacity C_r [kN] / Основная динамическая нагрузка C_r [kN]	4,75
Basic static load capacity C_{or} [kN] / Статическая нагрузка C_{or} [kN]	3,85

Tab. 3.5.2b: Calculation of the equivalent load of one output deep groove ball bearing of the M series
 Расчет эквивалентной нагрузки одного выходного шарикоподшипника с глубокими дорожками качения редуктора TwinSpin серии M

	Dynamic equivalent radial load Динамическая эквивалентная радиальная нагрузка $P_r = X \cdot R_y + Y \cdot R_x$	Rx/Co	e	Rx/Ry ≤ e		Rx/Ry > e	
				X	Y	X	Y
Equivalent Radial Load	Values X and Y are in the right Table Значения X и Y находятся в правой таблице	0,014	0,19				2,30
		0,028	0,22				1,99
		0,056	0,26				1,71
эквивалентная радиальная нагрузка	Static equivalent radial load Статическая эквивалентная радиальная нагрузка $P_{or} = 0.6 R_y + 0.5 R_x$	0,084	0,28				1,55
		0,11	0,30				1,45
		0,17	0,34	1	0	0,56	1,31
		0,28	0,38				1,15
		0,42	0,42				1,04
	if value / если значение $P_{or} < R_y, P_{or} = R_y$	0,56	0,44				1,00

Where Rx, Ry - means the reaction in bearings A, B, ie identified as RAx, RAy, RBx, RBy according to Fig. 3.5.1
 Причем Rx, Ry – представляют реакции в подшипниках A, B т.е. с обозначением RAx, RAy, RBx, RBy согласно Рис. 3.5.1

3.5.3 Allowable load of the output bearings M series

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 gear according to Fig.3.5.1. This is the load at which the gear achieves a nominal life of its output bearings $L_{10} = 6000$ Hrs at the nominal output speed $n_{r \text{ out}}$.

Life of the output ball bearing for equivalent radial load.
 The speed „n“ can be determined from the formula:

L_{10} - life [hour]
 n - operational speed [min⁻¹]
 C_r - basic dynamic load of the bearing [N]
 P_r - equivalent radial load [N]

3.5.3 Допустимая нагрузка выходных подшипников - серия M

В таблице номинальных значений 3.5.6 приведены значения допустимой радиальной силы $F_{r \max}$, допустимой осевой силы $F_{a \max}$ и допустимого опрокидывающего момента $M_{c \max}$, воздействующих на входной фланец редуктора TwinSpin серии M согласно рис. 3.5.1. Имеются в виду нагрузки, при которых редуктор достигает номинального эксплуатационного срока выходного подшипника $L_{10} = 6000$ часов при номинальных выходных оборотах $n_{r \text{ out}}$.

Срок эксплуатации выходного шарикоподшипника для эквивалентной радиальной нагрузки. Обороты определяем из зависимости:

L_{10} - срок эксплуатации [ч]
 n - рабочие обороты [мин⁻¹]
 C_r - базовая динамическая грузоподъемность подшипника [N]
 P_r - эквивалентная радиальная нагрузка [N]

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

The equivalent radial load can be determined from the formula:
 Эквивалентную радиальную нагрузку определяем из зависимости:

Tab.3.5.3: Equivalent maximum radial load on the output bearing of the M series
 Эквивалентная максимальная радиальная нагрузка выходного подшипника редуктора серии M

M series high precision reduction gear ($L_{10} = k, n = n_{r \text{ out}}$) Высокоточные редукторы серии M ($L_{10} = k, n = n_{r \text{ out}}$)	TS 50
Ratio i Передаточные отношения i	63
Equivalent max. radial load of the output bearing $P_{r \max}$ [N] Эквивалентная макс. радиальная нагрузка на выходной подшипник $P_{r \max}$ [N]	2 100

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

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 Допустимая осевая нагрузка $F_{a \max}$ - серия M

В табл. 3.5.4 представлено допустимое максимальное значение осевой нагрузки $F_{a \max}$, причем плечо воздействия этой силы является нулевым $b=0$ (рис. 3.5.1), $F_r=0$ а $M_c=0$.

Tab.3.5.4: Allowable axial load $F_{a \max}$ on the output bearings of the M series

Допустимая осевая нагрузка $F_{a \max}$ выходных подшипников высокоточного редуктора серии M

M series high precision gear / Высокоточные редукторы серии M ($L_{10} = k, n = n_{r \text{out}}$)	TS 50
Ratio i / Передаточные отношения i	63
Allowable axial load $F_{a \max}$ [N] / Допустимая осевая нагрузка $F_{a \max}$ [N] ($F_r=0, M_c=0, b=0$)	1 900

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

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

3.5.5 Допустимый опрокидывающий момент $M_{c \max}$ - M серия

Если на выходной фланец редуктора TwinSpin серии M воздействует только внешний опрокидывающий момент M_c для максимального значения $M_{c \max}$ в табл. 3.5.5 для этого значения момента будет действительным:

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

Tab.3.5.5: Allowable tilting moment at the output flange of the M series high precision reduction gear

Допустимый опрокидывающий момент на выходном фланце высокоточного редуктора серии M

M series high precision gear / Высокоточные редукторы серии M ($L_{10} = k, n = n_{r \text{out}}$)	TS 50
Allowable tilting moment $M_{c \max}$ [Nm] Допустимый опрокидывающий момент $M_{c \max}$ [Nm]	44

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

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

3.5.6 Допустимая радиальная нагрузка $F_{r \max}$ - M серия

Значения допустимой радиальной нагрузки $F_{r \max}$ если $F_a=0$ (табл.3.5.6) рассчитаем согласно зависимости:

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

Tab.3.5.6: Allowable radial load on the output flange of the M series
 Допустимая радиальная нагрузка на выходной фланец высокоточного редуктора серии M

M series high precision reduction gear / Редуктор с высокой точностью M серии ($L_{10} = k, n = n_{r \text{ out}}, F_a = 0$)	TS 50
Allowable radial load / Допустимая радиальная нагрузка $F_{r \max}$ [N]	44 / (a2+0,0305)
Allowable radial load for / Допустимая радиальная нагрузка для $a_2=0, F_{r \max}$ [N]	1440 N

Where a2 is the distance between the centre of the force F_r and the face of the output flange [m] Fig.3.5.1
 Причем a2 – расстояние точки воздействия силы F_r от торца выходного фланца [m] рис. 3.5.1

3.5.7 Allowable load on the output flange of the M series high precision reduction gear when applying the radial force F_r and axial force F_a

3.5.7 Допустимая нагрузка на выходной фланец высокоточного редуктора серии M при воздействии радиальной F_r и осевой F_a силы

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

Если на выходной фланец одновременно воздействуют радиальная нагрузка F_r и осевая нагрузка F_a , тогда согласно табл. 3.5.2b рассчитаем эквивалентную нагрузку следующим образом:

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

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

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

Причем коэффициенты X и Y рассчитаем согласно табл. 3.5.3 следующим образом:

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

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

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

3.6 Tilting rigidity and deflection angle of the output flange T, E, H, M series

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 the angle $\Theta = 1'$.

The M_t values are given 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:

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

- Θ output flange tilting angle [arcmin]
- M_t moment rigidity [Nm/arcmin]
- F_r radial load [N]
- F_a axial load [N]
- a distance of action F_r [m]
- $a = a_1 + a_2$
- $a_1 = L / 2$
- b distance of action F_a [m]

Output flange is fixed from both sides.
Radial load is $2 \times F_r$.

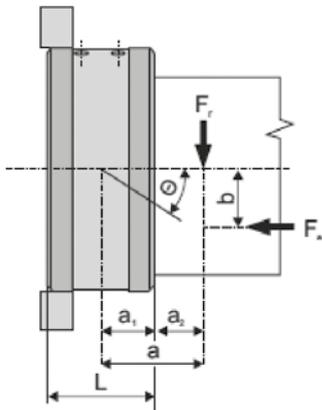


Fig. 3.6a: Load and the tilting moment on the output flange T, E, H, M series
Нагрузка и угол опрокидывания выходного фланца - T, E, H, M серии

3.7 Torsional stiffness, lost motion and backlash T, E, H, M series

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

Lost motion (LM) is a pitch angle of the output flange at $\pm 3\%$ nominal torque measured on the centerline of the hysteresis curve (Fig. 3.7a).

3.6 Опрокидывающая жесткость и угол отклонения выходного фланца - T, E, H, M серии

Редукторы TwinSpin могут передавать внешнюю силовую и моментную нагрузку с помощью интегрированных выходных радиальноупорных подшипников.

При нагрузке выходного фланца угол отклонения фланца пропорционален действующему опрокидывающему моменту. Моментная жесткость M_t - это опрокидывающий момент, при котором выходной фланец опрокидывается на угол $\Theta = 1'$. Значения M_t приведены в таблице номинальных значений (Статья 2). Угол опрокидывания Θ выходного фланца (Рис.3.6 и 3.5.1) определяется по уравнению:

- Θ угол опрокидывания выходного фланца [arcmin]
- M_t моментная жесткость [Nm/arcmin]
- F_r радиальная нагрузка [N]
- F_a осевая нагрузка [N]
- a плечо действия F_r [m]
- $a = a_1 + a_2$
- $a_1 = L / 2$
- b плечо действия F_a [m]

Выходной фланец, фиксированный по обоим сторонам.
Величина радиальной силы $2 \times F_r$.

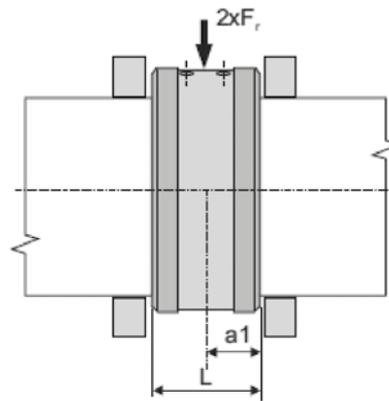


Fig. 3.6b: Load and the tilting moment on the output flange T, E, H series
Нагрузка и угол опрокидывания выходного фланца - T, E, H серии

3.7 Крутильная жесткость, нежелательный зазор и мертвый ход - T, E, H, M серии

В случае фиксирования входного вала и несущего корпуса от поворота и одновременной нагрузки выходного фланца крутящим моментом, диаграмма нагрузки будет иметь форму петли гистерезиса (Рис.3.7а).

Мертвый ход (LM) - это угол поворота выходного фланца при воздействии $\pm 3\%$ номинального крутящего момента, измеряемый на средней линии ширины петли гистерезиса, см. Рис. 3.7а.

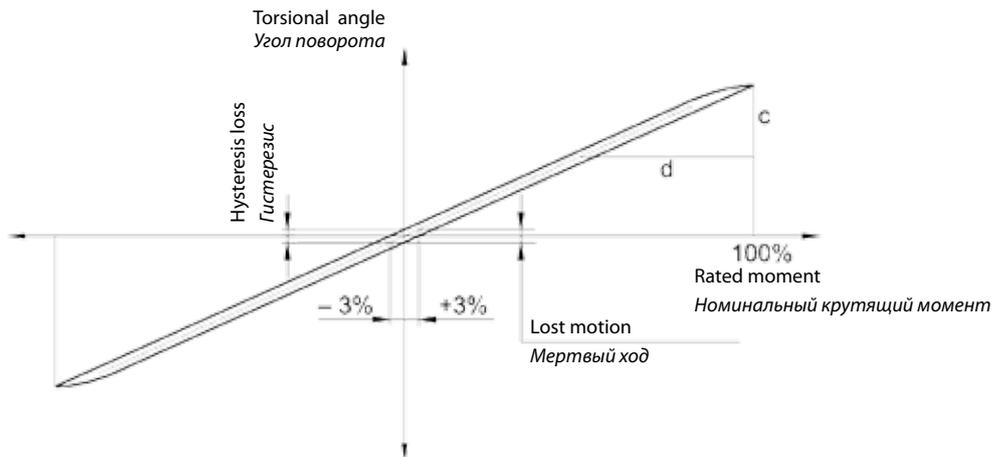


Fig. 3.7a: Hysteresis curve and the definition of stiffness T, E, H, M series
Петля гистерезиса и определение жесткости

Torsional stiffness (k_t) is defined as follows:

Крутильная жесткость (k_t) выражается уравнением:

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

The torsional stiffness and lost motion values are provided in Rating Table in chapter 2. The torsional stiffness values are statistical values for the 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 the lost motion under 0.5 [arcmin] is illustrated in Fig. 3.7b.

Значения крутильной жесткости в таблице параметров Статьи 2 представляют статистические значения конкретного передаточного отношения. Поставка подшипниковых редукторов с гистерезисом и мертвым ходом ≤ 0.6 [arcmin] возможна по желанию. Характеристика гистерезиса TS 140-175-TB с мертвым ходом меньше 0.5 [arcmin] показана на Рис. 3.7b.

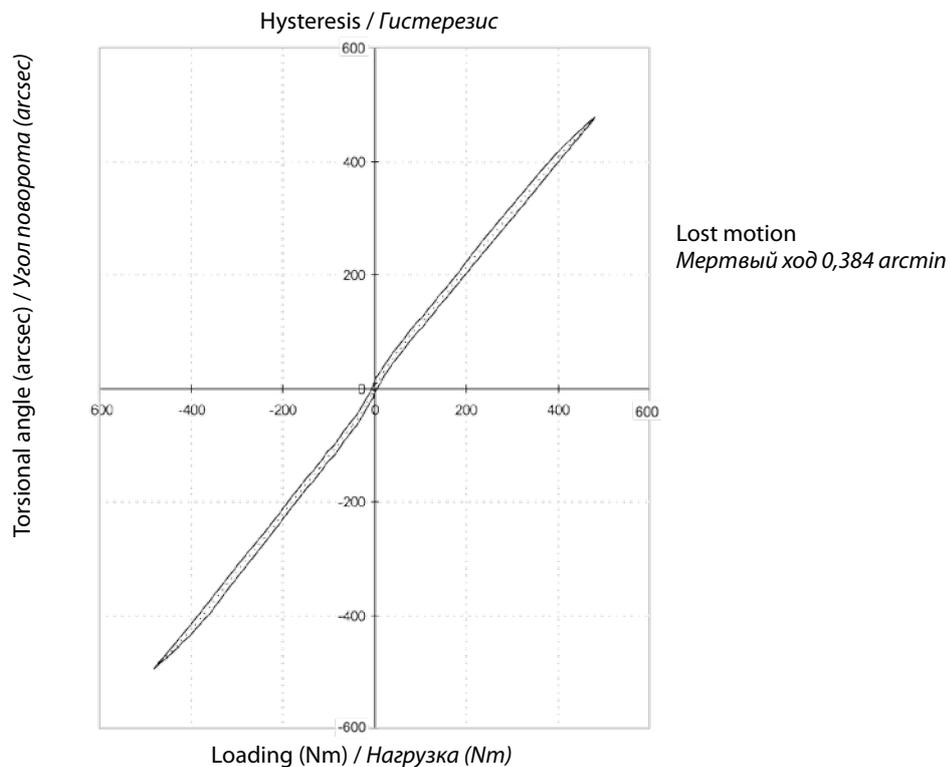


Fig. 3.7b: Hysteresis curve of TS 140-139-TB / Петля гистерезиса TS 140-139-TB

3.8 Vibrations T, E, H, M series

Vibration is a torsional vibration indicated in a 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, the tool center point of the end point of robot has to follow desired trajectory as close as possible. If robot joints vibrate, the trajectory tracking is poor. Added axes of a machine tool is another application example when very high running smoothness of a reduction gears is required.

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

TwinSpin runs extremely smoothly. For input speed higher than 500 rpm peripheral deviation is about 10 μm . The external diameter amplitude's value of the high precision reduction gear LFD/LFA will settle down by reaching and exceeding the input speed 900 rpm.

Because of this reason we have chosen max. input speed 900 rpm for evaluation of the torsional vibration.

3.8 Вибрации - T, E, H, M серии

Следующим существенным показателем являются крутильные вибрации в окружном направлении инерциальной нагрузки, ведомой подшипниковым редуктором. Небольшие вибрации являются чрезвычайно важными при приложениях, в которых требуется точное слежение за контурами. Например, центр инструмента конечной точки робота должен следовать за указанной линией как можно точнее. Если шарниры робота дрожат, потом слежение за линией очень слабое. Следующим примером приложения, которая требует ход редуктора без искажений, служат добавочные оси обрабатывающих станков.

Акцелерометр установлен на плече рычага и регистрирует вибрации инерциальной нагрузки. Опорное измерение внешней акцелерации и линейной невязки показаны на Рис. 3.8.

Ход TwinSpin исключительно гладкий. При входных оборотах свыше 500 об/мин, линейная невязка представляет приблизительно 10 микрометров. При достижении и превышении входных оборотов 900 об/мин, значение амплитуды внешнего диаметра коробки передач ЛФД/ЛФА стабилизируется. Поэтому мы взяли для определения значения крутильных вибраций максимальные входные обороты 900 об/мин.

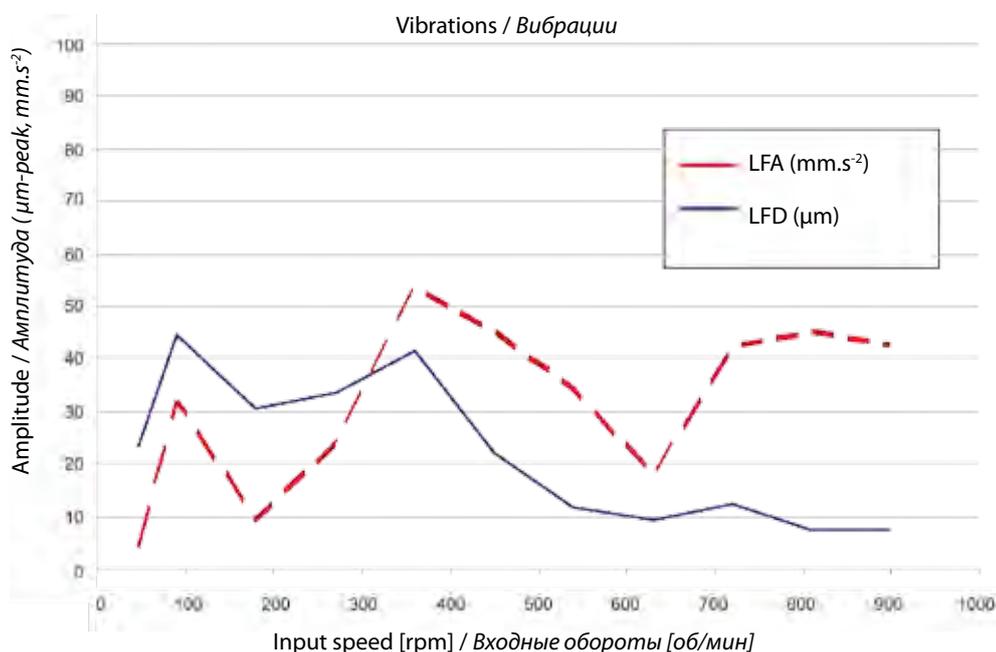


Fig. 3.8: Vibrations of the TS 170-105-TC / Вибрации при TS 170-105-TC

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

Angular transmission error is the difference between a theoretical output angle of rotation and the actual angle of rotation. The angular transmission error for 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 load on the angular transmission accuracy is relatively low.

3.9 Точность угловой передачи - T, E, H, M серии

Погрешность угловой передачи - это разница между теоретическим выходным углом поворота и реальным выходным углом поворота. Погрешность угловой передачи в высокоточных редукторах TwinSpin менее 1 arcmin. Высокоточные редукторы TwinSpin размером больше чем TS 110 характеризуются относительно невеликой погрешностью угловой передачи. На Рис. 3.9 показан пример измерения погрешности угловой передачи конкретного редуктора TwinSpin.

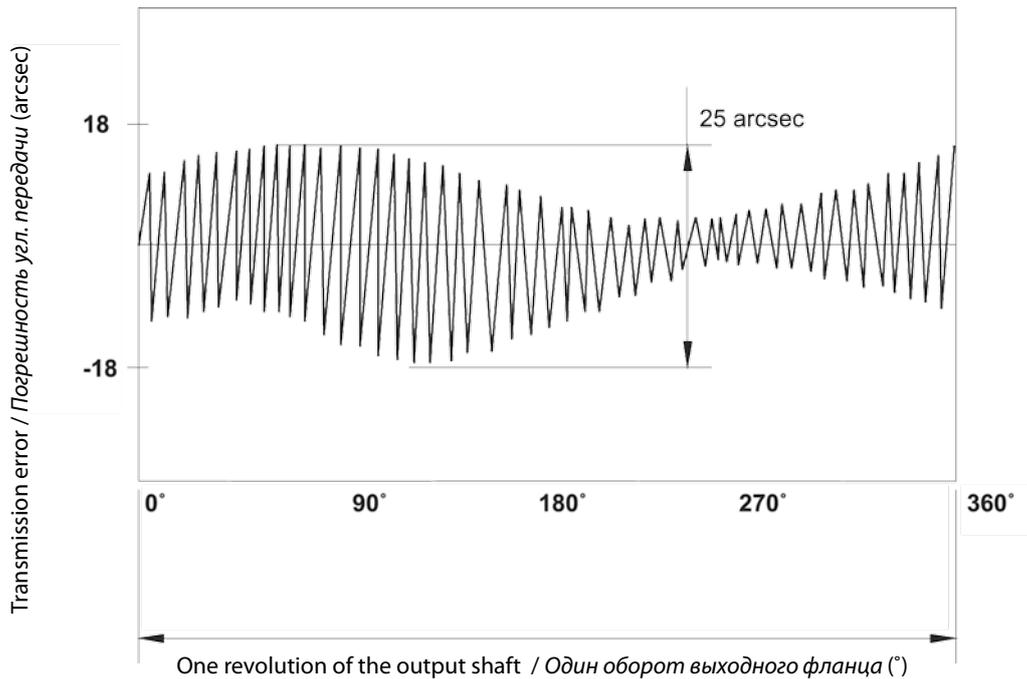


Fig. 3.9: Angular transmission error measurement / Измерение значения погрешности угловой передачи

Measuring conditions	Условия измерения
Model: TS 140-139-TB	Модель: TS 140-139-TB
Load conditions: no load	Условия нагрузки: без нагрузки

3.10 No-load starting torque **T, E, H, M** series

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. Rating tables provide values for starting torque, statistically evaluated from current production tests. Attributes in table refer only temperature 20°C.

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

3.11 Back-driving torque **T, E, H, M** series

Back-driving torque is the torque applied on 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.

3.10 Пусковой момент без нагрузки - **T, E, H, M** серии

Пусковой момент без нагрузки - это квазистатический крутящий момент, необходимый для начала вращения входного вала ТС редуктора, если на выходном фланце не применяется нагрузка. Статистические средние значения пусковых моментов по испытаниям реальной продукции при температуре 20°C приводятся в таблице.

При значениях температуры коробки передач ниже 20°C пусковые моменты будут более высокие. Требования к специальным приложениям проконсультируйтесь, пожалуйста, с производителем.

3.11 Возвратный момент - **T, E, H, M** серии

Возвратный момент это момент, примененный на выходном фланце и обязателен для начала вращения входного фланца, который не нагружается. В таблице параметров Статьи 2 находятся средние значения возвратного момента. Эти статистические средние значения приводятся по испытаниям реальной продукции.

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

Since the input shaft is supported on both sides by bearings, radial loads F_{nr} may be applied to the input shaft. The tilting moment on the input shaft, resulting from 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 distance of action [m]
 F_{nr} radial load [N]

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

3.12 Допустимый опрокидывающий момент на входного вала (M_{cin}) - T, E, H, M серии

Так как входной вал редукторов установлен на обоих концах в роликовых подшипниках, его можно радиально нагружать. Опрокидывающий момент на входном вале, как результат радиальной нагрузки (Рис. 3.12 - T, E, H серия, Рис. 3.12b - M серия), вычисляется по следующему уравнению:

M_{cin} допустимый опрокидывающий момент [Nm]
 $M_{cin} = F_{rin} \cdot a$ - действителен для варианта T, E, H серии
 $M_{cin} = F_{rin} \cdot a_{in} + F_{ain} \cdot b_{in}$ - действителен для варианта M серии
 a плечо силы нагрузки [m]
 F_{nr} радиальная нагрузка [N]

Допустимые значения опрокидывающего момента M_{cin} на входном вале приведены в Табл. 3.12.

Tab. 3.12: Allowable tilting moment M_{cin} on the input shaft under rated conditions as per rating tables in chapter 2
Допустимый опрокидывающий момент M_{cin} на входном вале при условиях приведенных в таблицах параметров Статьи 2

Size Величина	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

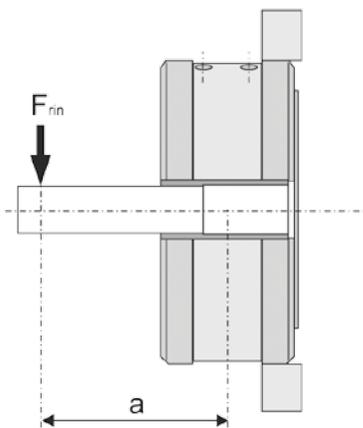


Fig. 3.12a: Radial load of the input shaft T, E, H series
Радиальная нагрузка на входном вале - T, E, H серия

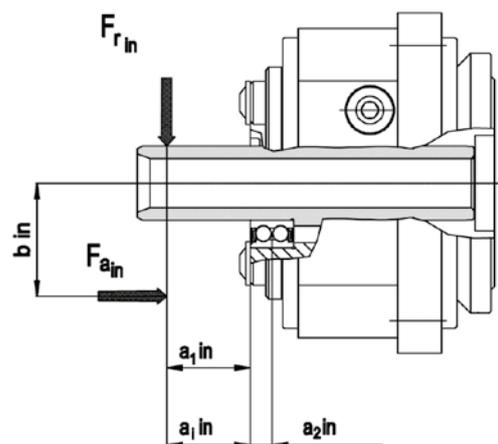
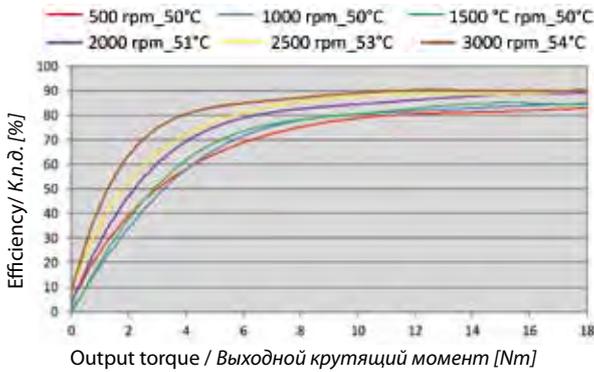


Fig. 3.12b: Radial load of the input shaft M series
Радиальная нагрузка на входном вале - M серия

3.13 Efficiency chart T, E, H, M series

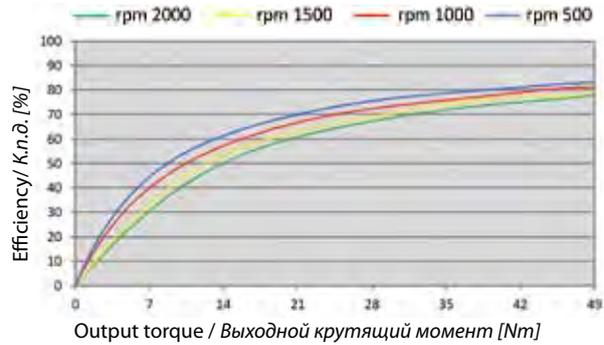
The efficiency of the TwinSpin reduction gears depends on the given lost motion, input speed, load, the grease temperature, and the TwinSpin size. Fig. 3.13 shows an example of an efficiency curves of reduction gears.



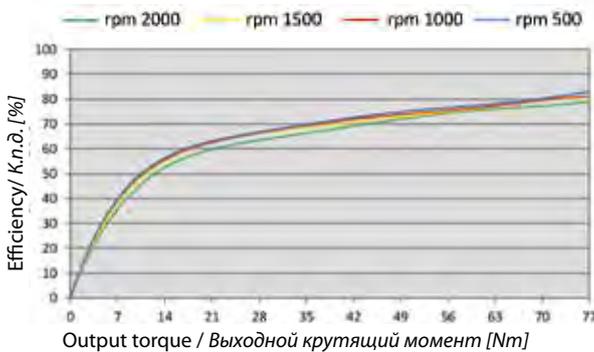
TR=18 Nm
 H = 0,7 arcmin
 LM = 0,56 arcmin
 TS 50-63-M-P6
 Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 60 °C

3.13 Диаграмма к.п.д. - T, E, H, M серии

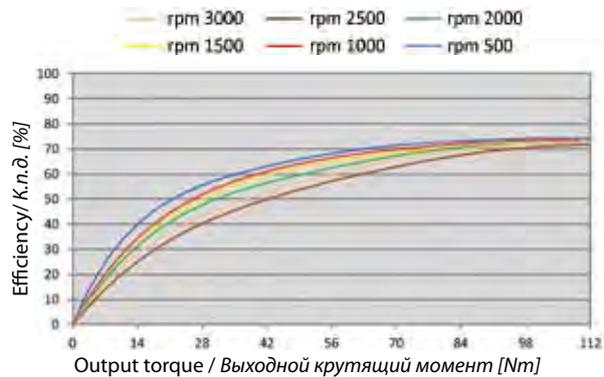
К.п.д. TwinSpin зависит от значений мертвого хода, входных оборотов, нагрузки, температуры смазки и величины редуктора TwinSpin. На Рис. 3.15 приведены кривые к.п.д. избранных высокоточных редукторов.



TR=50 Nm
 H = 0,70 arcmin
 LM = 0,38 arcmin
 TS 70-75-TB-P11
 Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 45 °C

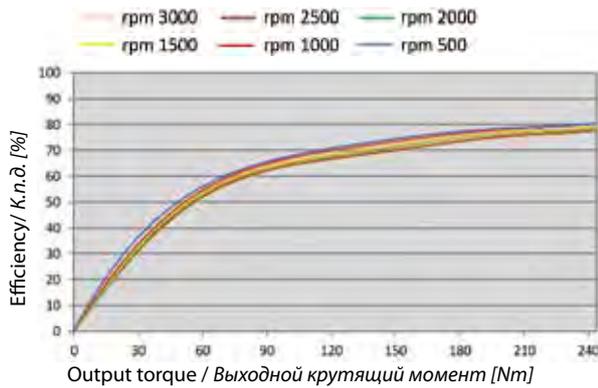


TR=78 Nm
 H = 0,87 arcmin
 LM = 1,0 arcmin
 TS 80-85-TB-P8
 Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 45 °C

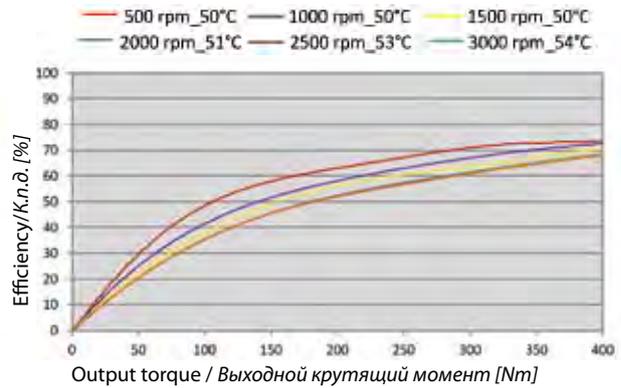


TR=122 Nm
 H = 0,43 arcmin
 LM = 0,34 arcmin
 TS 110-89-TB-P14
 Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 45 °C

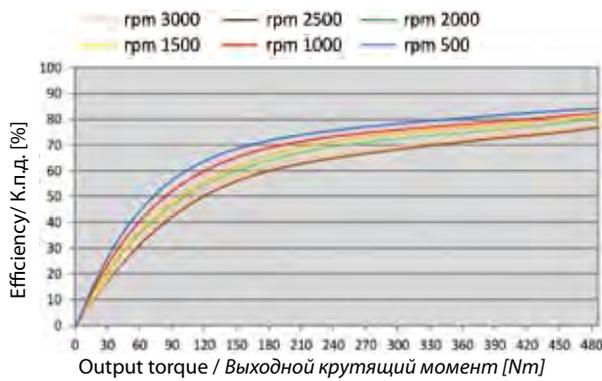
Fig. 3.13: Efficiency charts / Диаграммы к.п.д.



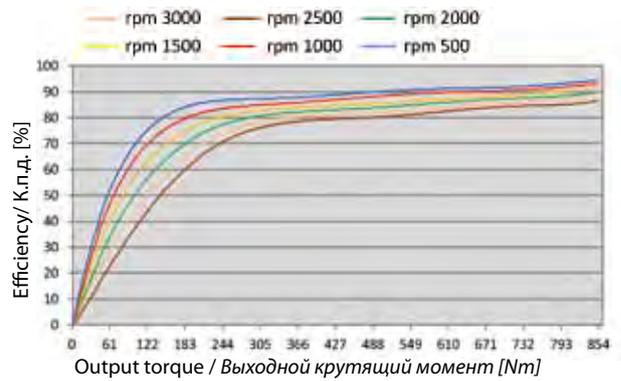
TR=268Nm
H = 0,50 arcmin
LM = 1,0 arcmin
TS 140-57-TB-P19
Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 60 °C



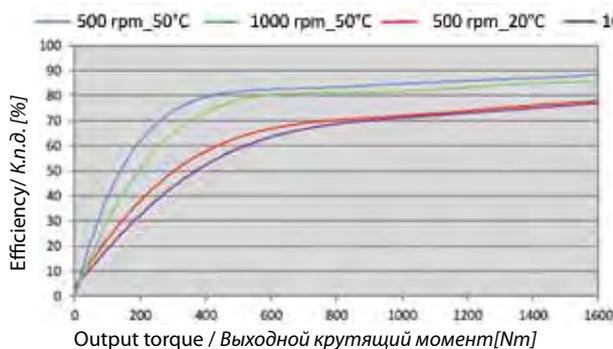
TR=420Nm
H = 0,6 arcmin
LM = 0,51 arcmin
TS 170-69-H-H46
Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 60 °C



TR=495Nm
H = 1,0 arcmin
LM = 0,85 arcmin
TS 170-125-TC-P24
Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 60 °C



TR=890Nm
H = 0,71 arcmin
LM = 0,48 arcmin
TS 200-125-TC-P24
Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 60 °C



TR=1620Nm
H = 1,05 arcmin
LM = 0,82 arcmin
TS 240-37-TC-P28
Temperature of gear case / Температура корпуса редуктора = 60 °C

Fig. 3.13: Efficiency charts / Диаграммы к.п.д.

3.14 Rotary direction and reduction ratio

T, E, H, M series

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

3.14 Направление вращения и передаточное отношение - T, E, H, M серии

В следующих уравнениях $+i_{out}$ представляет входное и выходное вращение в одном направлении, $-i_{out}$ представляет входные и выходные обороты в противоположном направлении. Значения передаточного отношения "i" перечисляются в таблице параметров Статьи 2.

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

$$i_{out} = \frac{\text{скорость}_{входа}}{\text{скорость}_{на выводе}}$$

Tab. 3.14: Rotary direction and reduction ratio / Направление вращения и передаточное отношение

Speed Reduction Редукция скорости			
	Input / Вход: Output flange / Входной вал Output / Выход: Input shaft / Выход. фланец Fixed / Жестко: Case / Несущий корпус	Input / Вход: Case / Несущий корпус Output / Выход: Input shaft / Входной вал Fixed / Жестко: Output flange / Выход. фланец	Input / Вход: Case / Несущий корпус Output / Выход: Output flange / Выход. фланец Fixed / Жестко: Input shaft / Входной вал
	$i_{out} = -i$	$i_{out} = i+1$	$i = \frac{i+1}{i}$
Speed Acceleration Повышение скорости			
	Input / Вход: Output flange / Выход. фланец Output / Выход: Input shaft / Входной вал Fixed / Жестко: Case / Несущий корпус	Input / Вход: Case / Несущий корпус Output / Выход: Input shaft / Входной вал Fixed / Жестко: Output flange / Выход. фланец	Input / Вход: Case / Несущий корпус Output / Выход: Output flange / Выход. фланец Fixed / Жестко: Input shaft / Входной вал
	$i = \frac{1}{i}$	$i = \frac{1}{i+1}$	$i = \frac{i}{i+1}$
Differential configuration Дифференциальное расположение			Input / Вход:
	All three parts can rotate Возможны движения всех трех частей	Output / Выход:	
		Fixed / Жестко:	



SELECTION PROCEDURE / ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА



4. TWINSPIN SELECTION PROCEDURE

4. ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА РЕДУКТОРА TWINSPIN

4.1 Working cycle diagram T, E, H, M series

- 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⁻¹]
- t_2 constant motion time [s⁻¹]
- t_3 deceleration time [s⁻¹]
- t_4 idle time [s⁻¹]
- t working cycle time [s⁻¹]
- $n_{c\ max}$ maximum continuous input speed [min⁻¹]
- 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 effects arm F_r [m]
- b axial load effects arm F_a [m]
- i reduction ratio

4.1 Диаграмма рабочего цикла - T, E, H, M серия

- T_1 макс выходной крутящий момент при пуске [Nm]
- T_2 выходной крутящий момент во время установившегося режима [Nm]
- T_3 макс. выходной крутящий момент при торможении [Nm]
- T_{max} максимальный выходной крутящий момент при аварийном останове [Nm]
- T_{em} момент при аварийном останове
- t_1 время разгона [s⁻¹]
- t_2 время установившегося режима [s⁻¹]
- t_3 время торможения [s⁻¹]
- t_4 время останова [s⁻¹]
- t время рабочего цикла [s⁻¹]
- $n_{c\ max}$ максимальная постоянная скорость входа [min⁻¹]
- n_1 средние входные обороты при пуске [об/мин]
- n_2 входные обороты при установившемся режиме [об/мин]
- n_3 сред. входные обороты при торможении [об/мин]
- n_{max} максимальные входные обороты [об/мин]
- F_r радиальная нагрузка выходного фланца [N]
- F_{r1}, F_{r2}, F_{r3} радиальная нагрузка на выходном 1 фланце во время разгона, установившегося режима и торможения [N]
- F_a осевая нагрузка выходного фланца [N]
- a плечо воздействия радиальной нагрузки F_r [m]
- b плечо воздействия осевой нагрузки F_a [m]
- i передаточное отношение

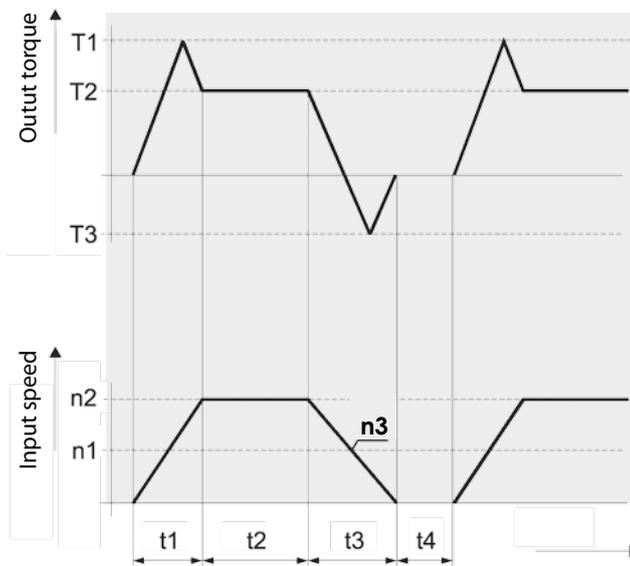


Fig. 4.1: Working cycle / Рабочий цикл

In case the working cycle is different from the one shown, please supply the drawing and values of your working cycle. These values are important, so that we can effectively determine the lifetime of the TS reduction gears.

В случае отличия рабочего цикла от показанного доставьте нам, пожалуйста, чертеж и значения Вашего рабочего цикла. Эти данные важные для правильного определения Долговечности подшипникового редуктора.

4.2 Selection flowchart T, E, H series

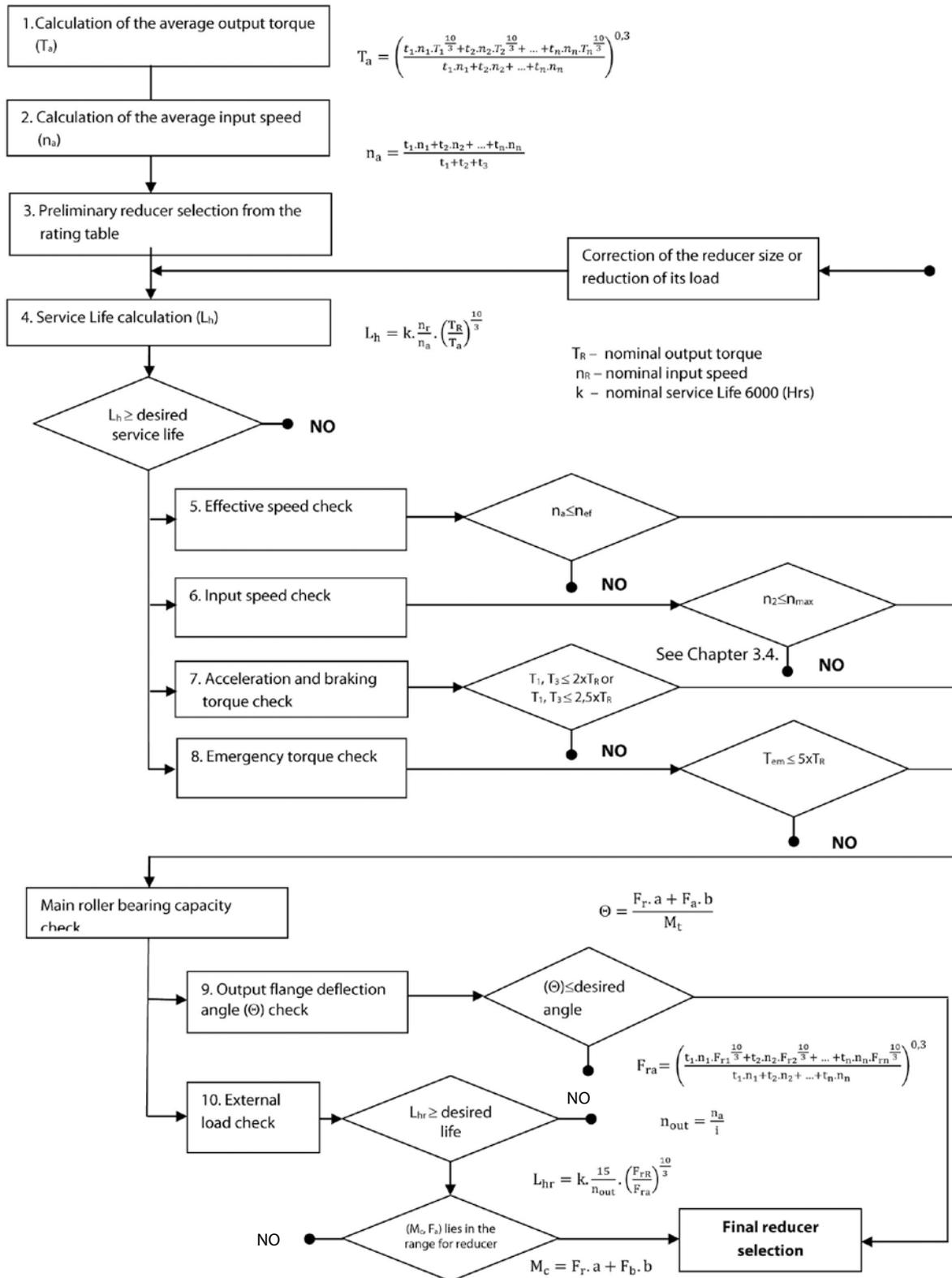


Fig. 4.2: Flowchart

4.2 Блок-схема избирательной процедуры - T, E, H серия

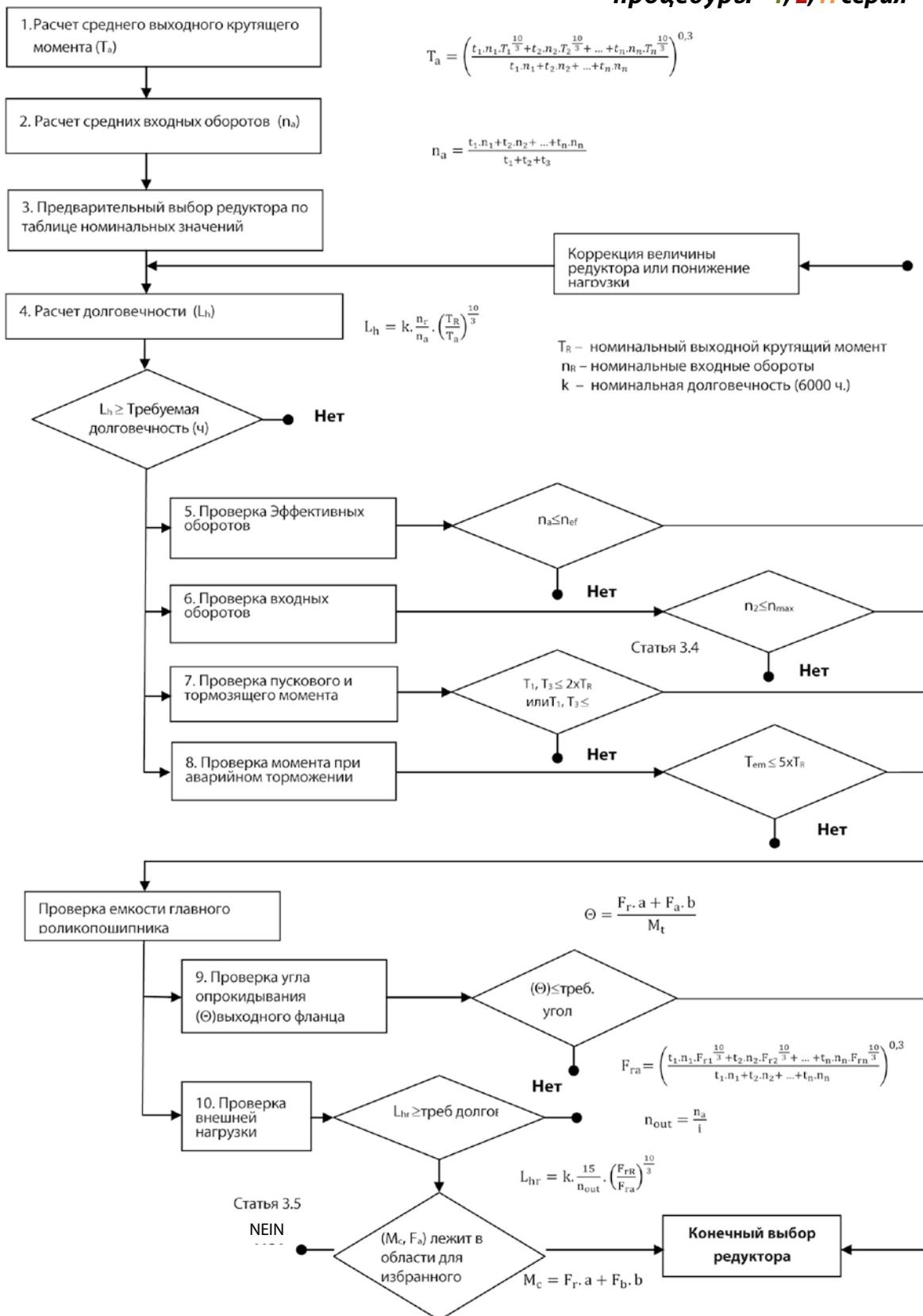
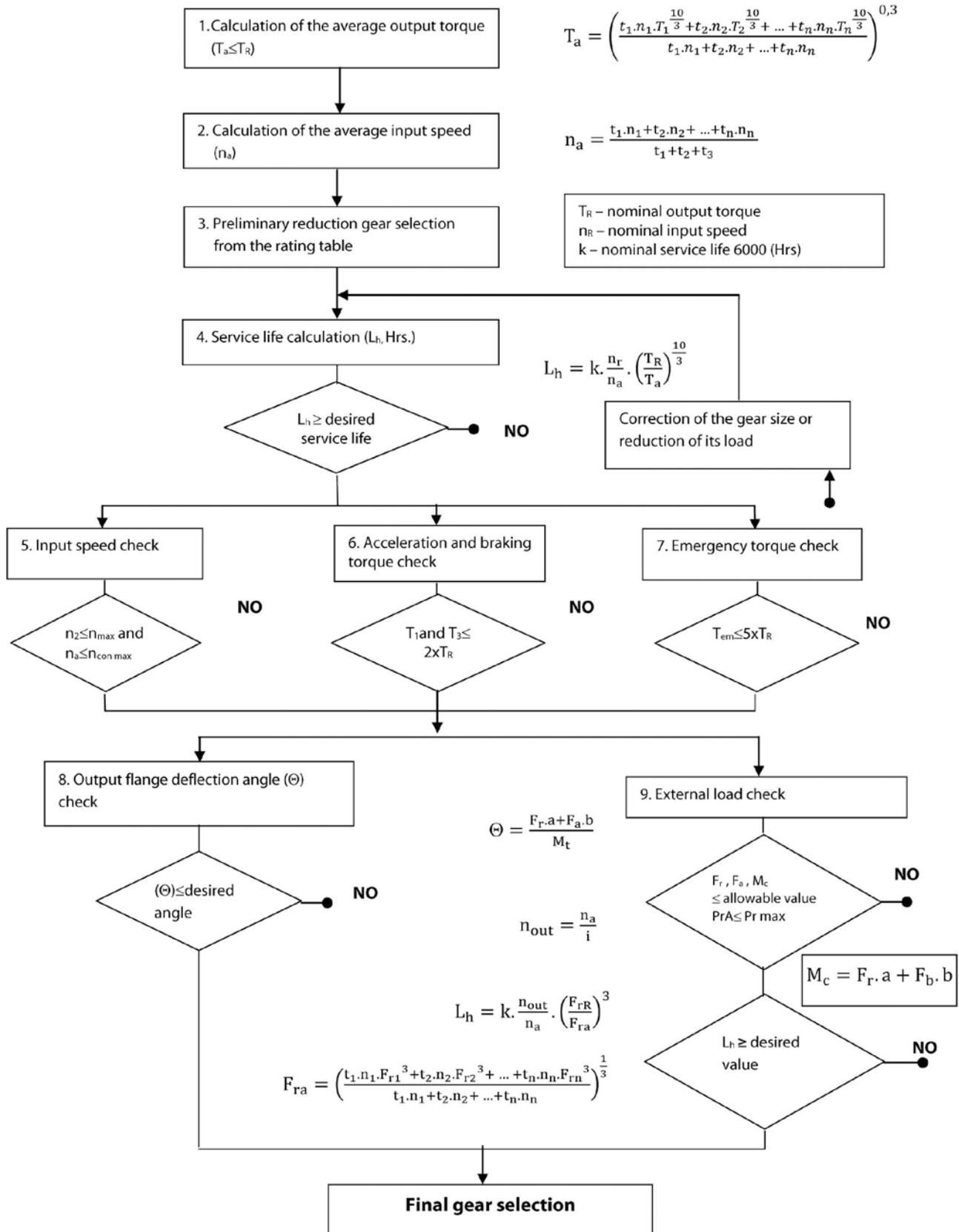
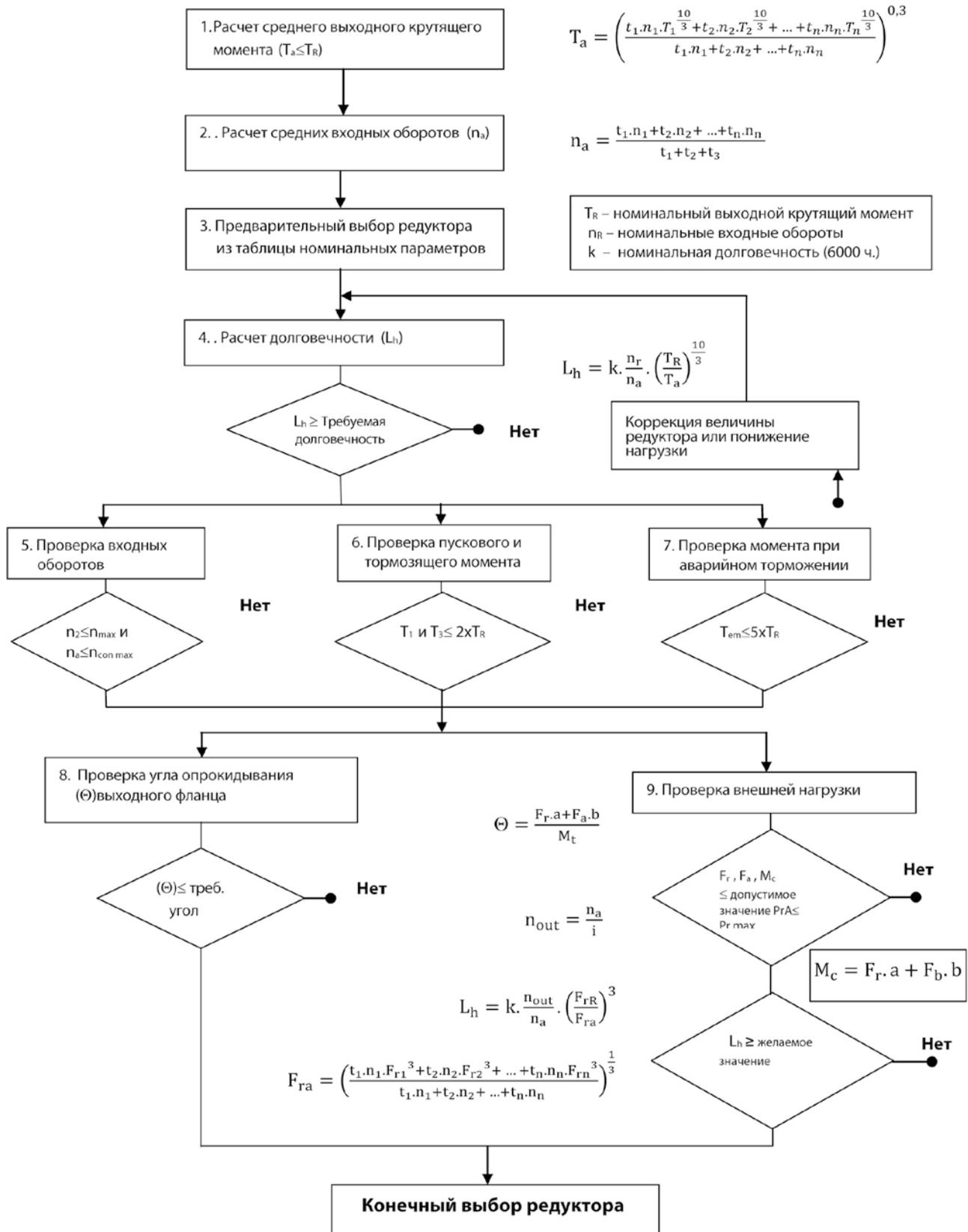


Fig. 4.2: Блок-схема выборочной процедуры

4.2.1 M series selection flowcharts



4.2.1 Блок-схема выбора серии M



4.3 Selection example T, E, H series

4.3 Пример избирательной процедуры - T, E, H серия

• Input data - Selection conditions

Acceleration torque	$T_1=420 \text{ Nm}$	Момент при пуске
Constant torque	$T_2=310 \text{ Nm}$	Момент при установ. режиме
Braking torque	$T_3=520 \text{ Nm}$	Момент при торможении
Emergency torque	$T_{em}=1500 \text{ Nm}$	Момент при аварийном останове
Avg. accel. input speed	$n_1=1500 \text{ rpm}$	Средние входные обор. при пуске
Constant input speed	$n_2=3000 \text{ rpm}$	Вход. обороты при установ. режиме
Avg. braking input speed	$n_3=1500 \text{ rpm}$	Средние вход. обор. при торможении
Radial load	$F_r=1500 \text{ N}$	Радиальная нагрузка
Axial load	$F_a=1500 \text{ N}$	Осевая нагрузка
Radial force tilting arm	$a_2=0.15 \text{ m}$	Плечо опрокид. при воздей. рад. силы
Axial force tilting arm	$b=0.2 \text{ m}$	Плечо опрокид. при воздей. осевой силы
Max. allowable output flange deflection angle	$\Theta_{max}=3 \text{ arcmin.}$	Допус. угол опрокидывания выходного фланца
Acceleration time	$t_1=0.3 \text{ sec.}$	Время разгона
Constant speed time	$t_2=0.5 \text{ sec.}$	Время установившегося режима
Braking time	$t_3=0.2 \text{ sec.}$	Время торможения

• Входные данные - условия выбора

• Calculation example

• Пример расчета

1. Calculation of average output torque (T_a)

1. Расчет сред. выход. крутящего момента (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. Расчет средних входных оборотов (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 gear selection from the rating table (Chapter 2):
TS170141TC

3. Предварительный выбор редуктора по табл. номинальных значений (Статья 2): **TS170141TC**

Technical specifications of the gear selected:

Тех. спецификации избранного редуктора:

Rated torque	$T_R = 495 \text{ Nm}$	Номинальный момент
Rated input speed	$n_R = 2000 \text{ rpm}$	Номиналь. входные обороты
Max. torque	$T_{max} = 1238 \text{ Nm}$	Максимальный момент
Emergency torque	$T_{em} = 2475 \text{ Nm}$	Момент при авар. останове
Effective input speed	$n_e = 2500 \text{ rpm f}$	Эффектив. входные обороты
Max. input speed	$n_{max} = 4000 \text{ rpm}$	Максим. входные обороты
Tilting stiffness	$M_t = 705 \text{ Nm/arcmin.}$	Опрокидывающая жесткость
Max. tilting moment ($F_a=0$)	$M_{tmax} = 2430 \text{ Nm}$	Макс. момент опрокидывания ($F_a=0$)
Max. radial force	$F_{rmax} = 19300 \text{ N}$	Радиальная сила
Max. axial force ($M_c=0$)	$F_{amax} = 27900 \text{ N}$	Макс. осевая сила ($M_c=0$)

4. Service life calculation (L_h)

4. Расчет долговечности (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. Проверка эффективных оборотов (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. Проверка входных оборотов (n_2, n_{max})

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



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

7. Проверка момента при пуске и торможении (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. Проверка мом. при аварийном останове (T_{em})

$$(T_{em} = 1\,500 \text{ Nm}) < (1\,238 \text{ Nm}) \text{ ok}$$

9. Output flange tilting angle check (Θ)

9. Проверка угла опрокидывания на выходном фланце (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. Проверка внешней нагрузки (F_r, F_a, M_c) опрокидывания (См. Рис.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 $F_r = 1500 \text{ N}$

Расчет долговечности (L_{hr}) при радиальной силе $F_r = 1500 \text{ N}$

Output speed

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

Момент опрокидывания на выходном фланце

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

Tilting moment on the output flange

Максимальный допустимый момент опрокидывания при осевой силе

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

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

Максимальный допустимый момент опрокидывания при осевой силе $F_a = 1500 \text{ N}$

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

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

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 gear.

Исходя из Статьи 3.5 - координаты точки (M_c, F_a), d.h. (582.75 Nm; 1.5 kN), находятся в пределах объема избранного редуктора TS 170.

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

Так как были выполнены все требования, выбор редуктора TS 170-141 является правильным.

For easier selection of the TwinSpin high precision reduction gear, you can request the TwinSpin Selection Assistant selection software or you can directly download it from our internet web page www.spinea.sk.

Для более удобного выбора редуктора TwinSpin Вы можете воспользоваться программой TwinSpin Selection Assistant, или Вы можете установить ее прямо из нашего интернетсайта: www.spinea.sk.

4.3.1 Selection example M series

• Input data - selection conditions

Acceleration torque	$T_1=15 \text{ Nm}$
Constant torque	$T_2=10 \text{ Nm}$
Braking torque	$T_3=14 \text{ Nm}$
Emergency torque	$T_{em}=25 \text{ Nm}$
Acceleration time	$t_1=0.3 \text{ sec.}$
Constant speed time	$t_2=0.5 \text{ sec.}$
Braking time	$t_3=0.2 \text{ sec.}$
Avg. accel. input speed / Avg. braking input speed	$N_1=N_3=1500/\text{min}$
Constant input speed	$N_2=3000/\text{min}$
Radial load	$F_r=300 \text{ N}$
Axial load	$F_a=400 \text{ N}$
Radial force tilting arm	$a_2=0.012 \text{ m}$
Axial force tilting arm	$b=0.015 \text{ m}$
output flange deflection angle	$\Theta=3'$

4.3.1 Пример выбора серии M

• Входные данные - условия выбора

		Момент при пуске
		Момент при установ. режиме
		Момент при торможении
		Момент при аварийном останове
		Время разгона
		Время установившегося режима
		Время торможения
		Средние входные обор. при пуске / Средние вход. обор. при торможении
		Средние вход. обор. при торможении
		Радиальная нагрузка
		Осевая нагрузка
		Плечо опрокид. при воздей. рад. силы
		Плечо опрокид. при воздей. осевой силы
		угол опрокидывания выходного фланца

• Calculation example

• Пример расчета

1. Calculation of average output torque (T_a)

1. Расчет среднего входного крутящего момента (T_d)

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

2. Calculation of average input speed (n_a)

2. Расчет средних входных оборотов (n_d)

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

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

3. Предварительный выбор редуктора из таблицы номинальных значений **TS 50-63-M-P6**

General specifications of the TwinSpin gear are:

Базовые технические характеристики редуктора TwinSpin:

Rated torque	$T_R = 18 \text{ Nm}$	Номинальный момент
Rated input speed	$n_R = 2000 \text{ rpm}$	Номиналь. входные обороты
Max. torque	$T_{max} = 36 \text{ Nm}$	Максимальный момент
Emergency torque	$T_{em} = 90 \text{ Nm}$	Момент при авар. останове
Max. input speed	$n_{max} = 5000 \text{ rpm}$	Максим. входные обороты
Max. effective input speed	$n_{con max} = 3000 \text{ rpm}$	Макс. эффектив. входные обороты
Tilting stiffness	$M_t = 4 \text{ Nm/arcmin.}$	Опрокидывающая жесткость
Distance of action	$a_1 = 0,02 \text{ m}; a_2 = 0,012 \text{ m}$	Плечи сил
Distance of action	$a = 0,02 + 0,012 = 0,032 \text{ m}$	Плечи сил
Max. radial force	$F_{r max} = 44(a + 0,0305) \text{ N}$	Макс. радиальная сила
Max. axial force ($M_c=0$)	$F_{a max} = 1900 \text{ N} (Fr=0, Mc=0)$	Макс. осевая сила ($M_c=0$)



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

4. Расчет срока эксплуатации редуктора TwinSpin серии M (L_h)

$$L_h = 6000 \frac{2000}{2500} \left(\frac{18}{12} \right)^{\frac{10}{3}} = 20\ 605 \text{ (hrs)}$$

5. Control of input speed

5. Контроль входных оборотов

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

6. Control of start-up and braking torque

6. Контроль моментов пуска и торможения

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

7. Control of torque during emergency braking

7. Контроль момента при экстренном торможении

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

8. Control of tilt angle Θ of the output flange

8. Контроль угла наклона Θ выходного фланца

$$\Theta = \frac{300 \times 0,012 + 400 \times 0,015}{4} = 2,4 < 3'$$

9. Control of external load on the gear's output flange

9. Контроль внешней нагрузки на выходной фланец редуктора

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

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

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

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

Calculation of coefficients X and Y by Tab. 3.5.2b

Расчет коэффициентов X и Y согласно табл. 3.5.2b

$$RAx / Cor = Fa / Cor \rightarrow e \\ 400 / 3850 = 0,104 \rightarrow e = 0,32$$

$$RAx / RAy = Fa / (M_c / L1 - Fr) \rightarrow X, Y \\ 400 / ((12,45 / 0,021 - 300)) = 1,366 > e \rightarrow X = 0,56; Y = 1,38$$

$$PrA = X \cdot (M_c / L1 - Fr) + Y \cdot Fa \\ PrA = 0,56 \cdot (12,45 / 0,021 - 300) + 1,38 \cdot 400 \\ PrA = 884 \text{ N} < Pr \text{ max} = 2100 \text{ N}$$

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

Поскольку исполнены все требования, выбор редуктора **TS 50-63-M** является правильным.





● ASSEMBLY / МОНТАЖ



5. ASSEMBLY

5.1 Assembly manual for **T, E, H, M** series

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

5.1.1 Examples of installing **T** series - unsealed TwinSpin high precision reduction gears

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

Fig. 5.1.1 (a, b, c, d) shows examples of possible high precision reduction gear installations, its connections and sealing methods. In 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 direct means of contact between a motor shaft and shaft gear, where the torque from the engine is transmitted through a keyway. The advantage of this connection is the small 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 reduction gear.

Fig. 5.1.1a shows the most common way of connection by using a flange with 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 reduction gear, then rigid (Fig. 5.1.1c) or flexible couplings (Fig. 5.1.1b) may be used.

Toothed pulley can be fixed with a shaft inserted into the hole of the reducer according to Fig. 5.1.1d, or with a reducer with extended shaft.

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

Motors that comply with the standard flange and keyway tolerances as specified in the Standard DIN 42955 are acceptable for standard applications. To take the full advantage of the performance and lifetime characteristics of the TwinSpin and for high precision application the manufacturer recommends to choose motors that comply with the Standard DIN 42955 R.

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

5. МОНТАЖ

5.1 Монтажная инструкция - **T, E, H, M** серия

Для достижения максимальной производительности подшипникового редуктора TwinSpin необходимо уделять внимание установке, точности монтажа, уплотнению и смазке. Приспособление соединения фланец - двигатель возможно по запросу. В случае каких-то неясностей обратитесь, пожалуйста, с вопросами к коммерческому отделу или к своему местному торгпреду.

5.1.1 Примеры установки **T** серии – неуплотненные редукторы с высокой точностью

- Описание установок модели T Рис. 5.1.1a, b, c, d:

На рис. 5.1.1 (a, b, c, d) приведены примеры возможных установок высокоточного редуктора, его соединений и способов уплотнения. При прямом соединении (в случае a) редуктора с валом двигателя необходимо соблюдать допуски во избежание неконтролируемого напряжения изгиба вала двигателя и перегрузок. Допустимые значения указаны в табл. 5.1.4.

На рис. 5.1.1a показан прямой способ соединения вала двигателя с валом редуктора, где крутящий момент двигателя передается на редуктор шпоночным соединением. Преимуществом этого соединения является малая длина конструкции привода. Этот тип соединения можно использовать, если вал двигателя имеет паз, а диаметр вала соответствует внутреннему диаметру втулки редуктора.

Рис. 5.1.1a показан самый распространенный способ фланцевого соединения с уплотнением вала.

Если вал двигателя не оснащен пазом или его диаметр не соответствует внутреннему диаметру втулки редуктора, то мы можем использовать жесткую (рис. 5.1.1c) или эластичную (рис. 5.1.1b) муфты.

Крепление зубчатого шкива обеспечивается с помощью вала, всаженного во втулку согласно рис. 5.1.1 d, или с использованием редуктора с удлиненным валом.

При установке редуктора необходимо соблюдать допуски на размеры установочных диаметров и предотвратить загрязнение или утечку смазки из редуктора. См. Рис. 5.1.2a

Двигатели, которые соответствуют требованиям на допуск стандартного фланца и Пазы в согласии с Европейской нормой DIN 42955, могут стандартно использоваться. Для достижения полных рабочих характеристик, долговечности TwinSpin и высокоточной аппликации, производитель рекомендует избирать двигатели, которые соответствуют требованиям Европейской нормы DIN 42955 R.

Дальнейшие возможности установки Вы можете найти в TwinSpin - Прикладный и сервисный мануал. Обратитесь, пожалуйста, к коммерческому отделу или к своему местному торгпреду.

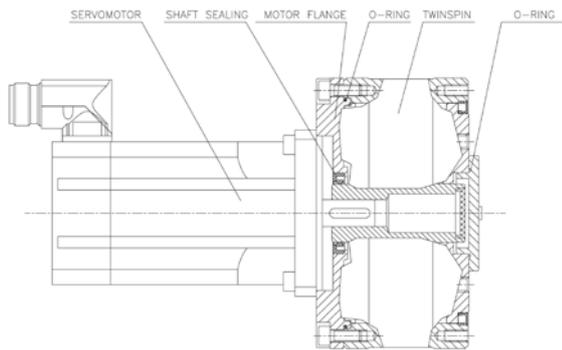


Fig. .5.1.1a

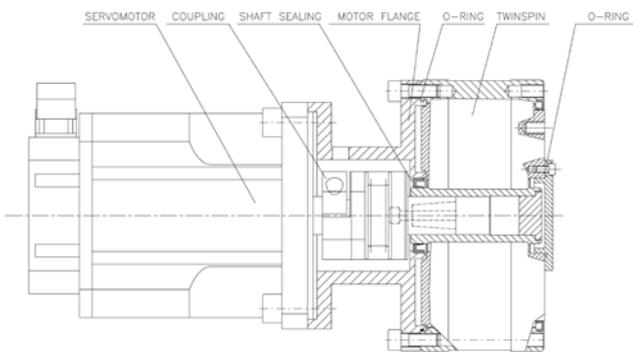


Fig. .5.1.1b

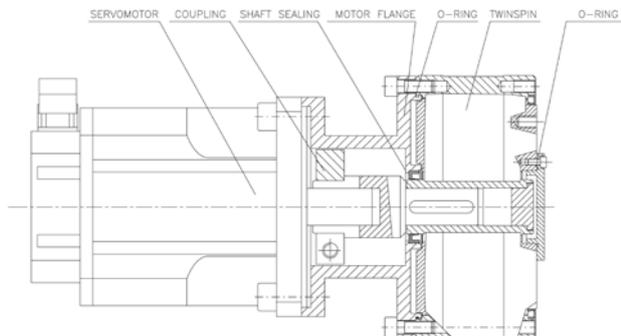


Fig. .5.1.1c

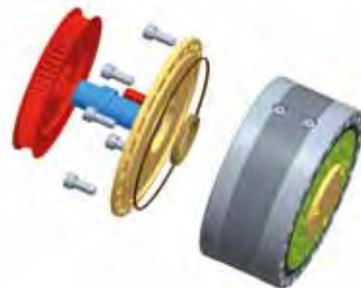
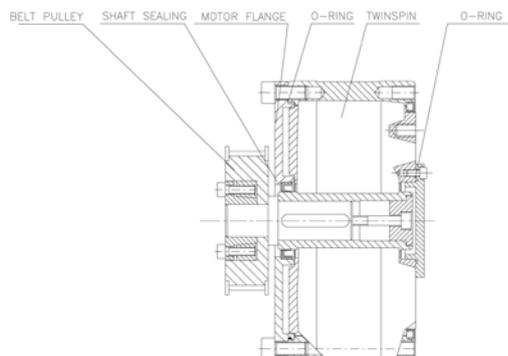


Fig. .5.1.1d

Fig. 5.1.1: The most frequent connections / Самые частые способы крепления

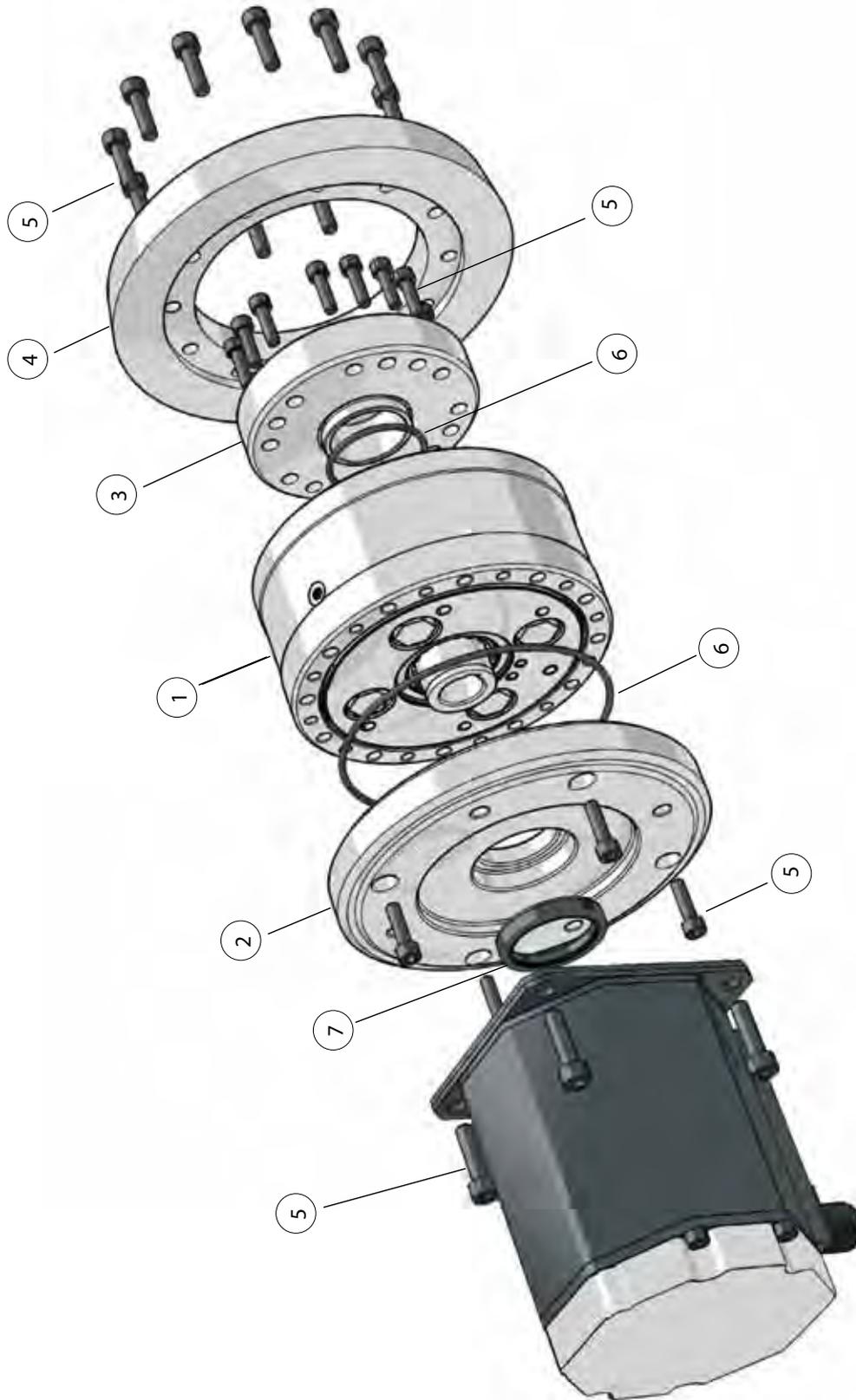
5.1.2 Installation procedure T series

Prior to installation, wipe off the conservation oil layer from the reduction gear's surface with a clean and dry cloth. Degrease the contact surfaces of friction-type connections. TwinSpin high precision reduction gears are not protected against corrosion.

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

5.1.2 Порядок установки - T серия

Перед установкой удалите с поверхности редуктора слой консервирующего масла при помощи чистой и сухой тряпки. Контактные поверхности фрикционных соединений надо обезжирить. Большинство присоединительных фланцев двигателя доступно по запросу. Высокоточные редукторы TwinSpin не защищены против коррозии. В случае требования дополнительной информации, пожалуйста свяжитесь с торговым отделом компании Spinea или со своим региональным представителем.



- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. TwinSpin | 1. TwinSpin |
| 2. Фланец мотора | 2. Motor flange |
| 3. Выход | 3. Output |
| 4. Рама | 4. Frame |
| 5. Винты | 5. Screws |
| 6. O-кольцо | 6. O - ring |
| 7. Уплотнение вала | 7. Shaft sealing |

Fig.: 5.1.2a: Installation procedure / Пример установки



5.1.3 Dimensions and tolerances for connecting parts T series

5.1.3 Размеры и допуски на установочные диаметры - T серия

Tab. 5.1.3a: Dimension table for input and output flanges of TwinSpin gear T series [mm] Fig. 5.1.3a
Таблица размеров входных и выходных фланцев TwinSpin, T серия [мм] (Рис. 5.1.3a)

Туре / Величина	ØA g6	ØB2	ØB h9	ØC+0,1	ØD	ØE	ØF H8	ØG	ØH	ØJ j6	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

Туре / Величина	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°

Туре / Величина	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

Туре / Величина	G5	H1	H5+0,1	M+0,2	V	K1	S5+0,2	O-ring A* / O-Кольцо 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

Туре / Величина	O-ring B* / O-Кольцо B*		Double lip oil sealing / Двойное манжетное масляное уплотнение *			
			"A"		"B"	
TS 60	18x1	Viton-FPM70	10x22x6	FPM 70	-	-
TS 70	-	Viton-FPM70	20x30x5	FPM 585	-	-
TS 80	26x1,5	Viton-FPM70	15x30x7	FPM 70	-	-
TS 110	33,5x1	Viton-FPM70	22x32x6	FPM 595	22x32x6	FPM 595
TS 140	43x1	Viton-FPM70	30x42x6	FPM 595	30x42x6	FPM 595
TS 170	48x1,5	Viton-FPM70	35x47x7	FPM 585	35x47x7	FPM 585
TS 200	54x1,5	Viton-FPM70	38x52x7	FPM 585	38x52x7	FPM 585
TS 240	60x2	Viton-FPM70	40x55x7	FPM 70	-	-
TS 300	66x3	Viton-FPM70	42x55x8	FPM 70	-	-

* Note:
Dimensions and technical parameters of sealings needs to be observed according the data as presented in Table. Any changes should be discussed with the manufacturer.

* Замечание:
Величины и технические параметры следует соблюдать согласно данным, указанным в таблице. Эвентуальные изменения следует консультировать с производителем.

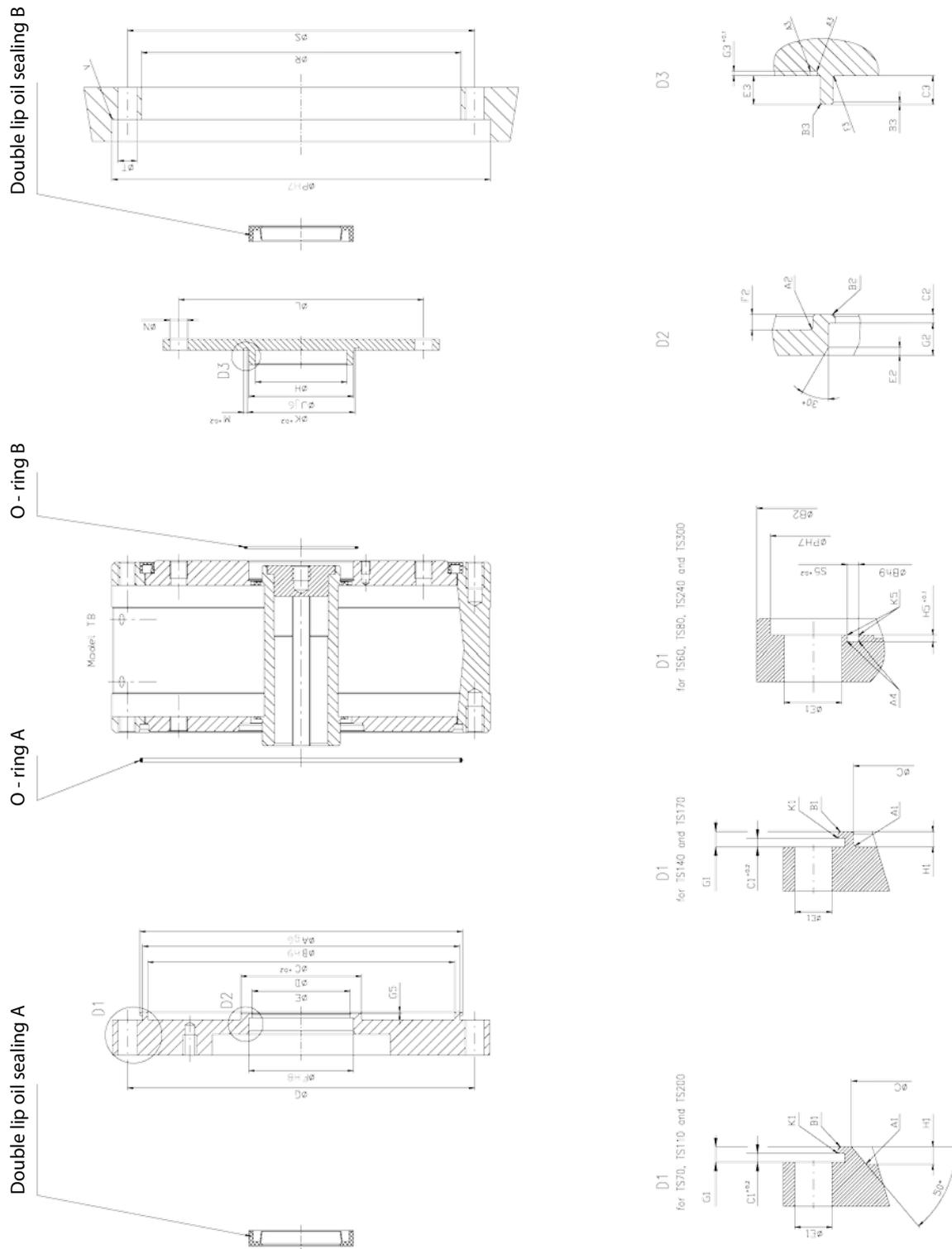


Fig. 5.1.3a: Dimensions for input and output flanges of TwinSpin gear T series
Таблица размеров входных и выходных фланцев TwinSpin - T серия

5.1.4 Tolerances of connecting parts T series

5.1.4 Допускаемые отклонения монтажных частей - T серия

As according to the standard DIN 42955 R

Стандарт DIN 42955 R

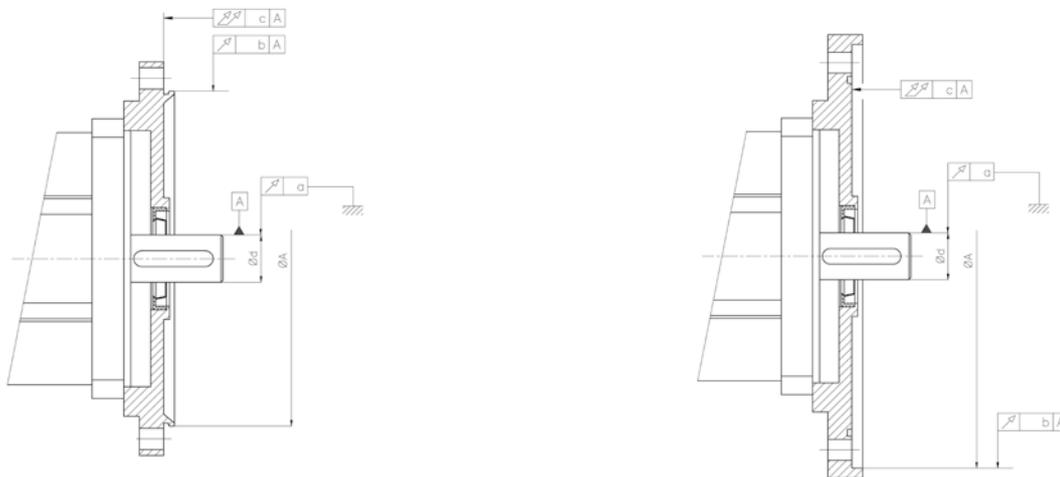


Fig.5.1.4.: Required tolerances T series / Необходимые допускаемые отклонения T серии

- a) valid for / действителен для варианта TS 70, TS 110, TS 140, TS 170, TS 200
- b) valid for / действителен для варианта TS TS 80, TS 240, TS 300

Tab. 5.1.4: T series - required tolerances [mm] / Необходимые допуски - T серия [mm]

Size Величина	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 Circumferential and face run-out values of TwinSpin reduction gears T series

5.1.5 Величины торцового и радиального биения редукторов TwinSpin - T серия

Tab. 5.1.5: T series - circumferential and face run-out values [mm]
Величины торцового и радиального биения редукторов TwinSpin - T серия [mm]

Size Величина	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

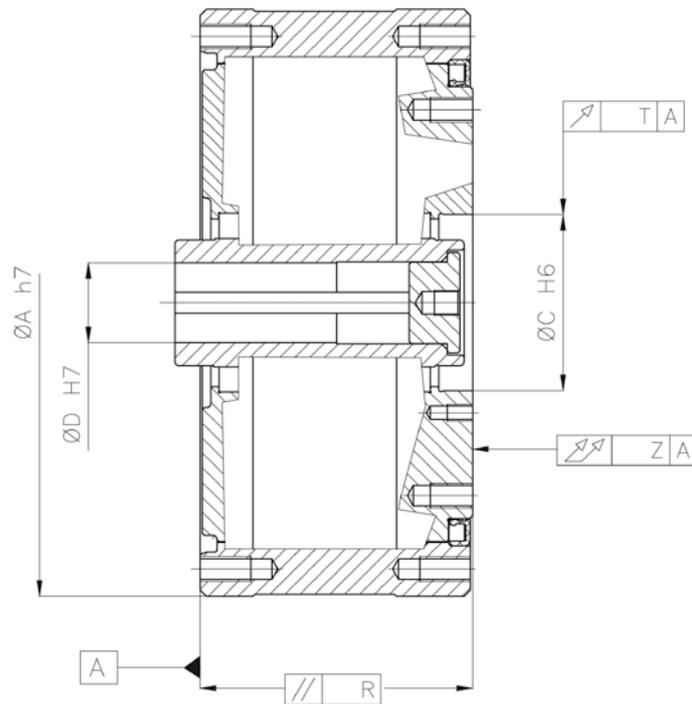


Fig. 5.1.5a: Tolerances of circumferential and face runout in direct connection of TwinSpin high precision reduction gears with a servomotor in accordance with DIN 42955 R
 Допуски на торцовом и радиальном биений в прямой связи из TwinSpin высокоточных редукторов с Серводвигателем согл. DIN 42955 R

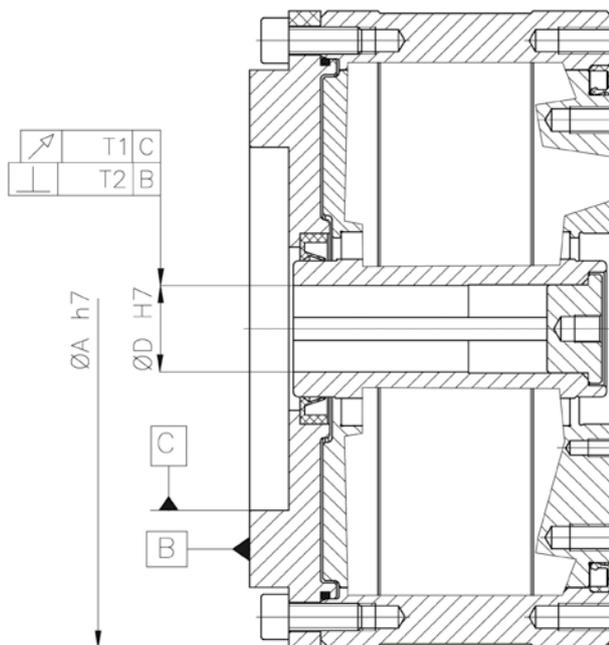


Fig. 5.1.5b: T series - circumferential and face run-out values [mm]
 Величины торцового и радиального биения редукторов TwinSpin - T серия [mm]



5.1.6 T series tightening torque

For the safe transmission of external loads applying on the TwinSpin high precision reduction gear, it is required to use connecting bolts of quality 10K and to degrease contact surfaces of friction joints before installation. Tightening torques of bolts are shown in Tab. 5.1.6a.
Allowable torque transmitted through connecting bolts on flange and case is shown in Tab.5.1.6b.

5.1.6 Момент затяжки для T серии

Для обеспечения переноса внешней нагрузки, действующей на момент затяжки редуктор TwinSpin необходимо использовать соединительные винты качества 10K, а контактные поверхности трущихся соединений перед сборкой обезжирить. Моменты затяжек приведены в табл. 5.1.6а.
Допустимый крутящий момент, переносимый соединительными винтами на фланце и несущем корпусе указан в табл. 5.1.6b.

Tab. 5.1.6a: Tightening torque of bolts / Моменты затяжек винтов

Screw Винт	Tightening torque [Nm] Момент затяжки [Nm]	Clamping force [N] Сила зажима [N]	Screw material class specification Спецификация прочности материала винта
M3	1,9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / или 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 bolts / Допустимый крутящий момент, передаваемый крепежными винтами

Size - model Величина - Модель	Through the Output flange / Сквозь выходной фланец			Through the Case / Сквозь несущий корпус		
	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [Nm]	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [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 Examples of installing E series - unsealed TwinSpin high precision reduction gears

Description of the E series installation:

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

Fig. 5.2.1 shows the examples of TwinSpin gear installations, connections and sealing methods. In case of direct connections of the reducer 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. 5.2.3.

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

Motors that comply with the tolerances for standard flange and key-way as specified in the European Standard DIN 42955 are acceptable for a standard use. In order to use the overall performance and durability of TwinSpin and because of high precision applications, the manufacturer recommends to select the motors that meet the European Standard DIN 42955 R. Our Sales Department will be happy to provide you additional information on these standards or technical assistance for your specific applications. Other installation options can be found in TwinSpin Application and Service Manual. Please, contact the sales department of Spinea or your regional representative.

5.2.1 Примеры монтажа серии E - неуплотненные высокоточные редукторы TwinSpin

Описание монтажа модели E:

5.2.1a а. Прямое соединение редуктора TwinSpin с двигателем можно использовать в случае, если диаметр вала двигателя соответствует внутреннему диаметру втулки редуктора.

5.2.1b В случае несоответствия диаметров валов, можно использовать соединение с помощью эластичной муфты.

5.2.1c Присоединение зубчатого шкива на входном валу редуктора TwinSpin.

На рис. 5.2.1 показаны примеры монтажа редукторов TwinSpin серии E, использованных соединений и способов уплотнения. В случае прямого соединения редукторов с валом двигателя необходимо соблюдать допуски во избежание неконтролируемого напряжения изгиба вала двигателя и перегрузок. Значения допусков приведены в табл.5.2.3. Во время монтажа редукторов TwinSpin соблюдайте допуски монтажных диаметров и избегайте загрязнения высокоточного редуктора и/или вытеканию смазки.

Двигатели, в которых соблюдены допуски для стандартного фланца и шпонку-паз, как указано в европейской норме DIN 42955, приемлемы для стандартного использования. Для достижения полных рабочих характеристик, долговечности редуктора TwinSpin, а также в связи с высокой точностью применения, производитель рекомендует выбирать двигатели, соответствующие европейскому стандарту DIN 42955 R. В отделе продаж будут рады предоставить Вам дополнительную информацию об этих стандартах, или оказать техническую помощь для вашего конкретного варианта использования. Другие варианты монтажа можно найти в Инструкции по использованию и обслуживанию TwinSpin. Пожалуйста, свяжитесь с отделом продаж Spinea или с Вашим региональным представителем.

Examples of connection with input shaft / Примеры соединения привода и входного вала

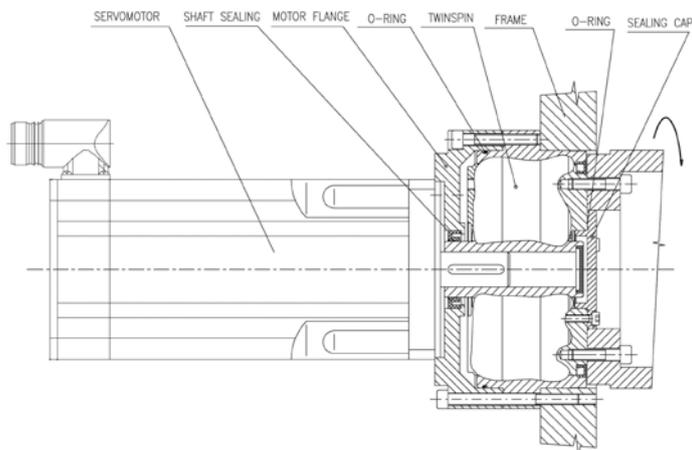


Fig. 5.2.1a: Direct connection of gear shaft with motor
 Непосредственное соединение валов редуктора и двигателя

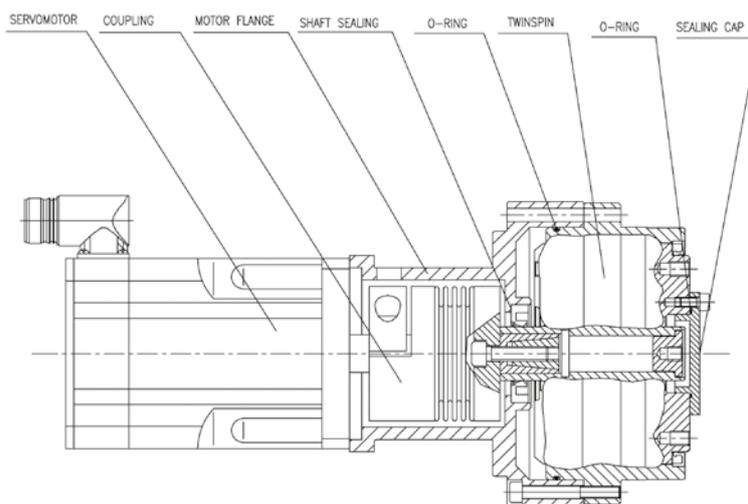


Fig. 5.2.1b: Connection of motor with reduction gear with flexible coupling
 Соединение двигателя и редуктора при помощи гибкой муфты

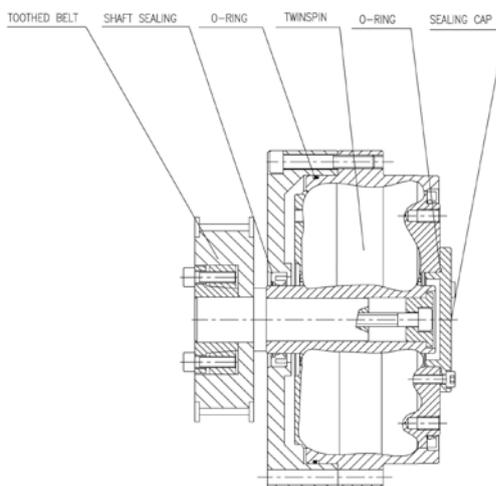


Fig. 5.2.1c: Connection of reduction gear with toothed belt
 Соединение редуктора и зубчатого шкива

Note: Sealing cap use only with the following reduction gears TS 110, TS 140, TS 220
 Замечание: Уплотнительную крышку использовать только в случае указанных редукторов

Fig. 5.2.1: The most frequent connections / Наиболее частые соединения

5.2.2 Installation procedure **E** series

Prior to installation, wipe off the conservation oil layer 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 assistance and informations.

5.2.2 Порядок установки - **E** серия

Перед установкой удалите с поверхности редуктора слой консервирующего масла при помощи чистой и сухой тряпки. Высокоточные редукторы TwinSpin не защищены против коррозии. В случае требования дополнительной информации, пожалуйста свяжитесь с торговым отделом компании Spinea или со своим региональным представителем.

5.2.3 Dimensions and tolerances of assembling components of the E series

5.2.3 Размеры и допуски монтажных деталей - E серия

Tab. 5.2.3: Dimensional data of the TwinSpin high precision reduction gear input flange – E series [mm]
Таблица размеров входных фланцев высокоточный редукторов TwinSpin - E серия [мм]

Тип/Величина	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

Тип/Величина	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

Тип/Величина	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

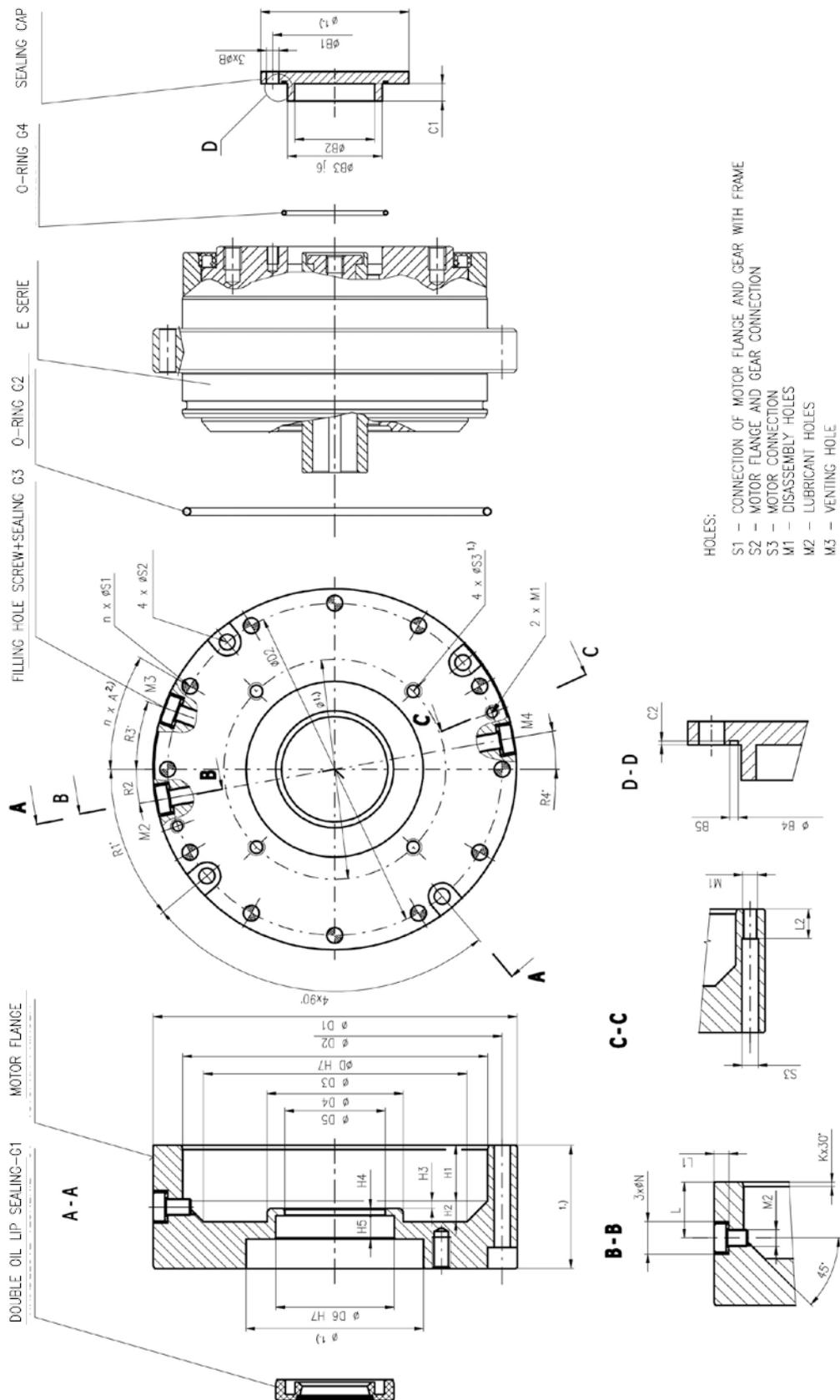
Тип/Величина	Seal G1 / уплотнение G1 (FPM 70)	O - ring G2/ Кольцо O G2 (FPM 70)	Plug пробка		Flat sealing G3/ Плоское уплотнение G3 DIN 7603 (супрум/медь)	
TS 70	20 x 30 x 5	63 x 2	M4 x 8	DIN 7984	4 x 8 x 1	
TS 80	16 x 32 x 7	70 x 2	M5 x 8	DIN 7984	5 x 9 x 1	
TS 110	22 x 40 x 7	100 x 2	M6 x 10	DIN 7984	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	

Тип/Величина	n x Ø B	Ø B1	Ø B2	Ø B3 J6	Ø B4	B5 +0.2	C1	C2+0.05	O - ring G4/ Кольцо O 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

Тип /Величина	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

Output flange of TwinSpin high precision reduction gears TS 70-E, TS 80-E, TS 170-E and TS 200-E is standardly sealed. No additional sealing lid is needed.

Выходной фланец высокоточных редукторов TwinSpin TS 70-E, TS 80-E, TS 170-E и TS 200-E уплотнен стандартно, дополнительное уплотнение излишне.



Dimensions and tolerances of assembling components of the E series
 Размеры и допуски монтажных деталей - E серия

5.2.4 E series mounting tolerances

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

5.2.4 Монтажные допуски - E серия

Требования к торцовому и радиальному биению в прямой связи из TwinSpin высокоточных редукторов с Серводвигателем согл. DIN 42955 R, приведены на рис.5.2.4. Значения допусков указаны в табл.5.2.4.

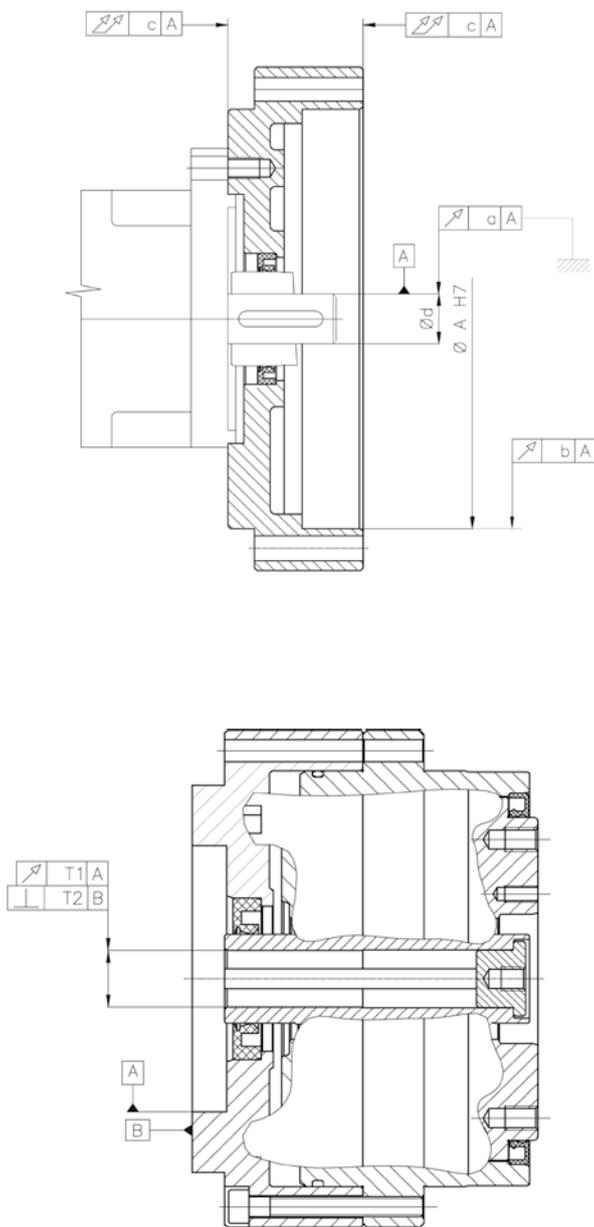


Fig. 5.2.4: Geometric deviations for the connection of E series TwinSpin high precision reduction gear flange with motor or E series TwinSpin gear
 Геометрические погрешности при соединении высокоточного редуктора TwinSpin серии E с двигателем или редуктора TwinSpin серии E.

Tab 5.2.4: Tolerances of circumferential and face runout in direct connection of TwinSpin high precision reduction gears with a servomotor Under DIN 42955 R [mm]
 Допуски на торцовом и радиальном биений при прямом соединении высокоточного редуктора и сервопривода согласно DIN 42955R [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

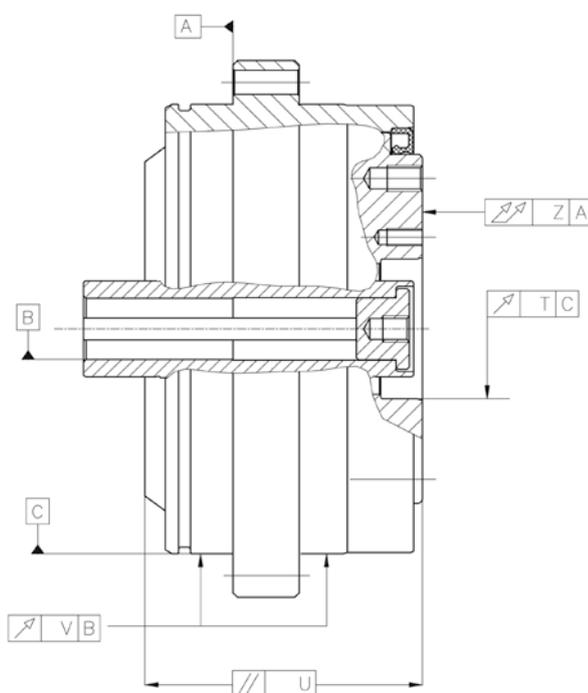


Fig. 5.2.4a: Tolerances of circumferential and face runout in direct connection of TwinSpin high precision reduction gears with a servomotor Under DIN 42955 R

Допуски на торцовом и радиальном биений при прямом соединении высокоточного редуктора и сервопривода согласно DIN 42955R

5.2.5 E series tightening torque of connecting bolts

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

5.2.5 Моменты затяжки соединительных винтов - E серия

Для безопасного переноса внешней нагрузки, действующей на редуктор, требуется использование соединительных болтов качества 10K, а контактные поверхности трущихся соединений перед сборкой обезжирить. Моменты затяжек приведены в табл. 5.2.5a.
Допустимый крутящий момент, переносимый соединительными болтами на фланце и несущем корпусе указан в табл. 5.2.5b.

Tab. 5.2.5a: Tightening torque of screws / Моменты затяжек винтов

Screw size Винт	Tightening moment [Nm] Момент подтяжки [Nm]	Clamping force [N] Сила зажима [N]	Screw material class specification Спецификация прочности материала винта
M3	1.9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / или 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: Permissible torques transmitted by connecting screws / Допустимый крутящий момент, передаваемый крепежными винтами

Size Величина	Output flange / выходной фланец			Case / несущий корпус		
	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [Nm]	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [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 moment requires glue to be applied on the friction surfaces (NICRO 20-10, NICRO 32-02; LOCTITE 603)

* Для безопасной передачи момента существует необходимость в связи поверхностей трения (NICRO 20-10, NICRO 32-02; LOCTITE 603)

5.3.1 Examples of mounting H series

H series is completely sealed and filled with grease for its lifetime. Fig. 5.3.1a, 5.3.1b and 5.3.1c shows the examples of connections with motors.

Through-input shaft of H series high precision reduction gear with increased diameter allows the energy or control distribution cables to pass through the axis of gear to devices fastened behind the output flange. H series gear is most often used in combination with pre-stage which can consist of gears or toothed belt drives. A typical example of the H series reducer's drive connected by a toothed belt is shown in Fig. 5.3.1a. Driven pulley is attached to the shaft of the gear with screws that have to be tightened with tightening torque according to the Tab. 5.3.4a, Tab.5.3.4b.

Drive pulley must be movable with the motor in order to allow adjusting of the belt.

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

Fig 5.3.1c shows the mounting of a toothed pulley on the input shaft by friction rings.

5.3.1 Примеры монтажа - H серия

Серия H представлена полностью уплотненными редукторами, заполненными смазкой на весь период эксплуатации. На рис. 5.3.1а, 5.3.1b и 5.3.1c изображены примеры соединений с двигателем.

Сквозной входной вал высокоточного редуктора серии H с увеличенным диаметром позволяет вести силовые или управляющие разводы через ось редуктора к устройствам, прикрепленным за выходным фланцем. Редукторы серии H чаще всего используются в сочетании с шаблоном, который состоит из зубчатых колес или зубчатых ременных передач. Типичный пример привода редуктора серии H с помощью зубчатой ременной передачи показан на рис. 5.3.1а. Ведомый шкив крепится к валу редуктора винтами, которые должны быть затянуты моментом затяжки в соответствии с табл. 5.3.4а, Таб.5.3.4б.

Ведомый шкив с двигателем должен быть подвижным для натяжки ремня.

На рис. 5.3.1b изображен привод входного вала с помощью шестеренной передачи. Шестерни шаблона размещены в шкафу, который является частью входного фланца редуктора.

На рис. 5.3.1c показан крепеж зубчатого шкива на входной вал с помощью трущихся кружков.

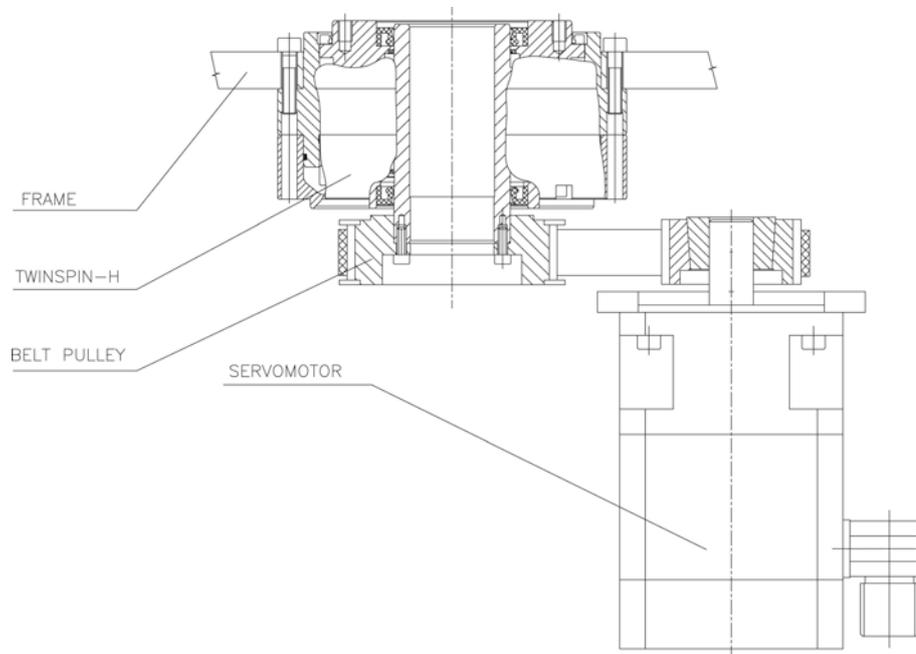


Fig. 5.3.1a: Connection of gear shaft with toothed belt by the screw joint
Соединение с помощью зубчатой ременной передачи

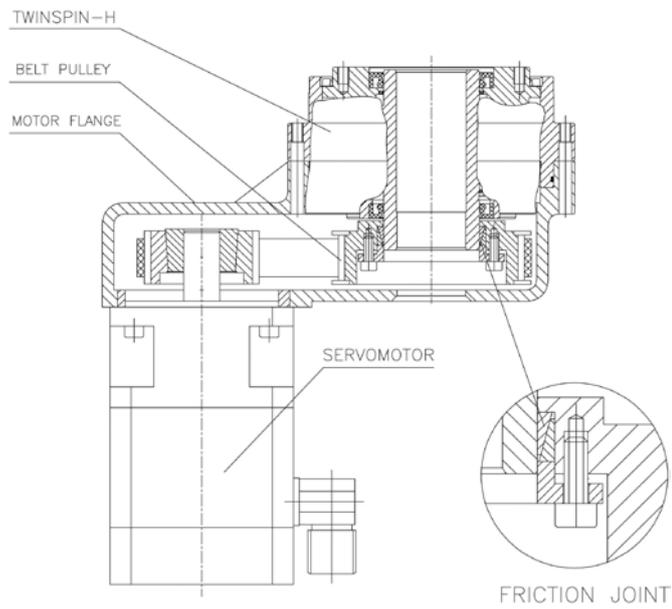


Fig. 5.3.1b: Connection of gear shaft with toothed pulley via the friction joint
 Подключение вала редуктора с зубчатым шкивом через сдвигустойчивые соединение

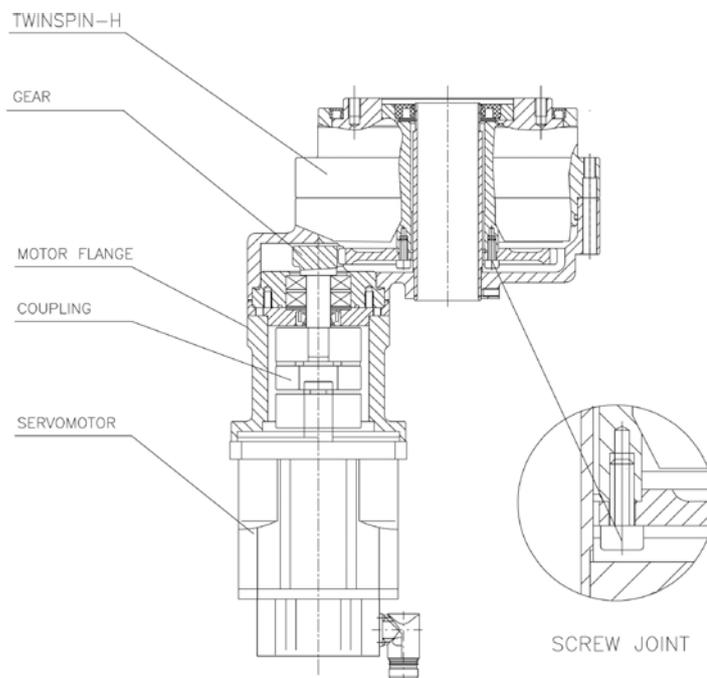


Fig. 5.3.1c: Connection of toothed gear with gear shaft via screws
 Соединение с помощью зубчатой ременной передачи через винты

5.3.2 Installation procedure H series

Prior to installation, wipe off the conservation oil layer from the reducer's surface with a clean and dry cloth. Degrease the contact surfaces for 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 assistance and informations.

5.3.2 Порядок установки - H серия

Перед установкой удалите с поверхности редуктора слой консервирующего масла при помощи чистой и сухой тряпки. Высокоточные редукторы TwinSpin не защищены против коррозии. В случае требования дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с торговым отделом компании Spinea или со своим региональным представителем.

5.3.3 Mounting tolerances H series

5.3.3 Монтажные допуски для серии H

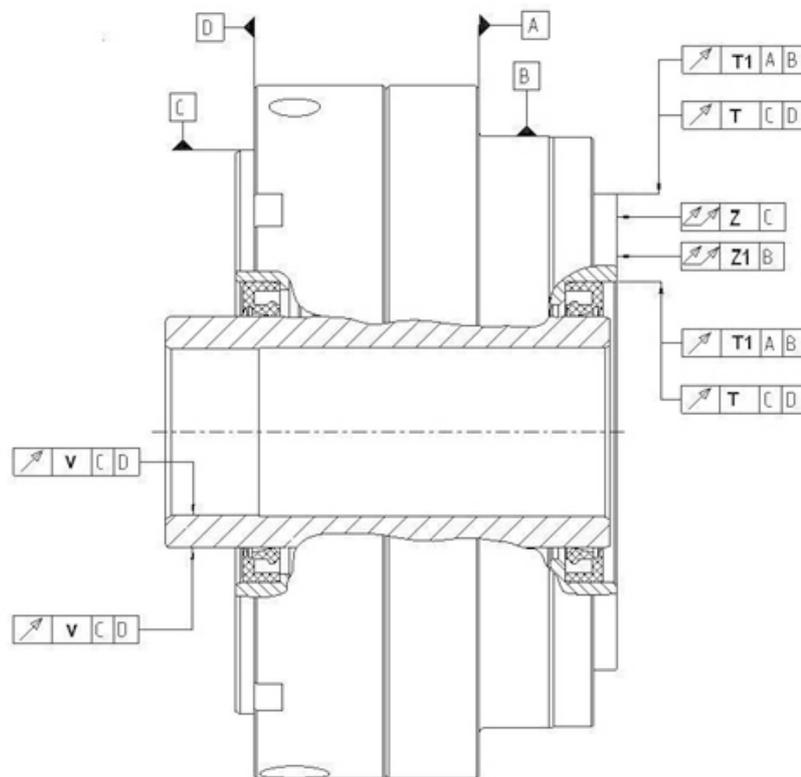


Fig.: 5.3.3: Maximum geometric deviations for the H series gear
Максимальные геометрические погрешности для редуктора серии H

Tab. 5.3.3a: Maximum geometric deviations for the H series gear [mm]
Максимальные геометрические погрешности для редуктора серии H [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 tightening torques of connecting screw

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

5.3.4 Моменты затяжки соединительных винтов для серии H

Для безопасного переноса внешней нагрузки, воздействующей на редуктор, требуется использование соединительных винтов качества 10K, а контактные поверхности трущихся соединений перед сборкой обезжирить. Моменты затяжек приведены в табл. 5.3.4a. Допустимый крутящий момент, переносимый соединительными винтами на фланце и несущем корпусе указан в табл. 5.3.4b.

Tab. 5.3.4a: Tightening torque of screws / Моменты затяжек винтов

Screw size Винт	Tightening moment [Nm] Момент затяжки [Nm]	Clamping force [N] Сила зажима [N]	Screw material class specification Спецификация прочности материала винта
M3	1.9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / или 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: Permissible torque transmitted through the connection screw

Допустимый крутящий момент, передаваемый крепежными винтами

Size Величина	Output flange / выходной фланец			Case / несущий корпус		
	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [Nm]	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [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

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

* Для безопасной передачи момента существует необходимость склеить поверхности трения (NICRO 20-10, NICRO 32-02; LOCTITE 603)

5.4 Examples of installing the M series

In order to achieve 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. M series high precision reduction gears are completely sealed. Modular design of the gear allows connection of different drive parts. Motor flanges and shaft couplings are required for this connection. We can provide you with design and delivery of these parts at your request together with a gear.

5.4 Примеры монтажа серии M

Для достижения максимальной производительности высокоточного редуктора TwinSpin важно обратить внимание на его установку, точность монтажа и смазку. Высокоточные редукторы серии M полностью уплотнены. Модульная конструкция редуктора позволяет присоединять различные приводные части. Для этого необходимо использовать соединительные фланцы двигателя и устройства для соединения валов. Проектирование и поставку данных деталей на ваш запрос мы можем осуществить вместе с редуктором.

5.4.1. Examples of installation M series

The most common cases of connections between M series TwinSpin high precision reduction gear and servomotor are shown on Fig. 5.4.1a, Fig. 5.4.1b, Fig. 5.4.1c, Fig. 5.4.1d.

Direct connection of shaft of the high precision reduction gear with a motor through keyway. This connection requires that a motor shaft has the same diameter as the hole in the high precision reduction gear. In case of direct connection of the reduction gear with a motor, all specified tolerances for coupling flange must be complied with and only motors with shafts that comply with tolerances specified in the ES DIN 42955 may be used. Sales department will provide you information on such standards or will provide technical assistance for your specific application.

5.4.1 Примеры монтажа серии M

Наиболее распространенные примеры соединения точным редуктором TwinSpin серии M и сервоприводом представлены на рис. 5.4.1a, рис. 5.4.1b, рис. 5.4.1c, рис. 5.4.1d.

Прямое соединение вала точного редуктора с двигателем с помощью паза и шпонки. Такое соединение требует одинаковых диаметров вала двигателя и внутреннего диаметра втулки редуктора. В случае прямого соединения редукторов с двигателем, необходимо соблюдать установленные допуски соединительного фланца и использовать соответствующие двигатели, у которых допуски вала соответствуют допускам согласно европейскому стандарту DIN 42955. Отдел продаж предоставит Вам информацию об этих стандартах, или окажет техническую помощь для конкретной области применения.

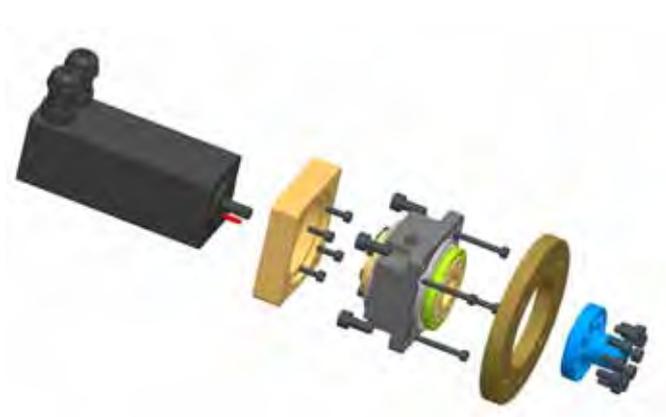
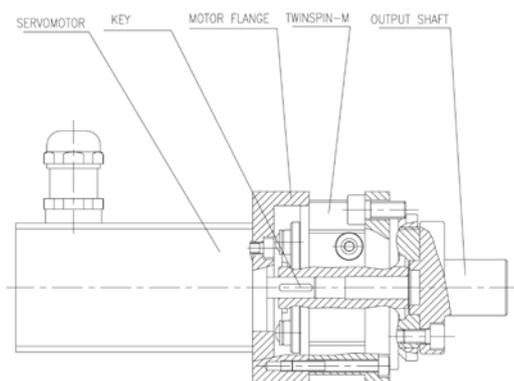


Fig.5.4.1a: Shafts connection by using key-way / Соединение валов с помощью паза и гребня (шпоночного соединения)

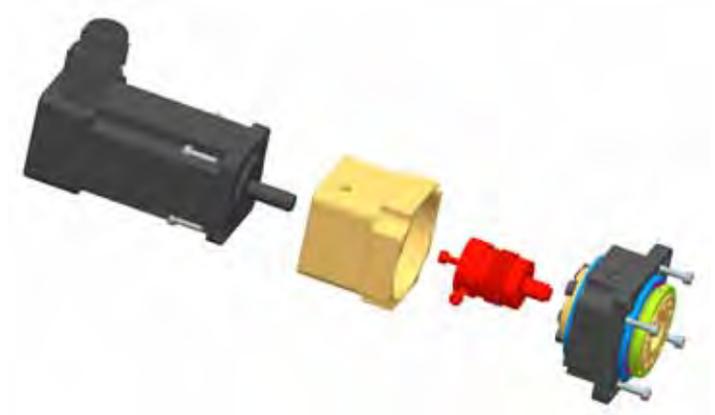
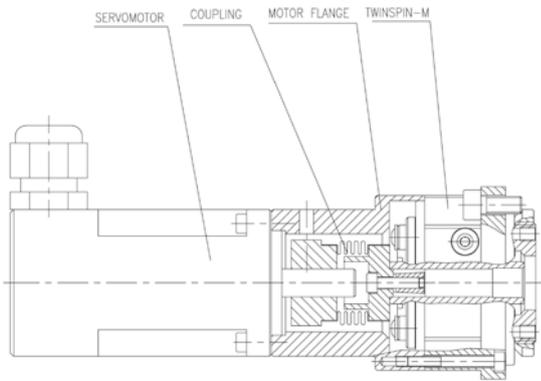


Fig.5.4.1b: Shaft connection by using flexible coupling / Соединение валов с помощью эластичной муфты

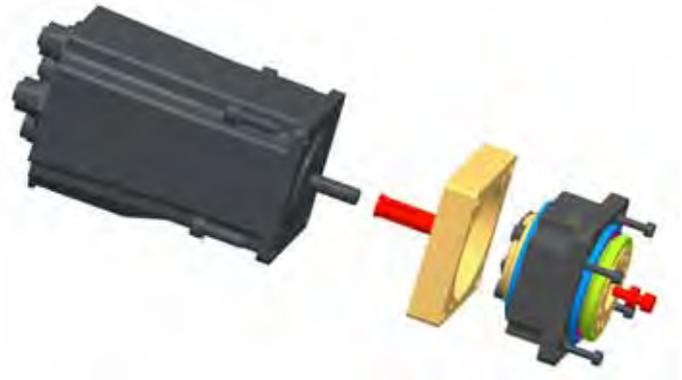
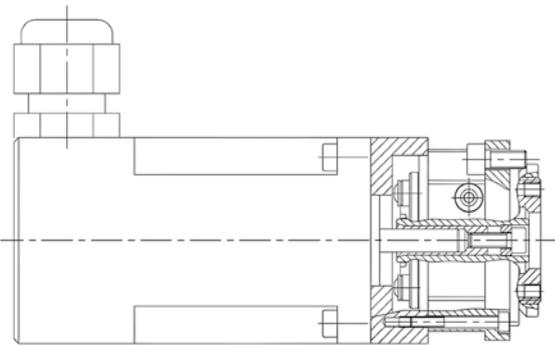


Fig.5.4.1c: Shaft connection by using collets / Цанговое соединение валов

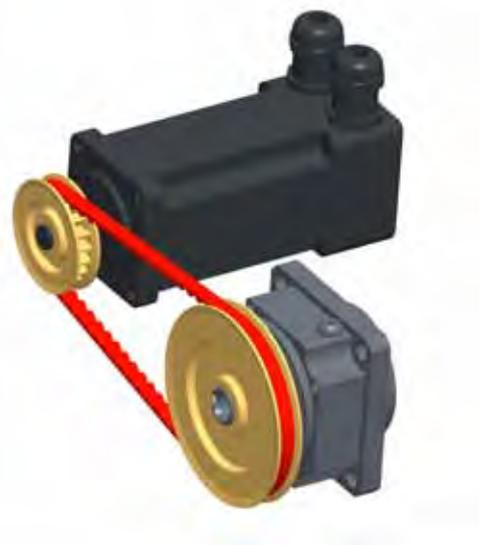
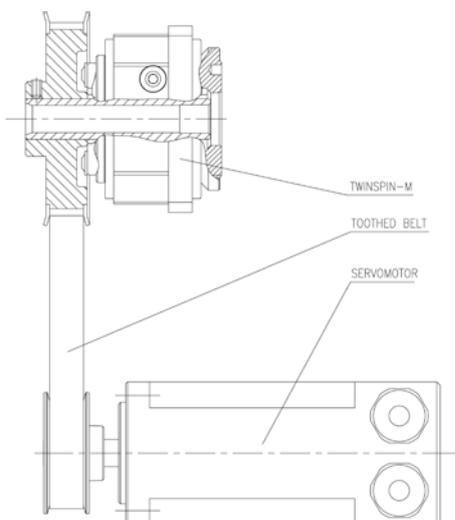


Fig.5.4.1d: Example of use of hollow shaft version for the reducer driven by a toothed belt
Пример использования редуктора в исполнении Холлоушафт, ведомого ременной передачей

5.4.2 Installation procedure

A typical example of the assembly with TS 50 is shown on Fig.5.4.2. Before the installation, it is desirable to wipe off the preservative oil layer from the surface of the reduction gear by 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, we proceed with the following steps: first, fasten a coupling to the reduction gears, then the connecting flange, to which we mount the motor and then we bolt the whole assembly to the frame.

5.4.2 Руководство к установке

Типичный пример монтажного комплекта с TS 50 показан на рис. 5.4.2. Перед монтажом следует отстранить консервирующую смазку с поверхности редуктора чистой сухой тканью. Контактные поверхности трущихся соединений необходимо перед установкой обезжирить. Во время чистки следует обратить внимание, чтобы обезжиривающее средство не попадало в редуктор. Во время монтажа придерживаемся следующего порядка: сначала прикрепить к редуктору муфту, потом соединительный фланец, к которому прикрепляем двигатель и, в конечном итоге, все собранное прикрепляем болтами к раме.

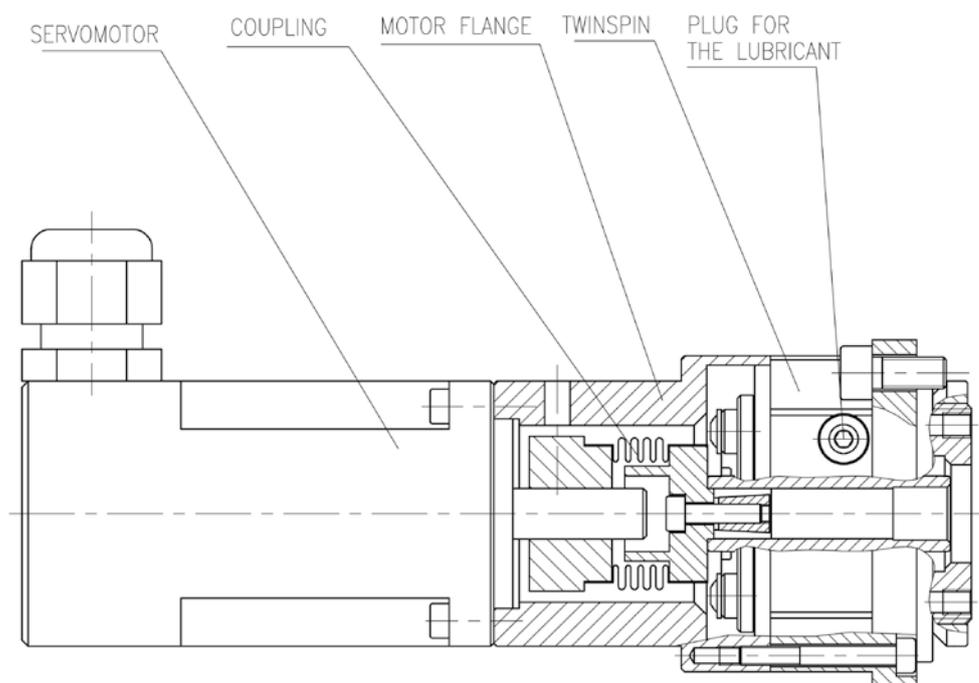


Fig. 5.4.2: Typical connection of the motor to the TS reduction gear M series
 Типичное присоединение двигателя к редуктору TS серии M

5.4.3 Tolerances of connecting parts M series

5.4.3 Допускаемые отклонения монтажных частей - M серия

Tab 5.4.3: Maximum value of runout M series [mm] Максимальное значение биения - M серия [mm]	
Tolerance Допуск	TS 50
a	0,02
b	0,04
c	0,038
d	6j6
A	47H7
T	0,01
Z	0,02

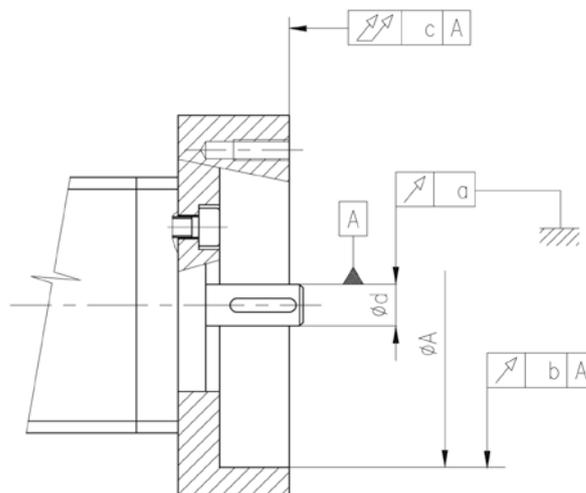


Fig.5.4.3: Tolerances of connecting parts M series / Допускаемые отклонения монтажных частей - M серия

5.4.4 Geometric deviations of connecting parts M series

5.4.4 Геометрические погрешности монтажных частей - M серия

Tab 5.4.4: M series [mm] M Baureihe [mm]	
Tolerance Допуск	TS 50
T	0,01
Z	0,02
∅D H7	6,0
∅C H7	15,5
∅A h6	47,0

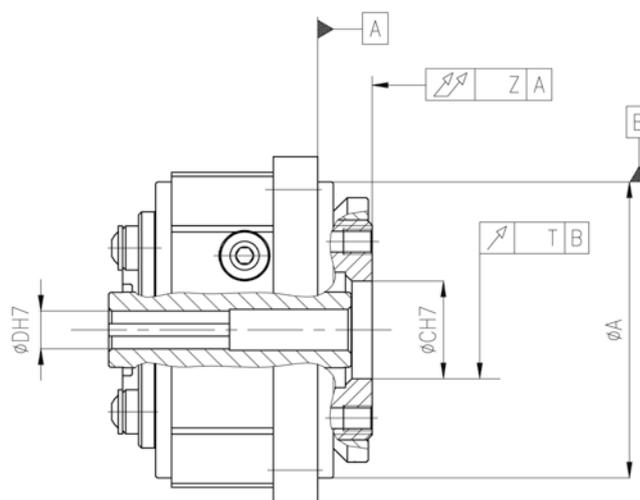


Fig. 5.4.4: Radial and axial runout of the output flange / Радиальное и осевое биение выходного фланца

5.4.5 Tightening torque of connecting screws M series

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

5.4.5 Моменты затяжки соединительных винтов - M серия

Для безопасного переноса внешней нагрузки, воздействующей на редуктор, требуется использование соединительных болтов качества 10K, а контактные поверхности трущихся соединений перед сборкой обезжирить. Допустимый крутящий момент, переносимый соединительными болтами на фланце и несущем корпусе указан в табл. 5.4.5.

Tab. 5.4.5a: Tightening torque of screws / Моменты затяжек винтов

Screw size Винт	Tightening moment [Nm] Момент подтяжки [Nm]	Clamping force [N] Сила зажима [N]	Screw material class specification Спецификация прочности материала винта
M3	1.9	3 100	ISO 898 T1 10.9 or / или 12.9
M4	4,3	5 300	
M5	8.4	8 800	
M6	14	12 400	
M8	35	22 750	

Tab 5.4.5b: Permissible torque transmitted through the connection screws M series

Допустимый крутящий момент, передаваемый крепежными винтами - M серия

Size Величина	Output flange / Выходной фланец			Case / Несущий корпус		
	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [Nm]	Number x screw Количество x Винт	Pitch diameter [mm] Диаметр делительной окружности [mm]	Transmitted torque [Nm] Передаваемый момент [Nm]
TS 50	10xM4	28	110	4xM5	63	165

5.5 Lubrication, cooling, preheating

Lubrication

The TwinSpin reduction gear is standardly lubricated with the Castrol LONGTIME PD 0 grease. Alternatively, the Castrol OPTIGEAR RO 150 oil may be used. Further information is available on www.castrol.com. It is forbidden to mix oil used for reducer with other types of lubricants.

The lubricant exchange interval is highly dependant on the individual operating conditions.

TwinSpin's grease and oil quantities for the individual reducers are specified in Tab. 5.5a. These quantities, however, do not include the space between the reduction gear and the connected parts. If no shaft sealing is used here, the user must fill it with the lubricant (see Fig.5.1 a). The exchange interval of lubricant inside the reduction gears depends mainly from the actual operating conditions and working cycle.

High temperatures and high speeds and loading will reduce the service life of the lubricant. In many cases a re-lubrication will not be necessary because the reduction gear is filled for long life. As a guideline, 20000 hrs. of operation can be considered as service life.

T series – is not a completely sealed series of high precision reduction gears, however, this series is normally filled with grease Castrol LONGTIME PD0. 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. User will provide a complete seal and add 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 filled in with solution.

E series – is not a completely sealed series of high precision reduction gears, normally filled with grease Castrol OPTIGEAR 150 or Castrol OPTIGEAR RO 220. 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 Смазка, охлаждение и подогревание

Смазка

TwinSpin редуктор серийно наполняются жидким жиром Castrol LONGTIME PD 0. Альтернативой к нему может служить масло Castrol OPTIGEAR 150. Дальнейшие информации можно найти на интернет-сайте www.castrol.com. Запрещается смешивать масло наполненное в редукторе с другими типами смазок.

Количество жира или масла для отдельных редукторов *TwinSpin* приводится в Табл. 5.5а. Эти количества не включают пространства между редуктором и присоединенными частями, если неиспользовано уплотнение вала, потом смазка должна дополняться потребителем (Рис. 5.1.а). Интервал обмена смазки зависит главным образом от реальных условий эксплуатации. Долговечность смазки снижается высокой температурой и высокими оборотами. Дополнение смазки в многих случаях не требуется, так как редукторы в процессе эксплуатации не нуждаются в обмене смазки и могут обозначаться как „редукторы с повсезжизненным наполнением смазки“. Стандартным значением интервала обмена смазки является период эксплуатации 20.000 часов.

Серия Т – высокоточные редукторы данной серии не полностью уплотнены, хотя стандартные редукторы этой серии заполнены маслом Castrol LONGTIME PD0. Рекомендуемые количества смазки для каждого размера редукторов Т серии приведены в табл. 5.5. Эти количества, однако, не включают пространства между редуктором *TwinSpin* и уплотнительными фланцами. Пользователь обеспечивает полное уплотнение и дополняет смазку в пустом пространстве. Рекомендуем заполнять до 70-80% уплотненного объема. По запросу фирма Spinea может предложить полностью уплотненные и заполненные смазкой изделия.

Серия Е – высокоточные редукторы данной серии не полностью уплотнены, стандартно в них предполагается использование масла Castrol OPTIGEAR 150 или Castrol OPTIGEAR RO 220. Пользователь обеспечивает заполнение смазкой после полного уплотнения изделия. Рекомендуем заполнять до 70-80% уплотненного объема.

Серия Н – полностью уплотненные высокоточные редукторы данной серии стандартно заполнены маслом CASTROL OPTITEMP TT1.

Серия М – полностью уплотненные высокоточные редукторы данной серии стандартно заполнены маслом CASTROL OPTITEMP TT1.

Tab 5.5a: Recommended lubricant quantities for filling of T, E, H, M series [cm³]
 Рекомендуемое количество смазки для заполнения - T, E, H, M серии [см³]

Size Величина	Volume of the lubricant количество смазки [см 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:

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

**In case that other type of seals are used on the reduction gear instead of rotary shaft seals or in case of desired leakage of grease from the reduction gear, it is required by the customer to prescribe greasing intervals at its own risk or consult a supplier for the purpose of confirming the warranty period.

When a reducer is running, the temperature of lubricant should not exceed the maximum temperature defined by the lubricant manufacturer. Otherwise it is necessary to take into consideration possible loss of lubricating properties of the used lubricant.

Примечание:

*Приведенные значения представляют заполнение внутреннего объема высокоточных редукторов TwinSpin серии T на 70-80%. В случае использования заказчиком дополнительных устройств, данные значения следует увеличить на 70-80% объема между редуктором и дополнительным устройством. Уровни смазки в горизонтальной и вертикальной позиции на рис. 5.5.a.

**В случае, когда для уплотнения не используются сальники, но уплотнительные устройства другого типа, или в случае желательной утечки смазки из редуктора, заказчику необходимо подготовить правила дополнения смазки под собственную ответственность или проконсультироваться с поставщиком на предмет подтверждения гарантийного срока.

Температура смазки в периоде эксплуатации должна достигать значения данные производителем, в противном случае надо учитывать утрату смазочной способности употребляемых смазок.

Tab. 5.5b: Lubricants' range of use and their life-time
 Пределы использования смазки и её долговечность

Lubricant Смазка	Type Тип	Range of use Пределы использования
Castrol LONGTIME PD0	Grease / жир	-35°C - +140°C
Castrol OPTITEMP TT1	Grease / жир	-60°C - +120°C
Castrol OPTIGEAR RO 220	Oil / масло	-35°C - +110°C
Castrol OPTIGEAR 150	Oil/ масло	-10°C - +90°C

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

При превышении этих значений надо обеспечить охлаждение или подогревание передач. В этом случае обратитесь, пожалуйста, с вопросами к техническому сервисному центру производителя.

Attention. The temperatures stated in Tab. 5.5b are the temperatures stated by the manufacturer for the determination of the lubricant life-time in certain extreme conditions of its use, for the determination of re-lubrication intervals or its change. These temperatures are not identical with temperatures in the reduction gear inside or on the surface. Because the conditions of temperature in the reduction gear inside and on the surface are less extreme in standard operation, the life-time of the lubricant filling is higher as stated in the table.

Cooling

The reduction gear cooling is not necessary in most of the cases. But there are some cases when the temperature on the reduction gear surface becomes a limiting factor at given working cycle and relative ambient temperature. The reduction gear warming-up in extreme working cycles shall not go beyond the increase of 40°C at the ambient temperature of 20°C-25°C, whereas the general rule $n_a < n_{eff}$ (see chapter 3) shall be kept for extreme working cycles.

The cooling is usually used in such cases:

- a) special regulations valid for explosion environs where a very low temperature is requested
- b) ambient temperature is higher than 40°C
- c) heat transmission between electromotor and the reduction gear is too high.

Because of the preservation of proper functionality of reduction gear (lubricant, seal, pretention degree and material dilatation) during the guaranteed life-time the limit temperature expresses a limit temperature of the reduction gear, measured on its surface.

Внимание! Значения температуры приведенные в Табл. 5.5b являются значениями производителя для определения долговечности смазки в определенных экстремальных условиях его применения и для определения интервалов его дополнения или обмена. Эти значения не являются тождественными со значениями во внутренности или на поверхности коробки передач. Так как температурные условия во внутренности и на поверхности коробки передач являются менее экстремальными при стандартной эксплуатации, долговечность наполнения масла редуктора является более высокой, чем значения показанные в таблице.

Охлаждение

Высокоточный редуктор в большинстве случаев не требует охлаждения. Но бывают случаи, когда температура поверхности редуктора при рабочем цикле и конкретной температуре окружающей среды является лимитирующим фактором. Нагрев редуктора при экстремальных циклах не может превысить при температуре окружающей среды 20°C - 25°C повышение на 40°C, причем надо соблюдать правило $n_a < n_{eff}$ (См. Статью 3).

Охлаждение требуется обычно в случаях когда:

- a) действуют особые правила для взрывоопасной окружающей среды, где требуется низкая температура*
- b) температура окружающей среды выше 40°C*
- c) высокий теплопереход из двигателя в редуктор*

Ввиду сохранения собственной функции редуктора (смазка, уплотнения, мера перетяжки и дилатации материала) в течении гарантированного срока долговечности выражает это значение предельную температуру редуктора измеренную на его поверхности.

Tab. 5.5c: Limit temperature of the reduction gear (measured on the gear surface)
 Макс. предельная температура редуктора (измеренная на поверхности редуктора)

Lubricant Смазка	Reduction gear limit temperature Макс. предельная температура редуктора	
	TS50-TS140	TS170-TS300
Castrol LONGTIME PDO	65°C	70°C
Castrol OPTITEMP TT1	65°C	70°C
Castrol OPTIGEAR RO 220	65°C	70°C
Castrol OPTIGEAR 150	65°C	70°C

The stated temperatures express a state when the reduction gear is not overloaded by speed with regard to the LM (lost motion). If the temperature is higher despite of static (increasing of the surface for the heat removal) or dynamic (ventilation) cooling then it is necessary to decrease the speed or to use a reduction gear with higher LM (lost motion).

Приведенные значения температуры выражают состояние, когда редуктор не перегружается высокими оборотами относительно к LM (мертвый ход). Если температура возвышается вопреки статическому (повышение поверхности теплосъема) или динамическому (вентиляция) охлаждению, потом надо понизить обороты или использовать подшипниковый редуктор с более высоким LM (мертвый ход).

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

В данном случае обратитесь, пожалуйста, к нашему коммерческому отделу с целью технической консультации.

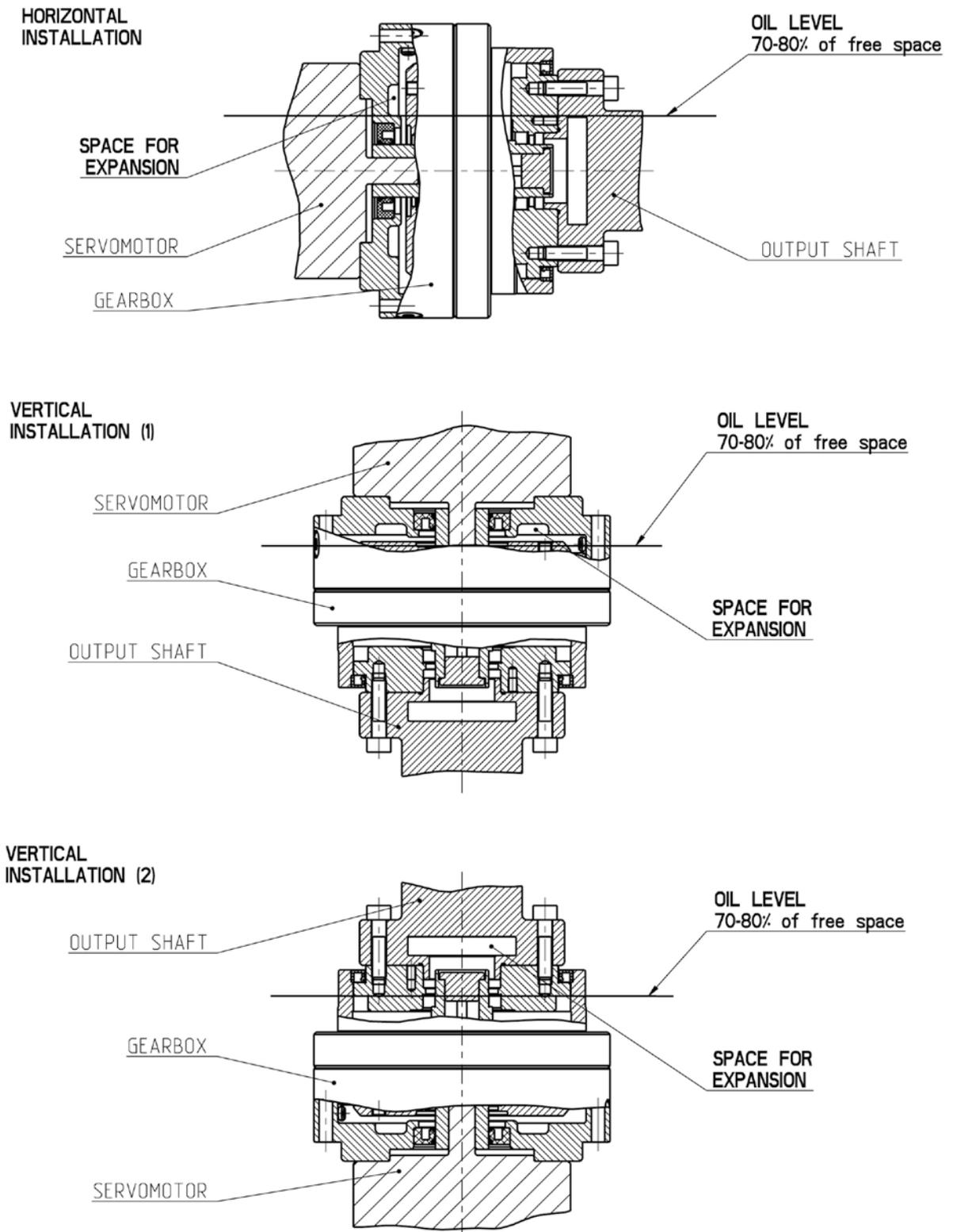


Fig. 5.5a: Lubricant levels in horizontal and vertical positions
 Уровни смазки в горизонтальной и вертикальной позиции



Fig. 5.5b: Example of reduction gear's cooling / Пример охлаждения редуктора

Pre-heating

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

Usually, the reduction gear shall be pre-heated at temperatures lower than -10°C . This is not necessary if these temperatures are constant and not so low and speed values as well as values of the torque to be transmitted are low, but in any case a special, with no-load running, pre-heating cycle is needed. At such temperatures it is necessary to count with higher no-load running torque and further with proper dimensioning of the drive motor.

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

Подогрев

Подогрев используется только в редких случаях, когда редуктор применяется с очень малым коэффициентом нагрузки при экстремальном движении температуры или при низкой температуре окружающей среды.

Редуктор обычно подогревается при температуре ниже -10°C , за исключением очень низкой температуры или малых значений оборотов и передаваемого момента. Во всяком случае требуется специальная подогревательная обкатка. При данной температуре надо учитывать возвышенный момент обкатки и более высокий размах привода двигателя.

В данном случае обратитесь, пожалуйста, к нашему коммерческому отделу с целью технической консультации.

5.6 Temperature conditions

The TwinSpin reduction gears are designed for the ambient temperature range of -10 to +40 °C. Applications for other temperature 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.

6. GENERAL INFORMATION

6.1 Maintenance

The reduction gear does not require any special maintenance. When installing, 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 dismounting.

Any unauthorized intervention into the reduction gear (disassembly, assembly) constitutes an immediate loss of warranty. Should a reduction gear fail due to an error in manufacturing or material please inform the manufacturer who will perform 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 standardly fully sealed. Each reduction gear is identified with a identification plate, including the following data:

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

6.3 Transportation and storage

The reduction gear should be transported in any covered transport vehicles, in containers secured against any movement or turning over. The transportation method is in accordance with the mutual agreement between the customer and the supplier. The reduction gears shall be stored indoors, and maximum permissible humidity is 70% and the ambient temperature must be above 0°C. In addition, the product must be protected against direct weather influence, aggressive vapors, dust, and mechanical damage. Manufacturer recommends storing the TwinSpin reduction gear in the original transport package.

5.6 Температурные условия

Подшипниковые редукторы TwinSpin предназначены для среды с температурой от -10°C до +40°C. Применение в других температурных условиях необходимо проконсультироваться с коммерческим отделом фирмы Spinea или с местным торгпредом.

5.7 Фланец двигателя

Большинство моторных адаптеров находится к распоряжению по запросу (проконсультируйте с коммерческим отделом или с местным торгпредом).

6. ОБЩИЕ ИНФОРМАЦИИ

6.1 Обслуживание и уход

Подшипниковый редуктор во время эксплуатации не требует особого ухода. При установке редуктора необходимо соблюдать допуски размеров и положений установочных диаметров. (Статья 5.3). Редуктор является высокоточным изделием, поэтому уместна осторожность во время манипуляции, монтажа и демонтажа.

Рекомендуется не разбирать редуктор заказчиком. В случае неисправности обращаться к производителю, который осуществляет профессиональный ремонт или замену редуктора.

6.2 Условия поставки

Высокоточный редуктор поставляется в полностью собранном состоянии без крепежных винтов, консервированный, в защитной упаковке. Каждый редуктор оснащен табличкой со следующими данными:

- название производителя
- тип изделия и величина
- передаточное отношение
- исполнение
- заводской номер

6.3 Упаковка, транспорт, хранение

Высокоточные редукторы TwinSpin отправляются в консервированном состоянии, упакованные в защитной упаковке.

Редукторы можно перевозить всеми видами транспорта в контейнерах, обеспеченных от смещения и опрокидывания, по взаимной договоренности потребителя с поставщиком.

Редукторы хранятся в закрытых помещениях с влажностью макс. 70% и температурой выше 0°C. Они должны защищаться от непосредственных атмосферных воздействий, паров агрессивных веществ, запыленности и механического повреждения. Рекомендуется хранить редукторы в транспортной упаковке.



6.4 Warranty

Warranty is given in General delivery terms.

6.4 Гарантия

Гарантия указана в Общих условиях поставки.

6.5 Final statement

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

6.5 Заключительное заявление

Изменения конструкции или дополнения, целью которых является повышение технического уровня редукторов, но не изменяют основные технические параметры габаритные и присоединительные размеры, могут производителем осуществляться без взаимного соглашения с потребителем. Изменения конструкции и изменения, влияющие на решающие свойства и параметры редуктора, подвергаются процессу утверждения.

6.6 FAQ'S

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

Transmission ratios less than 30:1 can be discussed if requested. The ratios are not offered as standard due to substantial increase in transmission error. Consult the technical and delivery conditions with the sales department or our local sales representative.

6.6 Самые частые вопросы

1. Достигает ли высокоточный редуктор TwinSpin передаточные отношения в пределах 20-30?

Передаточные отношения в пределах между 20:1 и 30:1 можно обеспечить пожеланию. Передатки, которые не предлагаются в виде стандартных изделий, характеризуются более высоким риском неточности передачи. Технические и доставочные условия необходимо проконсультировать с коммерческим отделом фирмы Spinea.

2. What is the noise of the TwinSpin during its operation?

TwinSpin runs extremely smoothly. Reference noise measurements of the reduction gear mounted on a servomotor are available on request.

2. Какая интенсивность шума редуктора TwinSpin во время хода?

TwinSpin крутится исключительно гладко. Результаты измерения интенсивности шума редуктора, размещенного на серводвигателе, в распоряжении по запросу.

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

Reduction gears are preferably intended for the mode jobs S3-S8, i.e. the output speed in application is variable in both directions. The mode job S1 has to be consulted at manufacturer but it should not exceed the temperature increase of 40°C measured at the ambient temperature of 25°C.

3. Можете ли вы привести информации о возвышении температуры редуктора TwinSpin во время непрерывного хода при номинальной нагрузке?

Подшипниковые редукторы предпочтительно предназначаются для режимов работы S3-S8, т. е. выходные обороты в аппликация являются реверсионно-изменяемые. Режим работы однако не должен появляться рост температуры выше чем на 40°C измеренное при температуре окружающей среды 25°C.

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

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

4. Обладает ли входной вал осевым зазором для компенсации нарастания температуры из присоединенного серводвигателя?

Входной вал характеризуется осевым зазором, который позволяет удлинить вал двигателя при нарастании рабочей температуры. Установке зазора при соединении редуктора с серводвигателем (Статья 5) надо оказывать большое внимание.

5. Why do you have the possibility of grease or oil lubrication?

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).

5. Почему возможно редуктор смазывать и маслом и жиром? Жир употребляется в стандартных аппликациях. Масло употребляется при специальных аппликациях, которые требуют очень малое вязкое трение и при аппликациях требующих высокую скорость, далее в случае специальных условий или запроса пользователей.

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

Yes. Installation position can be vertical or horizontal. On request the manufacturer provides engineering support including assembly drawings.

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

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

8. What type of working (duty) cycle determine the rated torque and the corresponding nominal life?

Rated torque is calculated value of loaded constant torque at calculated nominal constant input speed of the input shaft for the working (duty) cycle when calculated nominal lifetime is $L_{10} = 6000$ hours and the duty factor $ED = 1$ (100%).

9. Do you provide interface flanges and motor shaft connections for the 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. On request we are also able to manufacture the motor flange and coupling.

10. The pair of flanges rotate with respect to the case with reduced speed. 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 without any clearance and preloaded in both directions as much as necessary. The second one, there is an axial and radial clearance up to 0,010mm.

11. Why the TwinSpin is designated 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 gearwheels and the cylindrical rollers of the hollow gearwheels in the reduction gear case. This is being reached by high-precision manufacturing of components and careful pairing during its assembling.

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.

13. Which part of the 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 eccentric shaft and gearwheels.

6. Может ли TwinSpin использоваться без учета избранной позиции установки?

Да. Позиция установки может быть так вертикальной, как и горизонтальной. По желанию производитель обеспечивает техническое содействие, включая составные чертежи.

7. Что подразумевается под названием „номинальная долговечность L_{10} “?

„Номинальная долговечность L_{10} “ представляет период, измеренный в часах, когда 10% общего количества редукторов нагруженных номинальными значениями до 6000ч. будет повреждено усталостью материала.

8. Какой рабочий цикл (коэффициент нагрузки) определяет номинальный крутящий момент и соответствующую долговечность?

Номинальный крутящий момент является расчетной величиной вращательного момента нагрузки/постоянного/при номинальной/постоянной/расчетной входной скорости входного вала, когда расчетная номинальная долговечность $L_{10} = 6000$ ч. и значение коэффициента нагрузки $ED = 1$ (100%).

9. Предоставляете интерфейсные фланцы и соединение валов двигателя для разных серводвигателей?

Да. Мы способны предоставить Вам неизбежное техническое содействие. Если речь идет о соединении фланцев, мы обладаем базой чертежей типичных промежуточных сцеплений и интерфейсных фланцев. Мы сумеем разработать для заказчика составные и детальные чертежи, если он точно определит тип и размер двигателя. Мы сможем, по желанию, произвести фланец двигателя и сцепление.

10. Пара фланцев крутится относительно к несущему корпусу редуцированной скоростью. Имеет ли место какой нибудь радиально-аксиальный зазор в выходных подшипниках?

Существуют две возможности. Первой из них является установка без зазора и с предварительной натяжкой в обоих направлениях в зависимости от потребностей. Вторая возможность характеризуется осевым и радиальным зазором до 10 микронов.

11. Почему TwinSpin является редуктором без зазора?

Отдельные части устанавливаются без зазора или с предварительной нагрузкой. Каждая часть редуктора изготовлена с высокой точностью. Во время установки приводится последовательное спаривание деталей, направленное на последующую точность редуктора.

12. Является ли TwinSpin самоблокирующим?

Нет. Значения возвратного момента приводятся в Статье 3.13.

13. Которая часть редуктора TwinSpin служит для расчета долговечности (т. е., которая часть редуктора выйдет из строя первой)?

Долговечность рассчитывается на основании долговечности опорных эксцентрических роликоподшипников вала.

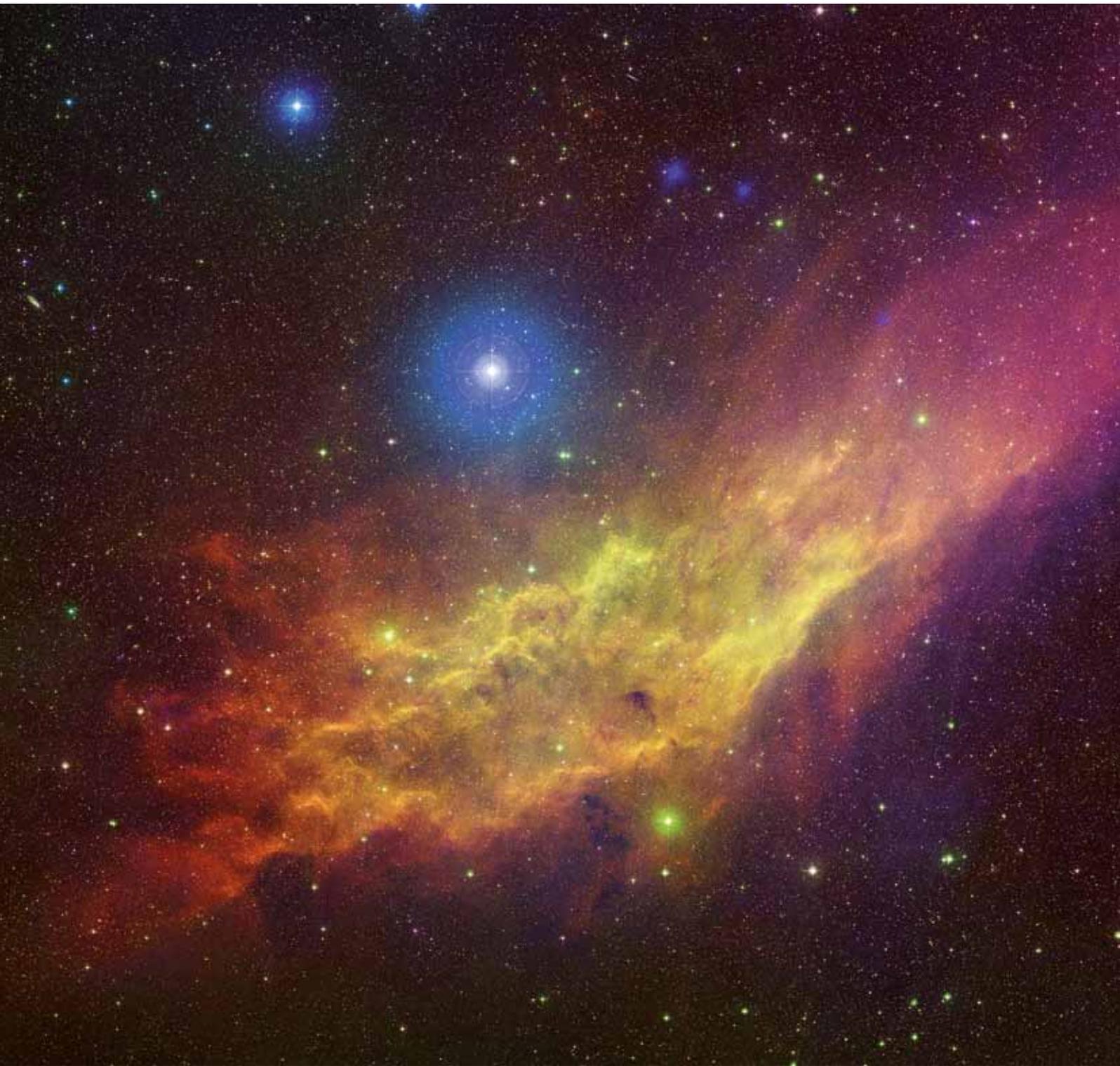
Cautions for application of high-precision reduction gear TwinSpin

- If the end user of the product is the military or when the product is used to manufacture weapons, the product may be subjected to export regulations prescribed in the Foreign Trade Control Act. Inspect the conditions before exporting the product and take the necessary procedure.
- If failure or malfunction of the product may directly affect people's lives or if it is used for units, which may damage the human body (atomic facilities, space equipment, medical equipment, various safety units, etc.), examination is required every time. Contact our agent or nearest business office in such a case.
- Though this product has been manufactured under strict quality control, if it is to be used for such machines that serious damage of people's lives or facilities may result due to its failure, please provide any safety means.
- When this product is used in special environment (clean room, foods, etc.), please contact our agent or nearest business office.

Примечания к аппликации редуктора TwinSpin

- *В случае использования изделия пользователем в военной области, или его употребления для производства оружия, тогда оно может поддаваться экспортным разрешениям установленным Законом о регулировании внешней торговли. Поэтому прежде чем экспортировать изделие, надо проверить экспортные условия и совершить нужные действия.*
- *Из-за наличия возможности совершения аварии или функционального расстройства изделия таким образом возникающего опасного положения, угрожающего жизни человека, или если изделие употребляется в аппаратах, которые могут повредить человеческому здоровью (атомные, космические, медицинские оборудования, предохранительные системы и т. д.), тогда необходимо осуществлять его регулярный контроль. В данном случае обратитесь к нашему торговому представителю или к нашему ближайшему торгпредству.*
- *Приведенное изделие производится в условиях строгого контроля качества. Если оно будет применяться в машинах, которые в случае аварии могут серьезно угрожать жизни человека или повредить разные механизмы, в таком случае необходимо принять уместные предохранительные меры.*
- *Если данное изделие предназначено для использования в специальной среде (чистые помещения, пищевая промышленность и т. д.), обратитесь к нашему торгпреду или к нашему ближайшему торгпредству.*





SPECIAL REDUCTION GEARS / СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕДУКТОРЫ



7. SPECIAL REDUCTION GEARS

7.1 TwinSpin high precision reduction gear with right-angle reducer



High precision reduction gear with possibility of right-angle motor connection also allows increasing of total reduction ratio using a input right-angle reducer. This allows using of a servomotor with a lower power and higher speed i.e., smaller motor. This solution is available for whole E type series reduction gears.

Advantages

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

Note: In case of other informations please contact Spinea sales department.

Замечание: В случае требования следующей информации, пожалуйста, свяжитесь с торговым отделом компании Spinea.

7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕДУКТОРЫ

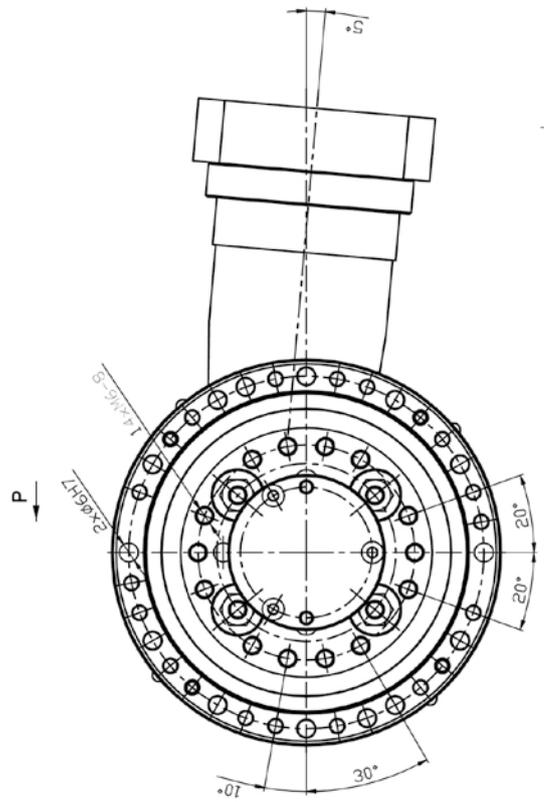
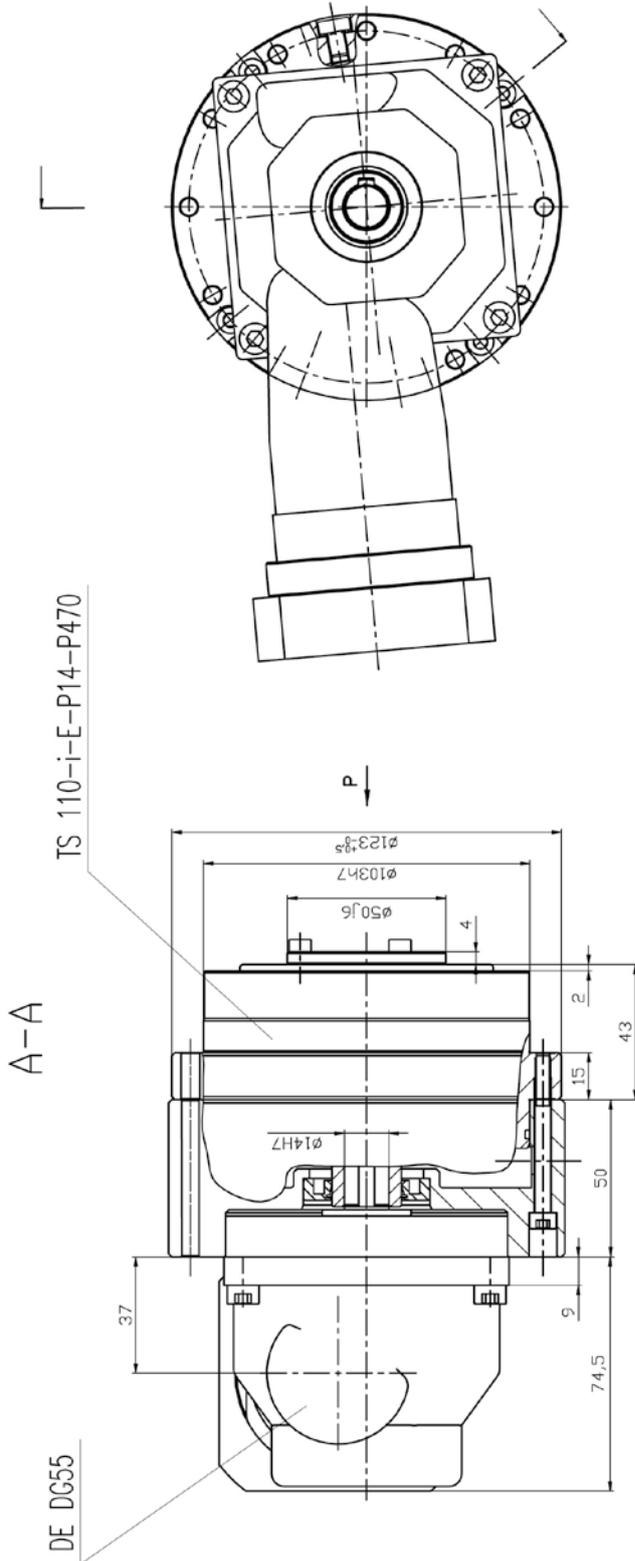
7.1 Высокоточный редуктор TwinSpin с угловой передачей



Высокоточный редуктор с возможностью присоединения мотора перпендикулярно на выходную ось одновременно позволяет повысить общее передаточное число с помощью входящей угловой передачи. Благодаря этому возможно использование сервомотора меньшей мощности с высшим количеством оборотов, то есть мотора меньших размеров. Данное решение может использоваться в целой типовой линии редукторов серии E.

Преимущества

- **возможность присоединения мотора перпендикулярно на выходную ось**
- **высшая разрешенная частота оборотов на выходе**
- **использование сервомотора меньших размеров**
- **низкие значения I_m и гистерезиса**
- **компактное решение**



TwinSpin high precision reduction gear with right-angle reducer
 Высокоточный редуктор TwinSpin с угловой передачей

7.2 TwinSpin hollow shaft reduction gear with pre-stage

7.2 Редуктор TwinSpin hollow shaft с нулевой ступенью



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

* other ratio possible on request

* другие отношения возможны по запросу

Tab. 7.2 Table of reduction ratios (i) / Таблица передаточных отношений (i)

A TwinSpin hollow shaft reduction gear with pre-stage and offset motor position - a special solution for a application that need completely sealed node with big through hole for passing the cables, tubing or additional shafts.

Редуктор TwinSpin hollow shaft с нулевой ступенью и отставленным креплением двигателя – специальное решение для применения, требующего полностью уплотненный узел с большим сквозным отверстием, что позволяет прохождение кабелей, шлангов или приводных валов.

Advantages:

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

Преимущества:

- редуктор с высокой точностью
- возможность отставленной позиции двигателя
- высокое передаточное отношение в двух ступенях
- муфта и фланец двигателя позволяют элементарную установку двигателя
- предварительно смазанное и полностью уплотненное решение

Note: In case of other informations please contact Spinea sales department.

Замечание: В случае требования следующей информации, пожалуйста, свяжитесь с торговым отделом компании Spinea.

EXPRESSIONS USED IN DRAWINGS, DIAGRAMS AND PICTURES:

BELT PULLEY
 CLOSED THREAD 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
 SERVO MOTOR
 SHAFT POSITION
 SHAFT SEALING
 SPACE FOR EXPANSION
 SPACE FOR EXPANSION
 TECHNOLOGICAL HOLES
 THROUGH
 TOOTHED BELT
 TROUGH HOLE IN INPUT FLANGE
 VENT HOLE
 VENTING HOLE

ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ В ЧЕРТЕЖАХ, СХЕМАХ И ИЛЛЮСТРАЦИЯХ:

ШКИВ
 ЗАКРЫТЫЕ РЕЗЬБОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ СМАЗКИ
 ЗАКРЫТОЕ РЕЗЬБОВОЕ ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ СМАЗКИ
 МУФТА
 ДЕМПФИРУЮЩИЙ КОЖУХ
 ГЛУБИНА
 ДЕМОНТАЖНЫЙ КОЖУХ
 ДЕМОНТАЖНЫЙ КОРПУС РЕДУКТОРА
 ДЕМОНТАЖНЫЕ ОТВЕРСТИЯ
 ДВОЙНОЕ МАНЖЕТНОЕ МАСЛЯНОЕ УПЛОТНЕНИЕ
 ДВОЙНОЕ МАНЖЕТНОЕ УПЛОТНЕНИЕ И
 ВИНТ ЗАЛИВНОГО ОТВЕРСТИЯ + УПЛОТНЕНИЕ
 МОНТАЖНАЯ ДЛИНА
 ДЛЯ БОЛТА
 РАМА
 ТРУЩЕЕСЯ СОЕДИНЕНИЕ
 КОРПУС РЕДУКТОРА
 КЛИН
 ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ ВЫПУСКА СМАЗКИ
 СМАЗОЧНЫЕ ОТВЕРСТИЯ
 ФЛАНЕЦ МОТОРА
 УРОВЕНЬ МАСЛА 70-80% СВОБОДНОГО ПРОСТРАНСТВА
 О-КОЛЬЦО
 ВЫХОДНОЙ ВАЛ
 ПРОБКА ДЛЯ СМАЗКИ
 ФИКСИРУЮЩИЙ БОЛТ ДЛЯ МОНТАЖА
 ГОЛОВКА ВИНТА
 ВИНТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
 РЕЗЬБОВАЯ ПРОБКА
 УПЛОТНИТЕЛЬНЫЙ КОЛПАЧОК
 СЕРВОМОТОР
 ПОЛОЖЕНИЕ ВАЛА
 УПЛОТНЕНИЕ ВАЛА
 ЗОНА РАСТЯЖЕНИЯ
 ЗОНА РАСТЯЖЕНИЯ
 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОТВЕРСТИЯ
 СКВОЗНОЕ ОТВЕРСТИЕ
 ЗУБЧАТЫЙ РЕМЕНЬ
 СКВОЗНОЕ ОТВЕРСТИЕ ВХОДНОГО ФЛАНЦА
 ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОТВЕРСТИЕ
 ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОТВЕРСТИЕ



SPINEA, s.r.o.

OKRAJOVA 33
080 05 PRESOV
SLOVAKIA, EU

tel.: +421 51 7700155, +421 51 7700156, +421 51 7756965, +421 51 7700162

fax: +421 51 7700154, +421 51 7482080

e-mail: info@spinea.sk - www.spinea.sk

