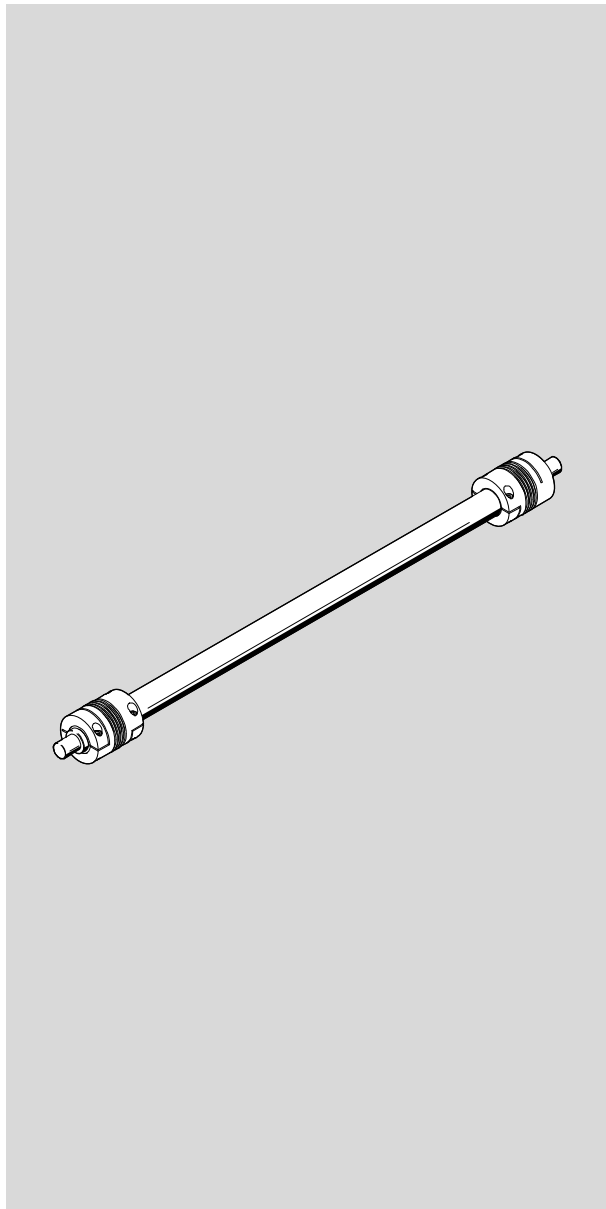


# Соединительный вал

KSK



# FESTO

ru Руководство  
по  
эксплуатации

80476304  
2017-11e  
[8076311]

Обозначения:



Предупреждение



Осторожно



Примечание



Окружающая среда



Принадлежности

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны проводиться только специалистами соответствующей квалификации согласно данному руководству по эксплуатации.

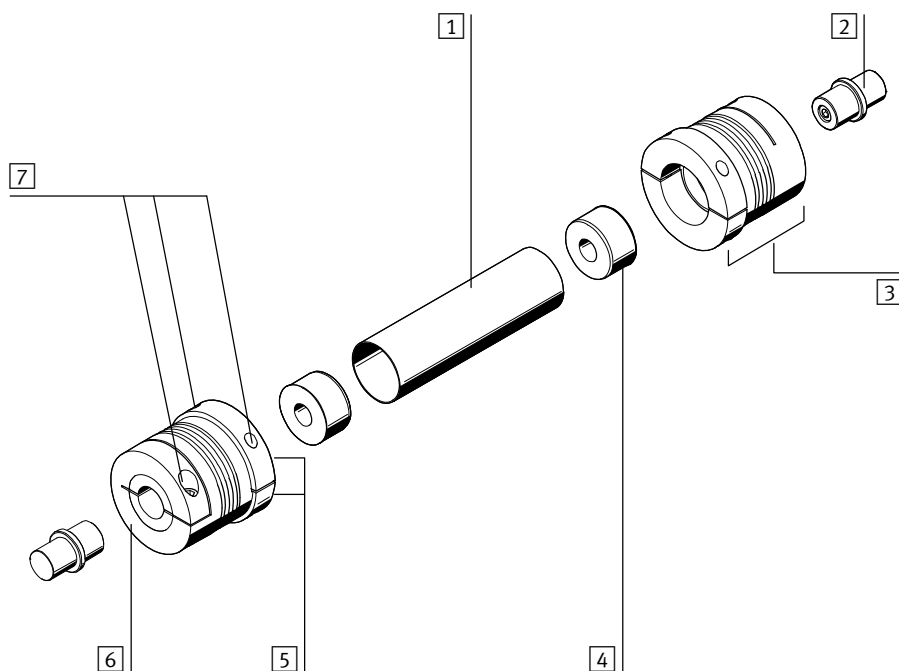
# Русский – Соединительный вал KSK

## Документация на изделие



Вся доступная документация на изделие → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk)

## 1 Элементы управления и точки подсоединения



- |          |                               |          |                                     |
|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------------|
| <b>1</b> | Соединительная труба          | <b>5</b> | Половины кожуха (разъемная ступица) |
| <b>2</b> | Цапфа вала                    | <b>6</b> | Неразъемная ступица                 |
| <b>3</b> | Муфта                         | <b>7</b> | Винты муфты                         |
| <b>4</b> | Заглушка (только для KSK-185) |          |                                     |

Fig. 1

## 2 Принцип действия и применение

Соединительный вал KSK синхронизирует вращательное движение двух параллельно расположенных электрических приводов с зубчатым ремнем.

Он предназначен для передачи вращательного движения без дополнительных внешних нагрузок в горизонтальном монтажном положении соединительного вала между линейными приводами DGE-...-ZR, EGC-...-TB или ELGA-TB.

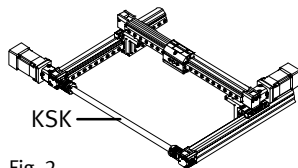


Fig. 2

## 3 Транспортировка и хранение

- Соединительный вал предпочтительно хранить при комнатной температуре без внешних механических нагрузок. Температурные нагрузки и экстремальные климатические условия вызывают повреждение, в первую очередь, муфт.

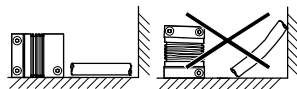


Fig. 3

## 4 Условия применения изделия



### Примечание

- Следите за тем, чтобы пункты указаний этой главы всегда соблюдались. Так обеспечивается правильность и надежность функционирования изделия.

- Соблюдайте действующие в отношении области применения установленные законом регламенты, а также:
  - нормативные предписания и стандарты;
  - регламенты органов технического контроля и страховых компаний;
  - государственные постановления.
- Сравните указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения с предельными значениями при фактических условиях применения (например, значения монтажных допусков, усилий, моментов, температуры, массы, скорости). Только при соблюдении ограничений по нагрузке возможна эксплуатация изделия согласно применимым директивам о безопасности.
- Удалите все элементы транспортной упаковки, такие как пленка, колпачки, картон. Упаковка пригодна для утилизации по виду материала (исключение: промасленная бумага, утилизируется как “остальной мусор”).
- Используйте изделие в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения. Агрессивная среда (например, присутствие озона) сокращает срок службы изделия.
- Соблюдайте допуск для моментов затяжки. Без особого указания допуск составляет  $\pm 20\%$ .

## 5 Монтаж



### Примечание

Поврежденные валы могут стать причиной отказа системы синхронизации привода.

- Проверьте соединительный вал на отсутствие повреждений, полученных при транспортировке или хранении, прежде всего, изломов, бугров или изгибов.  
KSK с такими повреждениями непригоден для дальнейшего использования.

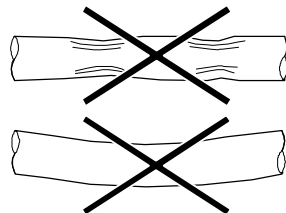


Fig. 4



### Примечание

Поврежденные металлические сильфоны муфт могут стать причиной отказа системы синхронизации привода.

- Проверьте металлические сильфоны муфты на отсутствие изломов, бугров или отклонений от круглости.  
Муфта с такими повреждениями непригодна для дальнейшего использования.

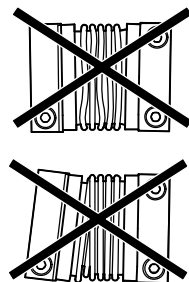


Fig. 5

- Проследите за тем, чтобы максимально допустимое статическое **смещение каретки  $\Delta w$**  линейных приводов соблюдалось на всем пути перемещения (→ Fig. 23 – LEERER MERKER). Диаграмма уже сокращена на величину динамической составляющей смещения за счет скручивания вала.

Смещение каретки  $\Delta w$  рассчитывается, исходя из смещения:

- различных подач каретки  $\Delta k$
- с учетом монтажных допусков.

Для определения смещения  $\Delta k$ :

- Измерьте пути перемещения  $k_1$  и  $k_2$  кареток по обеим осям (приводам) при одинаковом числе оборотов цапф приводного вала (по возможности – во всем диапазоне хода).  
Смещение  $\Delta k$  получается как разность отрезков.

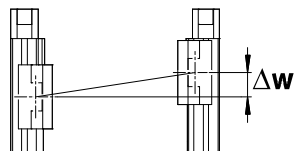


Fig. 6

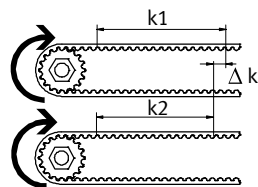


Fig. 7

- Убедитесь в том, что **допустимое радиальное смещение  $\Delta Kr$**  не превышаетя.

Макс. допустимое радиальное смещение ( $\Delta Kr$ ), которое еще может компенсироваться сильфонными муфтами, будет тем больше, чем меньше перекосы между двумя осями (приводами).

Зависимость двух величин описана на Fig. 22 в главе “Графики характеристик”.

- Сравните наружный диаметр муфты с размерами имеющегося монтажного пространства.  
В зависимости от сочетания размеров/длин муфты могут выступать за контур привода с зубчатым ремнем.
- Соблюдайте указания по монтажу и расстояниям между опорами, приведенные в руководстве по эксплуатации привода.



Fig. 8

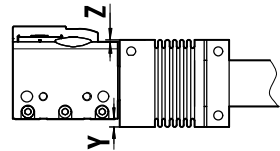


Fig. 9

Для EGC:



**Примечание**

Несимметричная геометрия изделия EGC может привести к ошибкам монтажа.

- В случае разницы расстояний (LH и LV) соблюдайте центральное положение направляющей относительно передней и задней поверхности крышки. Присоединение возможно на всех четырех концах полых валов.

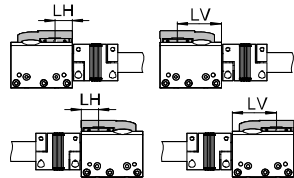


Fig. 10

Для EGC-...-TB-KF-...-Z с укороченными полыми валами:



**Примечание**

- Помните о том, что монтаж цапфы вала для типа EGC-...-TB-KF-...-Z разрешен только на передней стороне.

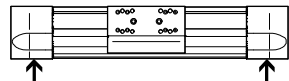


Fig. 11

- Обратите внимание: из кода заказа KSK следует взять номинальную длину  $L$  (например, KSK-40-1000  $\rightarrow L = 1000$  мм).
- Расположите приводы с зубчатым ремнем на предусмотренном расстоянии  $L$  друг от друга.

Для DGE:  $L \triangleq$  Расстояние от середины привода до середины привода

Для EGC/ELGA:  $L \triangleq$  Ширина в свету между крышками приводов

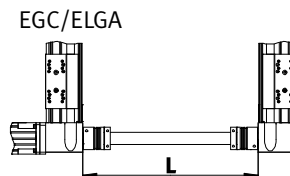
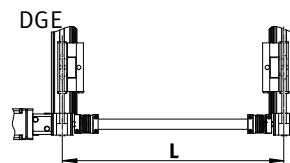


Fig. 12

- Закрепите линейный привод X на базовой конструкции. При этом соблюдайте указания, приведенные в руководстве по эксплуатации привода.
- Теперь закрепите второй линейный привод X. Привод следует сориентировать (выровнять) как по высоте, так и относительно взаимной параллельности поверхностей кареток.
- Вначале закрутите крепежные винты слегка.
- Сдвиньте каретки приводов X в одно и то же конечное положение.
- Закрепите привод Y на каретке приводов X.
- Передвигайте привод Y по всему пути перемещения приводов X туда-обратно. За счет этого второй привод X окончательно выравнивается.
- Закрепите второй привод X при соблюдении достигнутой ориентации и допустимых смещений  $\Delta k$  и  $\Delta W$  ( $\rightarrow$  11 “Графики характеристик”).
- Снова проверьте легкость хода приводов.
- Затяните крепежные винты до упора.

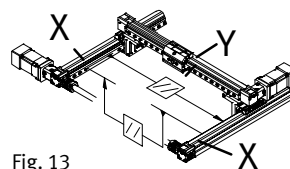


Fig. 13

## 5.1 Подготовка к монтажу (только для KSK в сочетании с приводами с зубчатым ремнем EGC/ELGA)

1. Демонтируйте уплотнительную шайбу [8] на нужной стороне соединения (например, с помощью отвертки).
2. Сдвиньте каретку в конечное положение, в котором затяжка соединения цапфы вала препятствует вращению полого вала.
3. Задвиньте прилегающую цапфу вала до упора в полый вал EGC/ELGA. Момент затяжки приведен в следующей таблице.
  - Помните о том, что при слишком высоких моментах затяжки возможна поломка EGC/ELGA.

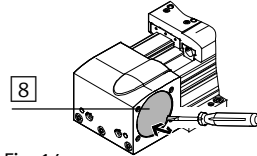


Fig. 14

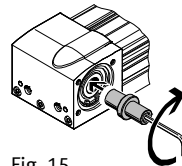


Fig. 15

Типоразмер		50	70	A-70	80	120	185 <sup>1)</sup>
Момент затяжки EGC	[Н·м]	1	1,5	–	7	14	60
Момент затяжки ELGA	[Н·м]	–	–	7	8,5	14	60

1) Для ELGA-TB-KF-150 предназначен вал KSK-185

Tab. 1

Для KSK-185:

- Сдвиньте прилегающиеся заглушки [4] к трубному зажиму до упора в оба конца соединительного вала.



## 5.2 Проведение монтажа (для всех KSK)

- Выкрутите винты муфты разъемных половин кожуха.
- Очистите контактные поверхности муфты, цапфы вала и соединительного вала.

Они функционируют только при отсутствии частиц масла и смазки.

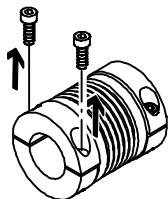


Fig. 16

- Задвиньте муфты, каждую с неразъемной ступицей, до упора на цапфы валов приводов.
- Закрутите винты муфты сначала лишь слегка, чтобы зафиксировать муфту.

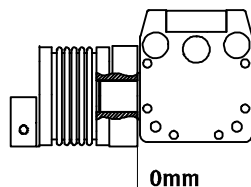


Fig. 17

- Установите соединительный вал в раскрытые муфты.

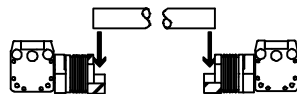


Fig. 18

- Соблюдайте глубину установки В соединительного вала. Слишком малую глубину установки можно компенсировать с помощью поправочной величины ( $\Delta B$ ) за счет перемещения муфты от положения упора в направлении вала.

При этом цапфа вала должна зафиксироваться в неразъемной ступице, по меньшей мере, с величиной В.

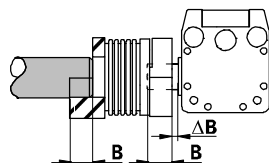


Fig. 19

Типоразмер	25	40	63	50	70	A-70	80	120	185 <sup>1)</sup>
Линейный привод	DGE			EGC/ELGA					
Минимальная глубина установки В [мм]	10,2	13,1	21,6	10,2	10,2	13,1	13,1	21,6	26
Момент затяжки М <sub>д</sub> [Н·м]	4	8	50	4	4	8	8	50	120

1) Для ELGA-TB-KF-150 предназначен вал KSK-185

Tab. 2

- Закрутите винты муфты неразъемных ступиц с моментом затяжки  $M_A$  до упора (→ Tab. 2).
- Снова расположите половины кожуха, которые вы до этого демонтировали, с помощью винтов муфты незакрепленными на соответствующем месте.
- Передвигайте привод  $u$  на середину хода приводов  $x$ .

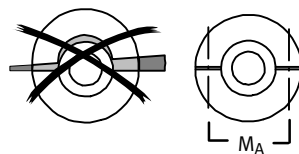


Fig. 20

При смещении кареток:

- Сдвиньте обе каретки в одну и ту же позицию привода. Так вы снова компенсируете возможные перекосы.
- Закрутите винты муфты разъемной ступицы с моментом затяжки  $M_A$  (→ Tab. 2) до упора. Должен соблюдаться равномерный симметричный зажим.

## 6 Ввод в эксплуатацию



### Предупреждение

Быстро вращающиеся соединительные валы передают высокую энергию. Следствием этого могут быть ожоги, травмы или поломки контактирующих частей.

- Обеспечьте отсутствие доступа к вращающемуся KSK и предметам, ударяющимся о него, например, установив защитные решетки или ограждения.

- Обеспечьте наличие документации по проектированию вашей многокоординатной системы. Возникающие максимальные показатели частоты вращения, скорости каретки, монтажных допусков, крутящего момента приводов и смещения каретки не должны превышать допустимых значений (→ 10 “Технические характеристики” и 11 “Графики характеристик”).
- Выполните тестовый запуск с малой частотой вращения.
- Во время тестового запуска проверьте легкость хода системы приводов.  
Перекосы, смещения, напряжения в системе вызывают эпизодические или постоянные нарушения легкости хода.
- Пошагово повышайте частоту вращения до максимально достижимой при эксплуатации скорости перемещения.
- Завершите тестовый запуск.



Fig. 21

## 7 Управление и эксплуатация



### Примечание

Погнувшиеся или поврежденные валы и муфты через определенное время ломаются.

- Обеспечьте (например, с помощью защитных решеток или ограждений), чтобы элементы KSK не повреждались, а внезапная поломка вала не могла повлечь за собой какой-либо ущерб.

## 8 Техническое обслуживание и уход

- Каждый раз при проведении технического обслуживания проверяйте целостность элементов соединительного вала.  
В случае неисправности один из приводов X уводится приводом Y и не приводится в движение соединительным валом, т.е. не действует предусмотренным образом. Такая ошибка рассогласования значительно сокращает срок службы приводов.

## 9 Устранение неполадок

Неполадка	Причина	Способ устранения
Поломка муфты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перегрузка</li> <li>– Слишком сильное смещение</li> </ul>	Заменить муфту новой, соблюдать предельные значения
Соединительный вал проскальзывает / Рывкообразный подвод	Соединительный вал ненадежно установлен в муфте	Соблюдать минимальную величину В (→ 5.2 “Проведение монтажа”)
	Зажимные винты ослаблены	Затянуть зажимные винты
	Жирная поверхность зажимных соединений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослабить соответствующее зажимное соединение, демонтировать части и заменить поврежденные части</li> <li>2. Обезжирить контактные поверхности</li> <li>3. Снова провести сборку соединительного вала</li> </ol>
	Система перегружена	Соблюдать предельные значения
Скребущий звук во время процесса	Слишком сильное смещение	Заново отрегулировать позицию каретки без смещения (→ 5.2 “Проведение монтажа”)
	Приближение к соседним элементам	Увеличить расстояния
Перекус оси у во время процесса	Муфта неисправна (сломана). Вал проскальзывает	Заменить муфту новой

Tab. 3

## 10 Технические характеристики

Типоразмер	25	40	63	50	70	A-70	80	120	185 <sup>3)</sup>
Линейный привод	DGE			EGC		–	EGC		
				–		ELGA			–
Окружающая температура [°C]	-10 ... +60								
Монтажное положение	горизонтальное								
Макс. допуст. смещение каретки (статическое + динамич. скручивание) [мм]	3,5 · 10 <sup>-4</sup> x номинальная длина L (при скручивании макс. 0,02°)								
Допуст. статическое смещение каретки Δw	→ 11 “Графики характеристик”								
Макс. допуст. осевое смещение ΔL [мм]	±2								±5
Радиальное и угловое смещение ΔKг α	→ 11 “Графики характеристик”								
Макс. допуст. приводной момент	→ 11 “Графики характеристик” (смещение каретки)								
Макс. допуст. частота вращения n	→ 11 “Графики характеристик”								
Макс. допустимая скорость v	v = k · n (k = постоянная подачи, → руководство по эксплуатации привода)								
Момент инерции масс									
Базовый момент инерции <sup>1)</sup> [кг·мм <sup>2</sup> ]	31	147	1310	34	35	161	159	1390	7261
Дополнительный момент инерции на расстоянии L <sup>2)</sup> [кг·мм <sup>2</sup> / м]	34	80	335	34	34	80	80	333	1946
Собственный вес									
Базовый вес (0 мм) <sup>1)</sup> [кг]	0,22	0,36	1,8	0,28	0,29	0,54	0,53	2,28	5,29
Вес на расстояние [кг/м]	0,32	0,48	0,8	0,32	0,32	0,48	0,48	0,8	1,89
Примечание по материалам	В состав входят вещества, ослабляющие адгезию лакокрасочных покрытий								
Материалы									
Труба	сталь								
Муфты	алюминий, сталь, полиамид								
Цапфа вала	–			сталь					

1) Значения по расчетам (при расстоянии L = 0 мм)

2) L смотр. Fig. 12 (пример для KSK-63-... и L = 2 м: (1310 + 2 \* 335 = 1980) кг·мм<sup>2</sup>)

3) Для ELGA-TB-KF-150 предназначен вал KSK-185

Tab. 4

## 11 Графики характеристик

### 11.1 Макс. допуст. радиальное смещение при угловом смещении

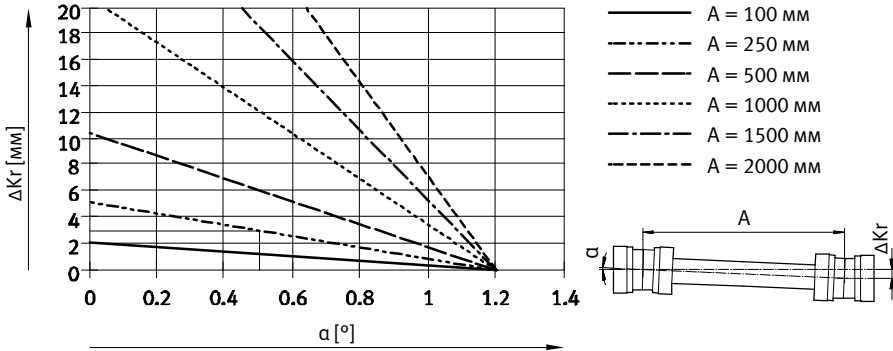


Fig. 22

Пример считывания информации:

(для длины  $A = 250$  мм и углового смещения  $\alpha = 0,5^\circ$  допускается радиальное смещение максимум  $\Delta K_r = 3$  мм)

### 11.2 Макс. допуст. статическое смещение каретки при допуст. приводном моменте

DGE...-ZR

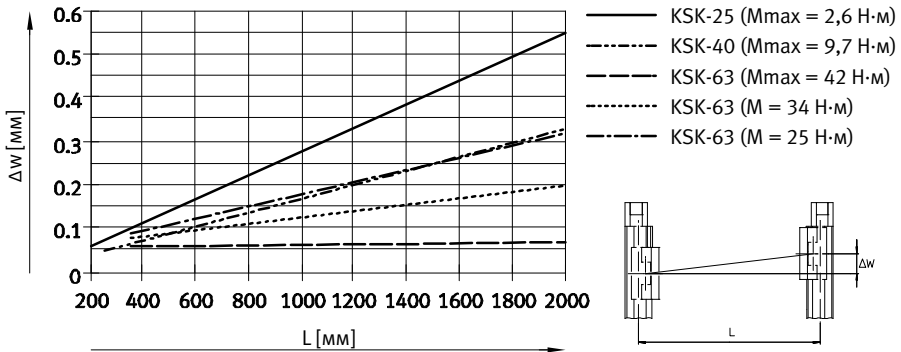
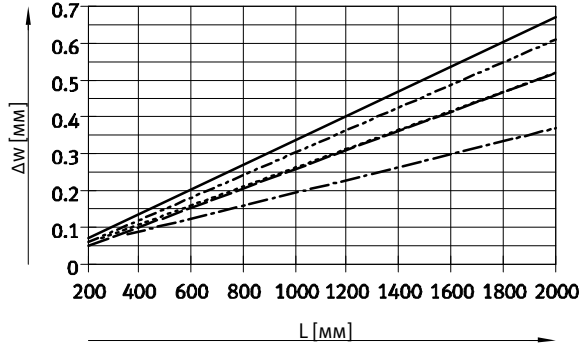


Fig. 23

**EGC-...-TB**



- KSK-50 ( $M_{max} = 0,46 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- - - KSK-70 ( $M_{max} = 1,24 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- · - · KSK-80 ( $M_{max} = 5 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- · · · KSK-120 ( $M_{max} = 16 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- · - · KSK-185 ( $M_{max} = 93 \text{ H}\cdot\text{m}$ )

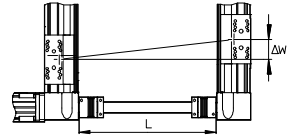
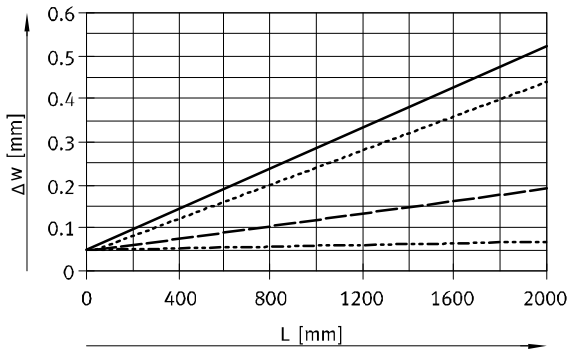


Fig. 24

**ELGA-...-TB-KF**



- KSK-A-70 ( $M_{max} = 5 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- - - KSK-80 ( $M_{max} = 14 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- · - · KSK-120 ( $M_{max} = 28 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- · · · KSK-185 ( $M_{max} = 74 \text{ H}\cdot\text{m}$ )

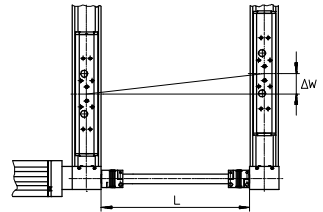
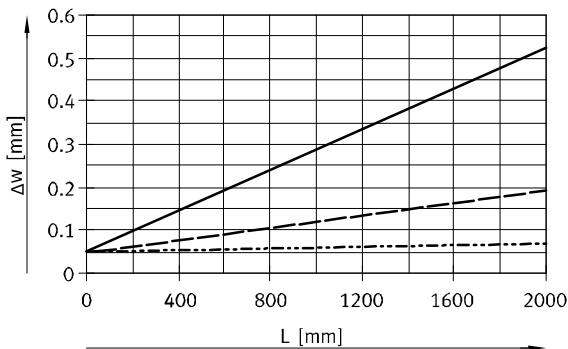


Fig. 25

**ELGA-...-TB-RF**



- KSK-A-70 ( $M_{max} = 5 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- - - KSK-80 ( $M_{max} = 14 \text{ H}\cdot\text{m}$ )
- · - · KSK-120 ( $M_{max} = 28 \text{ H}\cdot\text{m}$ )

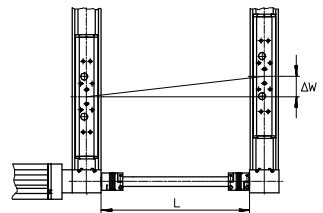
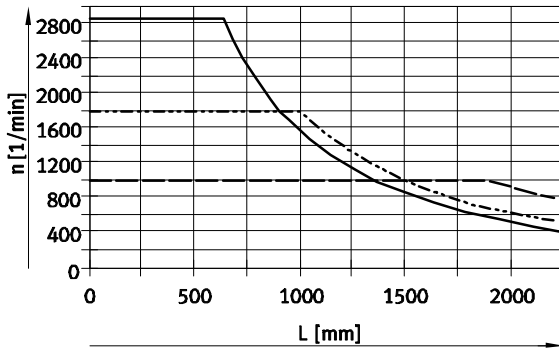


Fig. 26

### 11.3 Максимально допустимая частота вращения

DGE...-ZR



— KSK-25  
 - - - KSK-40  
 - · - KSK-63

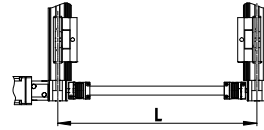
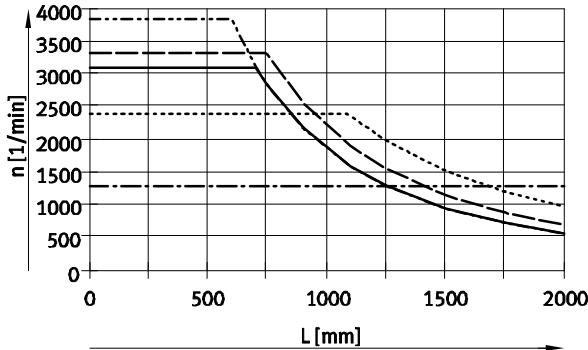


Fig. 27

EGC...-TB



— KSK-50  
 - - - KSK-70  
 - · - KSK-80  
 · · · KSK-120  
 - - - KSK-185

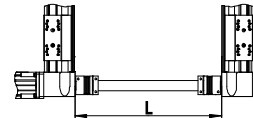
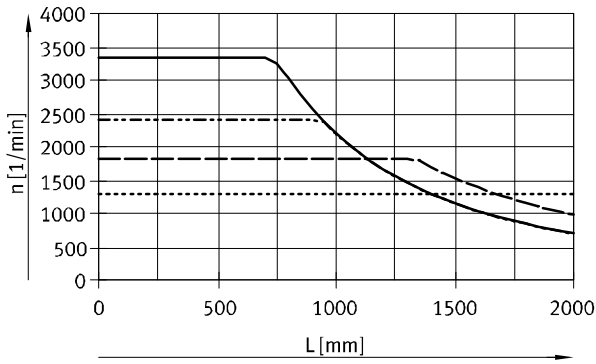


Fig. 28



**ELGA-...-TB-KF**



- KSK-A-70
- · - · KSK-80
- - - KSK-120
- · · · KSK-185

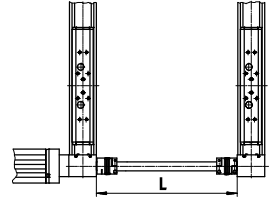
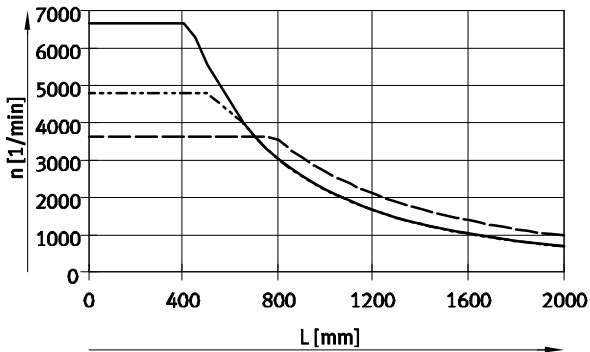


Fig. 29

**ELGA-...-TB-RF**



- KSK-A-70
- · - · KSK-80
- - - KSK-120

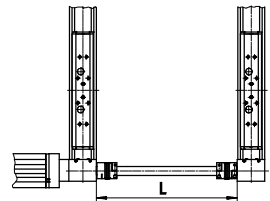


Fig. 30

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет, будут обязаны возместить ущерб. Все права в случае выдачи патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец защищены.

Copyright:  
Festo AG & Co. KG  
Postfach  
D-73726 Esslingen  
Германия

Phone:  
+49 711 347 0

Fax:  
+49 711 347 2144

E-mail:  
[service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)