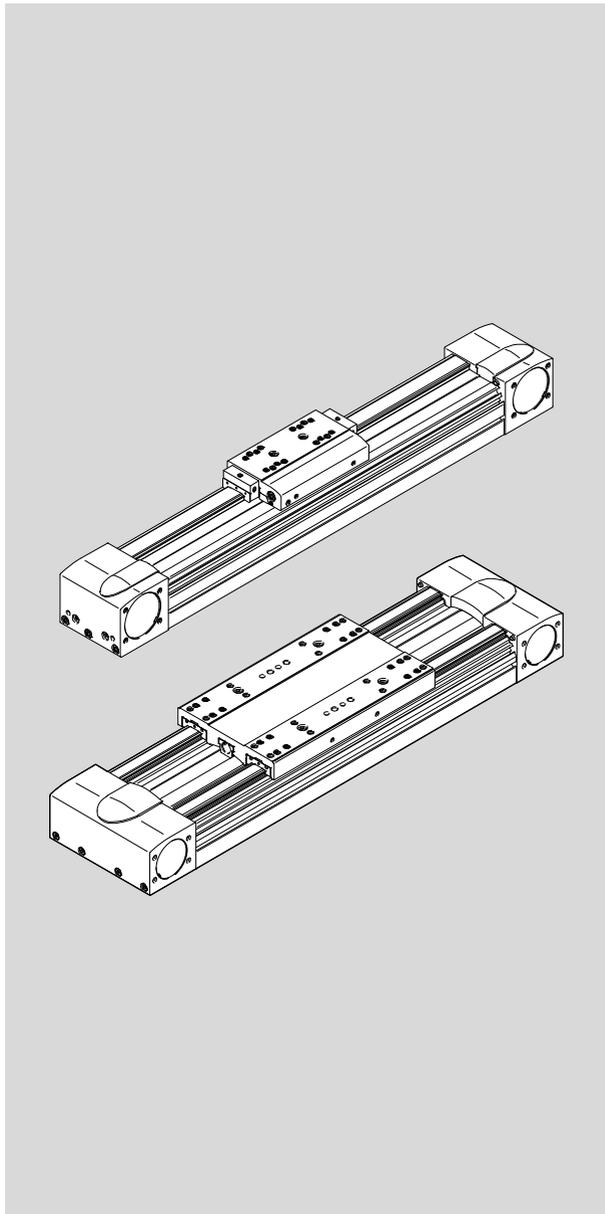


Привод с зубчатым ремнем

EGC-TB-KF, EGC-HD-TB

FESTO

ru Руководство
по
эксплуатации



8076268
2017-11c
[8076275]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

Обозначения:



Предупреждение

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



Осторожно



Примечание



Окружающая среда



Принадлежности

Русский – Привод с зубчатым ремнем EGC-TB-KF, EGC-HD-TB

Содержание

1	Элементы управления и точки подсоединения	4
2	Принцип действия и применение	5
3	Транспортировка и хранение	5
4	Условия применения изделия	6
5	Монтаж	7
5.1	Механический монтаж	7
5.1.1	Монтаж привода	7
5.1.2	Установка полезной нагрузки	9
5.1.3	Монтаж внешних принадлежностей	10
6	Ввод в эксплуатацию	11
7	Управление и эксплуатация	12
8	Техническое обслуживание и уход	13
9	Ремонт	14
10	Принадлежности	15
11	Устранение неполадок	15
12	Технические характеристики	16
13	Графики характеристик	19

Документация на изделие

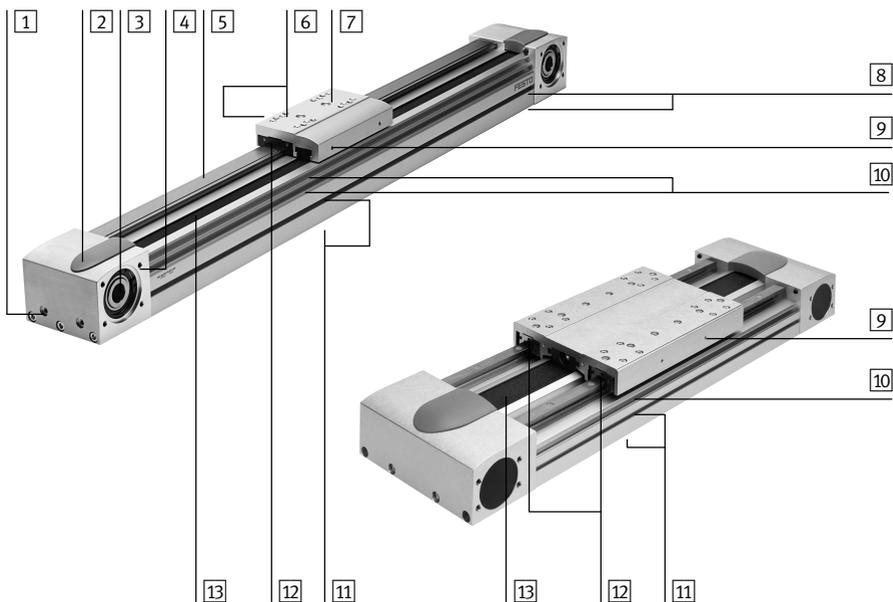


Вся доступная документация на изделие → www.festo.com/pk

1 Элементы управления и точки подсоединения

EGC-...-TB-KF

EGC-HD-...-TB



- 1 Резьба и центрирующие элементы для крепления на лапах
- 2 Заглушка
- 3 Полюс приводной вал
- 4 Резьба для монтажного комплекта мотора
- 5 Направляющий рельс (2x для EGC-HD-...-TB)
- 6 Резьба и центрирующие элементы для крепления полезной нагрузки
- 7 Каретка
- 8 Поверхность для профильного крепления

- 9 Резьба для флажка переключения, предлагаемого как опция (для EGC-HD-...-TB – с обеих сторон)
- 10 Паз для бесконтактного датчика (для EGC-HD-...-TB – с обеих сторон)
- 11 Пазы для крепления пазовых вкладышей и принадлежностей
- 12 Отверстие для повторного смазывания (с обеих сторон, 2x EGC-...-TB-KF, 4x EGC-HD-...-TB)
- 13 Зубчатый ремень

Fig. 1

2 Принцип действия и применение

Зубчатый ремень на полом приводном валу [3] преобразует поворотное движение мотора в линейное движение. За счет этого выполняется возвратно-поступательное перемещение каретки [7]. Каретка перемещается на подшипниках качения. Опрос позиции начала отсчета каретки можно провести с помощью бесконтактных датчиков в пазах [10].

Привод с зубчатым ремнем EGC-...-TB-KF предназначен для быстрого позиционирования полезных нагрузок, в случае EGC-HD-...-TB – нагрузок большой массы. Разрешено его использование в режиме каретки.

Не допускается работа EGC-...-TB-KF и EGC-HD-...-TB в условиях, при которых возможно попадание в привод растительных водорастворимых жиров или масел.

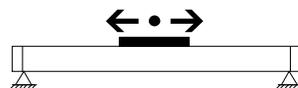


Fig. 2



Примечание

Привод с зубчатым ремнем EGC не имеет функции торможения: при исчезновении входного крутящего момента каретка может свободно перемещаться.

В общем случае автоматическая остановка системы в целом может обеспечиваться за счет моторов со встроенным подпружиненным удерживающим тормозом или с высоким собственным тормозящим моментом (например, для режима вертикального хода).

- Выберите соответствующие моторы из нашего каталога (→ www.festo.com/catalogue).
В этом случае применяется кинематическая пара согласованных друг с другом устройств.

При использовании других моторов:

- соблюдайте предельные значения усилий, моментов и скоростей (→ 12 “Технические характеристики” и 13 “Графики характеристик”).

3 Транспортировка и хранение

- Учитывайте вес изделия. В зависимости от исполнения EGC весит до 350 кг. Для перемещения следует расположить ленточные транспортеры, соблюдая допустимые расстояния между опорами (расстояния между опорами → 13 “Графики характеристик”).
- Обеспечьте следующие условия хранения:
 - малая длительность хранения;
 - прохладное, сухое, затененное и защищенное от действия коррозии место хранения;
 - отсутствие масел, смазок и жирорастворяющих паров.
 Так сохраняется функциональность зубчатого ремня.

4 Условия применения изделия



Предупреждение

Неконтролируемое быстрое перемещение нагрузок может привести к травмированию персонала или повреждению имущества (опасность защемления).

- Подайте питание к приводному мотору, поддерживая низкую частоту вращения и моменты.



Примечание

Неправильная эксплуатация может привести к отказам в работе.

- Обеспечьте постоянное соответствие параметрам, заданным в этой главе.

- Соблюдайте действующие в отношении области применения установленные законом регламенты, а также:
 - нормативные предписания и стандарты;
 - регламенты органов технического контроля и страховых компаний;
 - государственные постановления.
- Учитывайте предупреждения и указания, приведенные на изделии и в соответствующих руководствах по эксплуатации.
- Удалите все элементы транспортной упаковки, такие как пленка, колпачки, картон. Упаковка пригодна для утилизации по виду материала (исключение: промасленная бумага, утилизируется как “остальной мусор”).
- Соблюдайте местные предписания по экологически безопасной утилизации электронной аппаратуры.
- Учитывайте данные по материалам (→ 12 Технические характеристики).
- Используйте изделие в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения. Агрессивная среда сокращает срок службы изделия (например, присутствие озона).
- Сравните указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения с параметрами ваших условий эксплуатации (например, значения усилия, момента, температуры, массы, скорости).
Только при соблюдении ограничений по нагрузке возможна эксплуатация изделия согласно соответствующим правилам техники безопасности.
- Соблюдайте предписанный допуск для моментов затяжки. При отсутствии особых указаний допуск составляет $\pm 20\%$.

5 Монтаж

5.1 Механический монтаж

- Не изменяйте винты и резьбовые штифты.
Исключение: четкое требование изменений, указанное в данном руководстве по эксплуатации.
- Установите мотор на привод согласно инструкции по монтажу для рекомендуемого в каталоге монтажного комплекта мотора.

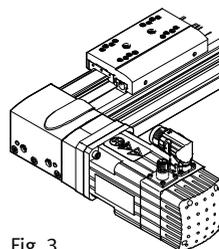


Fig. 3

5.1.1 Монтаж привода

Требуемые условия

- Расположите изделие так, чтобы обеспечить доступ к элементам управления (например, отверстия для повторного смазывания).
- Убедитесь в том, что крепежные элементы расположены вне зоны перемещения каретки.
- Монтируйте изделие без избыточного натяжения и прогибов.
- Изделие следует закрепить на монтажной поверхности с отклонением плоскостности 0,05 % длины хода, но не более 0,5 мм.

В случае портальной конструкции необходимо дополнительно проследить за параллельностью или, соответственно, высотой изделия при выравнивании приводов.

За дополнительной информацией обращайтесь в региональный сервисный центр фирмы Festo.

- Соблюдайте требуемые расстояния между опорами (→ 13 Графики характеристик).
- Закрепите EGC (→ Tab. 1).

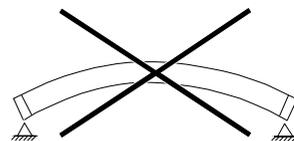
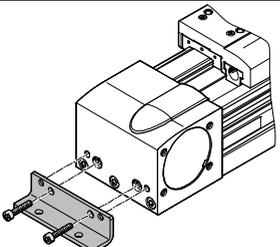
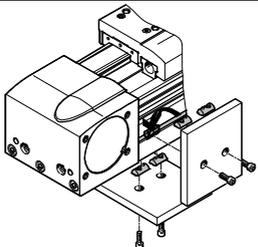
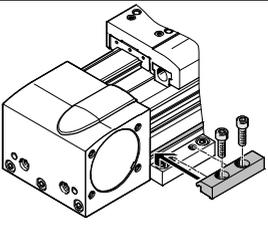


Fig. 4

Интерфейсы для крепежных элементов

на крышке	на профиле	
например, с креплением на лапах НРЕ ¹⁾ (только для EGC-...-TB-KF)	например, с креплением пазовыми вкладышами NST ¹⁾	например, с профильным креплением MUE ¹⁾
		

1) → www.festo.com/catalogue

Tab. 1

**Примечание**

Риск вырывания винтов в случае привода, закрепленного только на крышках, и слишком большой нагрузки от момента на продольной оси.

- При больших нагрузках закрепить привод на профиле с помощью дополнительных крепежных элементов.

- Равномерно закрутите крепежные винты с указанным ниже моментом затяжки.

Типоразмер	50	70	80	120	185
Винт (крышке)	M4	M5	M5	M8	M10
Момент затяжки [Н·м]	2,9	5,9	5,9	24	47

Tab. 2

При монтаже в вертикальном или наклонном положении:

**Предупреждение**

Опасность травм и материального ущерба!
В случае сбоя питания или обрыва зубчатого ремня рабочая нагрузка падает вниз.

- Убедитесь в том, что используются только моторы со встроенным подпружиненным удерживающим тормозом.
- Проверьте, не требуются ли меры дополнительной внешней защиты от повреждения в результате обрыва зубчатого ремня (например, муфты безопасности, срезаемые штифты или аварийный демпфер).

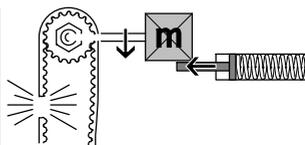


Fig. 5

5.1.2 Установка полезной нагрузки

- Расположите полезную нагрузку так, чтобы опрокидывающий момент в результате действия силы F (параллельно оси перемещения) и плеча рычага “а” оставался небольшим.
- Закрепите полезную нагрузку винтами и центрирующими втулками на каретке.
- Следите за тем, чтобы соблюдалась макс. глубина ввинчивания D .

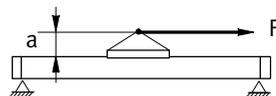


Fig. 6

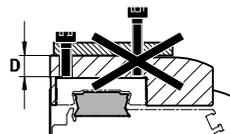


Fig. 7

Типоразмер	50	70	80	120	125	160	185	220
Винт (сбоку/сверху)	M4	M5	M5/M6	M5	M5	M6	M6/M8	M6
Макс. глубина ввинчивания D [мм]	4,2	8,4	9,5	10	8,4	9,5	15	10
Центрирующий элемент (H7) [мм]	∅5	∅5	∅7/∅9	∅5/∅9	∅9	∅9	∅9	∅9
Момент затяжки [Н·м]	2,9	5,9	5,9/9,9	5,9	5,9	9,9	9,9/24	9,9

Tab. 3

Для полезных нагрузок с собственной направляющей:

- Отрегулируйте направляющие полезной нагрузки и EGC строго параллельно. Так вы избежите перегрузки направляющей и повышенного износа.

В случае твердых и жестких полезных нагрузок (например, из стали):



Примечание

Изгиб алюминиевой каретки под действием полезной нагрузки с выпуклой или вогнутой поверхностью сокращает срок службы направляющей.

- Проследите за соответствием отклонения плоскостности монтажной поверхности полезных нагрузок $t = 0,01$ мм. При использовании дополнительной каретки необходимо компенсировать возможные разности высот.

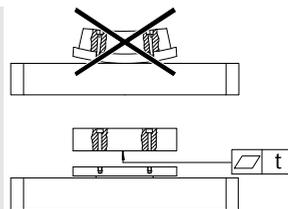


Fig. 8

Если полезные нагрузки выступают за пределы каретки в продольном направлении:

- убедитесь в том, что полезная нагрузка не сталкивается с мотором.

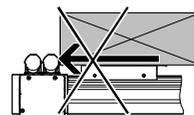


Fig. 9

5.1.3 Монтаж внешних принадлежностей

Для защиты от неконтролируемого пересечения конечных положений:

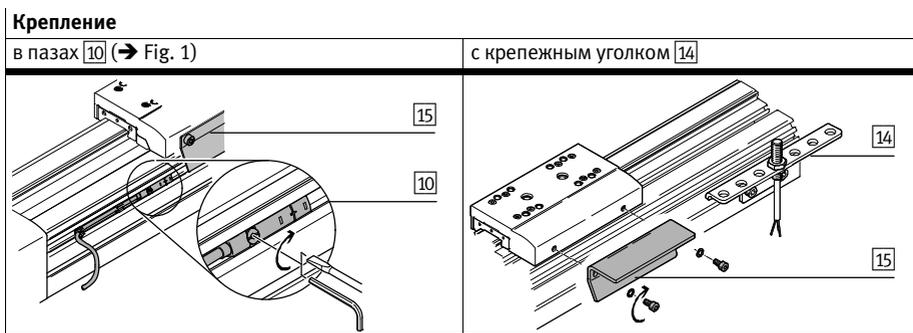
- Проверьте, не требуются ли бесконтактные датчики (аппаратные концевые выключатели).

При использовании бесконтактных датчиков в качестве концевых выключателей:

- Предпочтительно использовать бесконтактные датчики с функцией размыкающего контакта. При обрыве кабеля бесконтактного датчика они защищают EGC от отхода за конечное положение.

При использовании бесконтактных датчиков в качестве датчиков начала отсчета:

- Применяйте бесконтактные датчики в соответствии со входом используемой системы управления.
- Применяйте индуктивные бесконтактные датчики с флажком переключения **15** (→ Инструкция по монтажу используемых принадлежностей).



Tab. 4

- Не допускайте посторонних воздействий, обусловленных магнитными или ферритовыми деталями вблизи бесконтактных датчиков (соблюдайте расстояние минимум 10 мм от пазовых вкладышей).

Для защиты конечных положений:

- Применяйте аварийные демпферы или амортизаторы (→ Инструкция по монтажу используемых принадлежностей).

Во избежание загрязнений:

- Применяйте заглушки для пазов во всех неиспользуемых пазах.

6 Ввод в эксплуатацию



Предупреждение

Перемещение нагрузок может привести к травмированию персонала или повреждению имущества (заземлению).

- Проследите за тем, чтобы в зоне перемещения
 - не было доступа к перемещаемым элементам на пути их движения (например, установив защитную решетку);
 - отсутствовали посторонние предметы.
 Доступ к EGC должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.

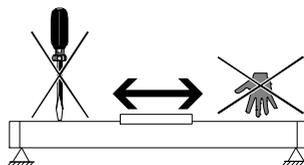


Fig. 10



Примечание

Неверно заданные параметры профиля скорости при торможении для режимов останова (STOP) (например, АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ, Quick Stop (Быстрый останов)) приводят к перегрузке линейного привода и могут вызвать его разрушение или существенно сократить его срок службы.

- Проверьте настройки всех профилей торможения в контроллере или вышестоящей системе управления (показатели замедления и рывков).
- Обеспечьте настройку таких значений замедления (замедления при торможении, времени замедления) с учетом скорости перемещения, перемещаемой нагрузки и монтажного положения, чтобы не превышался макс. приводной момент или макс. усилие подачи применяемого линейного привода.
- Для расчета линейного привода пользуйтесь программным обеспечением Festo “PositioningDrives” (→ www.festo.com).



Примечание

Задаваемые профили ускорения прямоугольной формы (без ограничения рывков) являются причиной высоких пиковых усилий привода, которые могут привести к перегрузке привода. Кроме того, из-за перерегулирования могут возникать позиции за пределами допустимого диапазона. Задание ускорения, ограничивающего рывки, снижает уровень вибраций в системе в целом и положительно влияет на нагружение механической части.

- Проверьте, какие настройки контроллера могут быть адаптированы (например, ограничение рывков, сглаживание кривой ускорения).



Примечание

Эластичность зубчатого ремня влияет на ускорение EGC и приводит к появлению ускорений, превышающих заданные на контроллере значения (эффект пружины).

- Учитывайте возможные отклонения от ускорения, настроенного на контроллере.

Контрольное перемещение	Перемещение к началу отсчета	Пробное перемещение
Определение направления вращения мотора	Сравнение реальных условий с отображаемыми в системе управления	Общая проверка работы системы

Tab. 5

1. Запустите **контрольное перемещение** с низкой динамикой.
Несмотря на идентичное срабатывание, моторы одного и того же конструктивного типа при разном подключении кабелей вращаются в противоположном направлении.
2. Запустите **перемещение к началу отсчета**, как описано в руководстве по эксплуатации приводной системы вашего мотора, с низкой динамикой до датчика начала отсчета.
Перемещение к началу отсчета разрешено выполнять исключительно по направлению к датчику начала отсчета.
3. Запустите **пробное перемещение** с низкой динамикой.
4. Проверьте, соответствует ли EGC следующим требованиям:
 - каретка проходит весь предусмотренный цикл движения;
 - каретка останавливается, как только достигает концевого выключателя.

7 Управление и эксплуатация



Предупреждение

Перемещение нагрузок может привести к травмированию персонала или повреждению имущества (защемлению).

- Проследите за тем, чтобы в зоне перемещения
 - не было доступа к перемещаемым элементам на пути их движения (например, установив защитную решетку)
 - отсутствовали посторонние предметы.

Доступ к EGC должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.



Примечание

При демонтаже мотора (например, повороте мотора) теряется позиция начала отсчета.

- Запустите перемещение к началу отсчета (→ 6 Ввод в эксплуатацию), чтобы заново определить позицию начала отсчета.

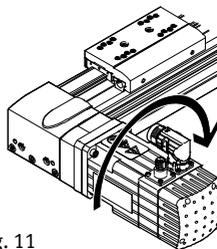


Fig. 11

8 Техническое обслуживание и уход



Предупреждение

Неконтролируемое перемещение нагрузок приводит к травмам персонала или повреждению имущества (защемлению). В случае обрыва зубчатого ремня в комбинации с EGC, установленным вертикально или наклонно, рабочая нагрузка упадет вниз.

- При наличии признаков износа отправьте EGC в Festo для ремонта.

Сигналы системы управления могут вызвать непредусмотренные перемещения EGC.

- При выполнении любых работ на EGC выключайте систему управления и блокируйте ее от случайного повторного включения.

Для очистки и ухода:

- При необходимости очищайте направляющий рельс мягкой тканью. Средства очистки – это все средства, которые не разрушают соответствующие материалы.



Примечание

Интервал смазки S_{int} зависит от нагрузки на изделие.

- Сократите интервал смазки S_{int} наполовину (→ Fig. 12), если существует одно из указанных условий:
 - пыльная и загрязненная среда;
 - номинальная длина ходов > 2000 мм;
 - скорости > 2 м/с;
 - схема движения Δ по треугольнику (частое ускорение и торможение);
 - окружающая температура > 40 °C;
 - изделие эксплуатируется > 3 лет.

Если одновременно действует несколько условий, следует сократить интервал смазки вчетверо.

- Смажьте следующие части:

	Направляющая качения	Направляющий рельс
Место смазки (→ Fig. 1)	Отверстие для повторного смазывания 12	Поверхность 5
Интервал смазки	(→ Fig. 12)	При необходимости ¹⁾
Консистентная смазка ²⁾	Консистентная смазка для подшипников качения	

2) Или если на поверхности детали уже не видно слоя консистентной смазки

3) Смазочный шприц, трубки с распылителем и консистентная смазка (→ 10 Принадлежности)

Tab. 6

Для смазки **направляющей качения**
(невозможно для EGC-...-GP/GQ):

1. Рассчитайте сравнительный коэффициент нагрузки f_v по формуле для комбинированных нагрузок (→ 12 Технические характеристики) и определите интервал смазки S_{int} (→ Fig. 12).

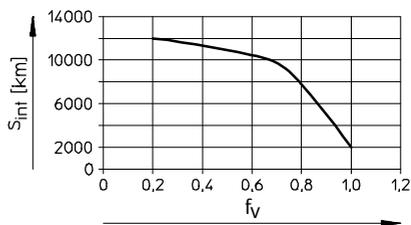


Fig. 12

2. Смажьте направляющую качения с обеих сторон через все отверстия для повторного смазывания [12](#).
3. Во время смазывания пройдите полный путь перемещения, чтобы консистентная смазка равномерно распределилась во внутреннем пространстве.

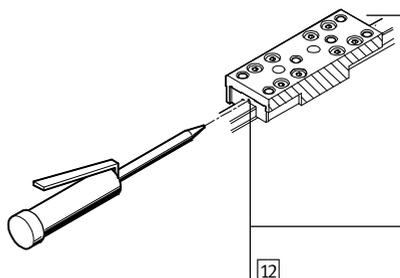


Fig. 13

9 Ремонт



Примечание

Подтягивание зубчатого ремня значительно снижает его срок службы. Кроме того, изменяются технические характеристики, например, постоянная подачи.

- Следите за тем, чтобы последующее подтягивание ремня не проводилось. Зубчатый ремень имеет такой предварительный натяг, что на протяжении всего срока службы ремень не требуется подтягивать.

- Рекомендация: отправьте EGC в нашу ремонтную службу. В этом случае будут проведены все требуемые процедуры тонкой регулировки и испытаний.
- Информация о запасных частях и вспомогательных средствах на сайте: (→ www.festo.com/spareparts).

10 Принадлежности

Наименование	Номер изделия/тип
Смазочный шприц со специальной игольчатой насадкой	647958/LUB-1 ¹⁾
Трубка с распылителем, с осевым выходом	647959/LUB-1-TR-I ¹⁾
Трубка с распылителем, с радиальным выходом	647960/LUB-1-TR-L ¹⁾
Консистентная смазка для подшипников качения	LUB-KC1 фирмы Festo ¹⁾

1) (→ Каталог запасных частей на сайте www.festo.com/spareparts)

Tab. 7

11 Устранение неполадок

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Звуки, напоминающие писк, вибрация или неравномерное движение привода	Муфта слишком сильно прилегает	Соблюдать допустимые расстояния между муфтами (→ инструкция по монтажу к монтажному комплекту мотора)
	Перекосы	Установить EGC без перекосов (отклонение плоскости опорной поверхности: → 5 Монтаж)
		Выровнять EGC точно параллельно второй оси
		Смазать EGC (→ 8 Техническое обслуживание и уход)
		Изменить скорость перемещения
	Неправильные настройки контроллера	Изменить параметры контроллера
Зубчатый ремень изношен	Неисправность подшипника качения/направляющей качения	Отправить EGC на ремонт в фирму Festo
	Зубчатый ремень изношен	Отправить EGC на ремонт в фирму Festo
	Ступица муфты проворачивается	Проверить монтаж монтажного комплекта (→ инструкция по монтажу монтажного комплекта)
Каретка не движется	Слишком большие нагрузки	Понизить массу полезной нагрузки/скорость перемещения
	Слишком длинные крепежные винты полезной нагрузки	Соблюдать макс. глубину ввинчивания (→ 5.1.2 Установка полезной нагрузки)
	Бесконтактные датчики не переключаются	Проверить бесконтактные датчики, точки подключения и систему управления
Зубчатый ремень соскакивает	Слишком слабый предварительный натяг зубчатого ремня	Отправить EGC на ремонт в фирму Festo (→ 9 Ремонт)
	Неправильные настройки контроллера	Изменить параметры контроллера

Tab. 8

12 Технические характеристики

Типоразмер ¹⁾	50	70	80	120	125	160	185	220
Конструктивное исполнение	электромеханический привод с зубчатым ремнем							
Направляющая	шариковая линейная направляющая							
Монтажное положение	любое							
Макс. усилие подачи F_x [Н]	50	100	350	800	450	1000	2500	1800
Макс. приводной момент [Н·м]	0,46	1,24	5	16	7,3	19,9	93	59,6
Макс. приводной момент на холостом ходу ²⁾ [Н·м]	0,072	0,18	0,4	1,4	0,5	2,1	4,05	4,1
Макс. скорость [м/с]	3	5			3	5 ³⁾		
Макс. ускорение [м/с ²]	50				40	50		
Точность повторения [мм]	±0,08						±0,1	
Постоянная подачи [мм/об]	58	78	90	125	102	125	232	208
Окружающая температура	-10 ... +60							
Степень защиты	IP40							

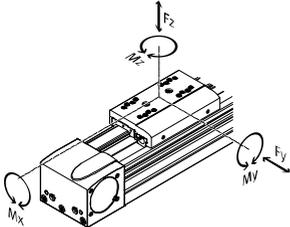
1) Для назначения размеров предлагается следующий инструмент: программное обеспечение PositioningDrives для расчета (→ www.festo.com)

2) Измерен при скорости 0,2 м/с

3) Для варианта GP при VG160/220: макс. скорость равна 3 м/с

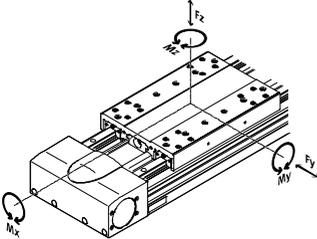
Tab. 9

EGC-...-TB-KF

Типоразмер	50	70	80	120	185
Максимально допустимые усилия, действующие на каретку					
Fy = Fz [Н]	650	1850	3050	6890	15200
Максимально допустимые моменты, действующие на каретку					
Mx [Н·м]	3,5	16	36	144	529
My = Mz [Н·м]	10	51	97	380	1157
(EGC-GK, EGC-GP)					
My = Mz [Н·м]	–	132	228	680	1820
(EGC-GV, EGC-GQ)					
		<p>Условие для комбинированных нагрузок:</p> $f_v = \frac{ M_x }{M_{x_{\max}}} + \frac{ M_y }{M_{y_{\max}}} + \frac{ M_z }{M_{z_{\max}}} + \frac{ F_y }{F_{y_{\max}}} + \frac{ F_z }{F_{z_{\max}}} \leq 1$			
Материалы					
Профиль, крышка, каретка	алюминий, анодированный				
Шарикоподшипник, направляющая, винты	сталь				
Защитные колпачки	полиацеталь				
Зубчатый ремень	полихлоропрен, армированный стекловолокном				
Буфер	нитрильный каучук				
Уплотнительная шайба	акрилбутадиенстирол				
Вес					
0-ход [кг]	0,62	1,85	3	10,5	32,6
на 100 мм хода [кг]	0,19	0,44	0,62	1,5	3

Tab. 10

EGC-HD-...-TB

Типоразмер	125	160	220
Максимально допустимые усилия, воздействующие на каретку			
$F_y = F_z$ [Н]	3650	5600	13 000
Максимально допустимые моменты, воздействующие на каретку			
M_x [Н·м]	140	300	900
$M_y = M_z$ [Н·м]	275	500	1450
	<p>Условие для комбинированных нагрузок:</p> $f_v = \frac{ M_x }{M_{x_{\max}}} + \frac{ M_y }{M_{y_{\max}}} + \frac{ M_z }{M_{z_{\max}}} + \frac{ F_y }{F_{y_{\max}}} + \frac{ F_z }{F_{z_{\max}}} \leq 1$		
Материалы			
Профиль, крышка, каретка	алюминий, анодированный		
Шарикоподшипник, направляющая, винты	сталь		
Защитные колпачки	полиацеталь		
Зубчатый ремень	полихлоропрен, армированный стекловолокном		
Буфер	нитрильный каучук		
Уплотнительная шайба	акрилбутадиенстирол		
Вес			
0-ход [кг]	4,72	9,05	25,51
на 100 мм хода [кг]	0,73	1,07	2,1

Tab. 11

13 Графики характеристик

Максимально допустимое расстояние L между опорами в зависимости от усилия F для EGC-...-TB-KF

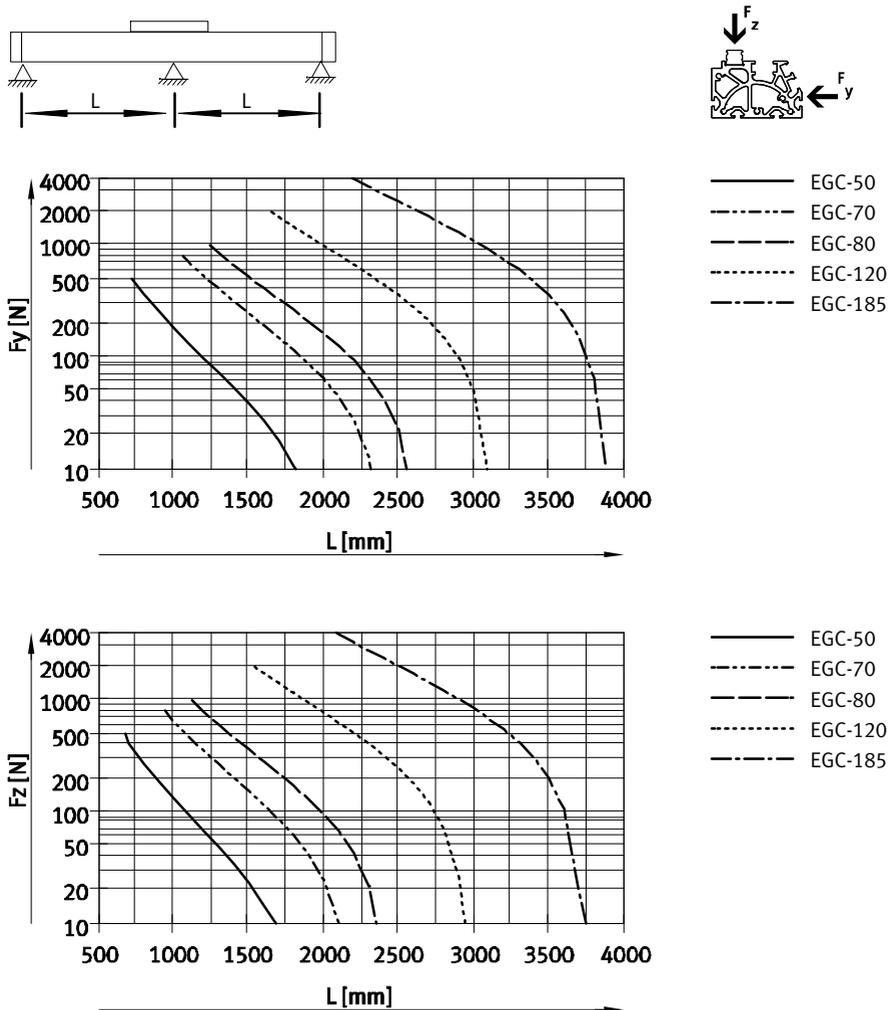
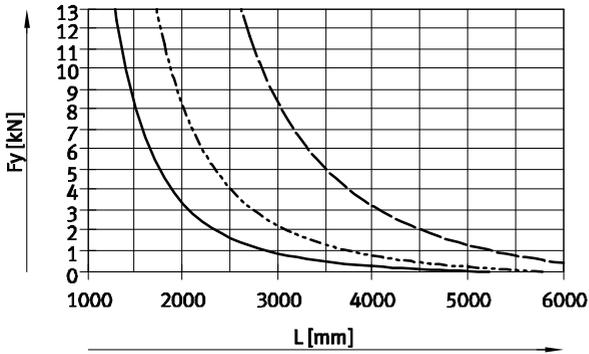
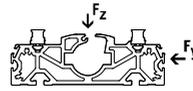
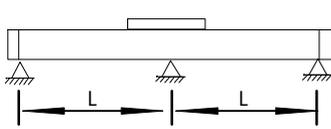
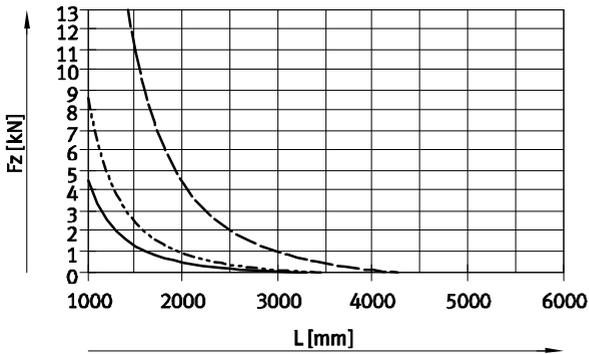


Fig. 14

Максимально допустимое расстояние L между опорами в зависимости от усилия F для EGC-HD-...-TB



— EGC-HD-125
 - - - EGC-HD-160
 - · - EGC-HD-220



— EGC-HD-125
 - - - EGC-HD-160
 - · - EGC-HD-220

Fig. 15

EGC-TB-KF, EGC-HD-TB

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
Ruiter Str. 82
73734 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

E-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com