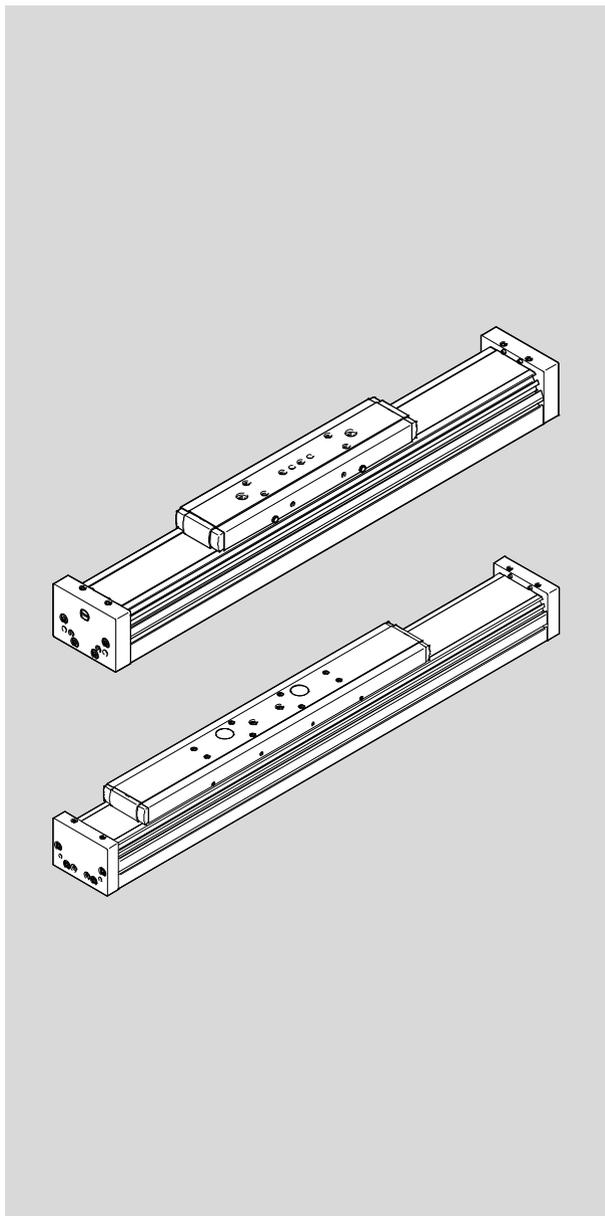


# Пассивная направляющая

ELFA-KF/-RF



# FESTO

ги Руководство  
по  
эксплуатации

8048101  
1512с  
[8048103]

Пассивная направляющая ELFA-KF/-RF в данном руководстве по эксплуатации называется “изделие” или “привод”.

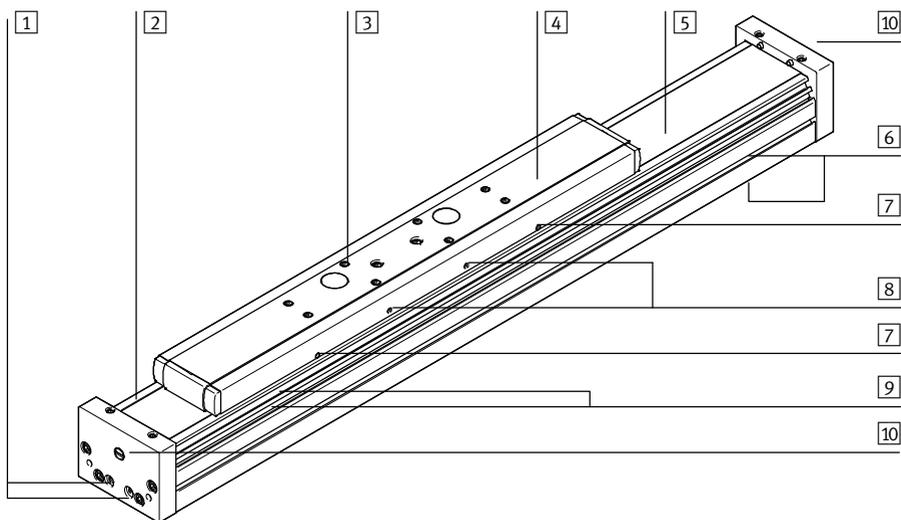
- Перед началом любых работ на приводе внимательно изучите это руководство по эксплуатации.

# Русский – Пассивная направляющая ELFA-KF/-RF

## Содержание

<b>1</b>	<b>Конструкция</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Безопасность</b> .....	<b>4</b>
2.1	Использование по назначению .....	4
2.2	Общие инструкции по безопасности .....	5
2.3	Монтаж и подключение .....	5
2.4	Квалификация специалистов .....	5
<b>3</b>	<b>Принцип действия</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Транспортировка</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Монтаж</b> .....	<b>6</b>
5.1	Монтаж механической части .....	6
5.1.1	Монтаж привода .....	7
5.1.2	Монтаж примыкающих элементов .....	8
5.1.3	Монтаж принадлежностей .....	9
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание и уход</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Демонтаж и ремонт</b> .....	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Утилизация</b> .....	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>Принадлежности</b> .....	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>Устранение неполадок</b> .....	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>Технические характеристики</b> .....	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>Графики характеристик</b> .....	<b>17</b>

## 1 Конструкция



- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Резьба/центрирующие элементы для крепления на лапах   | 5  | Уплотнительная лента                              |
| 2 | Профильный корпус с<br>– шариковой направляющей (ELFA-KF)<br>– роликовой направляющей (ELFA-RF) | 6  | Пазы для крепления/принадлежностей                |
| 3 | Резьба/центрирующие элементы для примыкающих (установленных снаружи) элементов                  | 7  | Отверстие для повторного смазывания               |
| 4 | Каретка   | 8  | Резьба для установки флажка переключения датчиков |
|   |   | 9  | Пазы для бесконтактных датчиков положения         |
|   |   | 10 | Соединение для запирающего воздуха                |

Fig. 1

## 2 Безопасность

### 2.1 Использование по назначению

Пассивная направляющая ELFA предназначена для установки в консольных и порталных системах, реализованных на базе направляющей привода и дополнительной бесприводной направляющей. Разрешена эксплуатация пассивной направляющей в режиме каретки.



Fig. 2

## 2.2 Общие инструкции по безопасности

- Соблюдайте положения законодательства, действующие в отношении соответствующей области применения.
- Используйте изделие только в оригинальном и технически безупречном состоянии.
- Применяйте изделие только в рамках заданных значений (→ 12 Технические характеристики и 13 Графики характеристик).
- Обращайте внимание на маркировку на изделии.
- Не вносите самовольных изменений в изделие.
- Соблюдайте требования действующей документации.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения.  
Защищайте изделие от указанных ниже воздействий:
  - влага или влажность
  - вызывающие коррозию охлаждающие жидкости или иные вещества (например озон)
  - ультрафиолетовое излучение
  - масла, смазки и парообразные растворители жиров
  - образующаяся при шлифовании абразивная пыль
  - раскаленная стружка или искры

## 2.3 Монтаж и подсоединение

- Соблюдайте моменты затяжки. Без особого указания допуск составляет  $\pm 20\%$ .
- Проверьте у ELFA-...-PO пространство в зоне направляющей на отсутствие посторонних предметов и при наличии удалите их.

## 2.4 Квалификация специалистов

Только квалифицированный персонал допускается к проведению монтажа, ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и демонтажа привода. Это должны быть специалисты, которые успешно изучили подключение электрических и пневматических систем управления.

## 3 Принцип действия

Каретка пассивной направляющей ELFA поддерживает перемещаемый груз. За счет соединения с кареткой привода (например В. ELGA-TB-RF) выполняется возвратно-поступательное перемещение каретки [4]. Каретка движется по шариковой (ELFA-KF) или роликовой (ELFA-RF) направляющей. Удлиненная конструкция каретки у ELFA-RF (либо дополнительная каретка справа или слева в случае ELFA-KF) позволяет использовать повышенные нагрузки.

Выполните опрос позиции начала отсчета каретки следующим образом (→ 10 Принадлежности):

- флажок переключения и бесконтактный датчик положения в пазах [9]
- флажок переключения и бесконтактный датчик положения в держателе датчика.

## 4 Транспортировка



### Примечание

Внезапное перемещение конструктивных элементов. Привод не имеет функции торможения, а каретка свободно перемещается.

- Закрепите каретку при транспортировке.

- Учитывайте вес изделия (→ 12 Технические характеристики).
- Соблюдайте максимально допустимые расстояния между опорами при закреплении средств транспортировки (→ 13 Графики характеристик).

## 5 Монтаж

### 5.1 Монтаж механической части

#### Требуемые условия

- Не изменяйте винты и резьбовые штифты.  
Исключение: четкое требование изменений, указанное в данном руководстве по эксплуатации.
- 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).

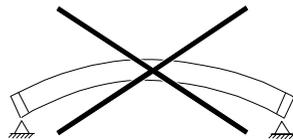


Fig. 3

При использовании пассивной направляющей ELFA в сочетании с направляющей рейкой привода, например ELGA:

- Используйте монтажные поверхности с идентичной плоскостностью для обоих координатных приводов.

Применяйте расстояния между опорами направляющей рейки привода также для пассивной направляющей.

Это предотвращает избыточное натяжение, вызванное неравномерным прогибом.

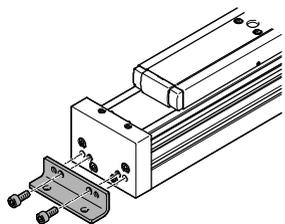
### 5.1.1 Монтаж привода

- Закрепите ELFA (→ Fig. 4).

#### Интерфейсы для крепежных элементов

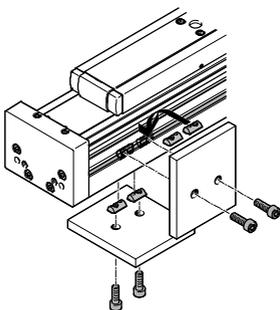
##### на крышке

например, с креплением на лапах HPE<sup>1)</sup>



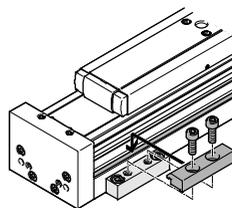
##### на профиле

например, с креплением пазовыми вкладышами NST<sup>1)</sup>



##### на профиле

например, с профильным креплением MUE<sup>1)</sup>



1) → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)

Fig. 4



#### Примечание

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

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

При использовании пассивной направляющей ELFA в сочетании с приводом ELGA-TB/BS:

- Выровняйте и закрепите направляющую рейку.  
Применяйте для пассивной направляющей те же самые расстояния между опорами/точки крепления. Выравнивание пассивной направляющей проводится за счет прохождения точек крепления каретками и поперечными соединителями. Закрепите пассивную направляющую, когда каретки с поперечным соединительным элементом находятся в зоне точек крепления. При необходимости используйте соединение с выравниванием допусков (фиксированный подшипник / плавающий подшипник).  
В случае порталной конструкции необходимо дополнительно проследить за параллельностью или, соответственно, высотой изделия при выравнивании приводов. Рекомендуется обеспечить демпфирование направляющей с повышенной полезной нагрузкой.
- Затяните винты на крышке:
  - M5 с моментом 5,9 Н·м
  - M6 с моментом 9,9 Н·м.
- При использовании крепежных принадлежностей соблюдайте момент затяжки из соответствующей брошюры о продукции.

### 5.1.2 Монтаж примыкающих элементов

#### Требуемые условия



#### Примечание

Примыкающий элемент с изогнутой поверхностью вызывает прогиб каретки и сокращает срок службы направляющей.

- Используйте примыкающий элемент с ровной поверхностью.  
Плоскостность:  $t = 0,01$  мм

- Расположите номинальную нагрузку так, чтобы опрокидывающий момент в результате действия силы  $F$  (параллельно оси перемещения) и плеча рычага “ $a$ ” оставался как можно меньше.

#### Крепление

- Закрепите примыкающий элемент винтами и центрирующими втулками на каретке.
- Соблюдайте максимальную глубину ввинчивания  $D$  и момент затяжки (→ Tab. 1).

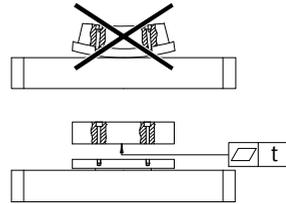


Fig. 5

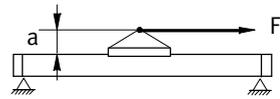


Fig. 6

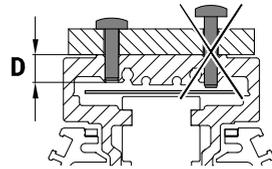


Fig. 7

Типоразмер		70	80		120	
Винт		M5	M5	M6	M5	M6
Момент затяжки	[Н·м]	5,9	5,9	9,9	5,9	9,9
Макс. глубина ввинчивания $D$	[мм]	7,5	9,5		12,5	
Центрирующий элемент [H7]	KF [мм]	∅ 5	∅ 9			
	KF, RF [мм]	∅ 9				

Tab. 1

### 5.1.3 Монтаж принадлежностей

Для защиты от неконтролируемого выхода за конечные положения:

- Проверьте необходимость в бесконтактных датчиках положения (аппаратных конечных выключателях).

При использовании бесконтактных датчиков положения в качестве конечных выключателей:

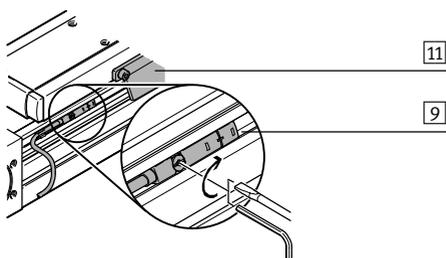
- Предпочтительно использовать бесконтактные датчики с функцией размыкающего контакта. В случае обрыва кабеля бесконтактного датчика это защищает от выхода за конечное положение.

При использовании бесконтактных датчиков положения в качестве датчиков начала отсчета:

- Применяйте бесконтактные датчики в соответствии со входом используемой системы управления.
- Применяйте бесконтактные датчики положения вместе с флажком переключения 11 (→ Инструкция по монтажу принадлежностей).

#### Возможности крепления бесконтактных датчиков положения

в пазах 9 (→ Fig. 1)



с держателем датчика 12

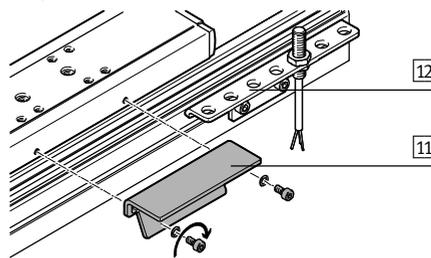


Fig. 8

- Не допускайте посторонних воздействий, обусловленных магнитными или ферритовыми деталями вблизи бесконтактных датчиков положения (расстояние до пазовых вкладышей должно составлять не менее 10 мм).
- Применяйте заглушки для пазов во всех неиспользуемых пазах во избежание загрязнений (→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)).

#### Возможность присоединения подвода запирающего воздуха

- Подсоедините подвод запирающего воздуха. Для этого извлеките резьбовой штифт 10 (→ Fig. 9) на крышке и присоедините шланг для сжатого воздуха/вакуумной откачки. С целью дополнительной защиты используйте оба соединения запирающего воздуха.

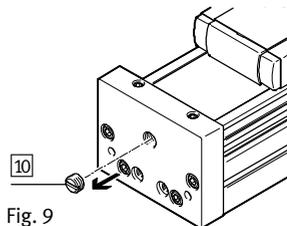


Fig. 9

## 6 Ввод в эксплуатацию



### Предупреждение

Внезапное перемещение конструктивных элементов. Травмы вследствие механического удара, толчка, защемления.

- Защитите зону перемещения, чтобы в нее ничего не могло попасть (например, установите защитную решетку).
- Обеспечьте, чтобы в зоне перемещения отсутствовали посторонние предметы.
- Выполнить ввод в эксплуатацию с низкими показателями частоты вращения и моментов.

- Выполните ввод в действие согласно руководству по эксплуатации направляющей рейки привода (например, ELGA-TB-RF).

## 7 Техническое обслуживание и уход



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапное перемещение конструктивных элементов. Травмы вследствие механического удара, толчка, защемления.

- При выполнении работ на приводе необходимо выключить систему управления и заблокировать ее от случайного повторного включения.

- Проверьте у ELFA-...-PO пространство в зоне направляющей на отсутствие посторонних предметов и при наличии удалите их.
- При необходимости очистите привод мягкой тканью. Не пользуйтесь агрессивными средствами очистки.

### Проверка уплотнительной ленты

- Осматривайте участок перемещения на уплотнительной ленте через каждые 2000 км пробега. Бугры на уплотнительной ленте указывают на износ поворотного направляющего блока ленты.
- Если лента бугрится, подтяните ее с обеих сторон:
  1. Выкрутите резьбовые штифты (→ Fig. 11).
  2. Сдвиньте уплотнительную ленту в крышку. Уплотнительная лента не должна прилегать к внутренней верхней стороне каретки.
  3. Подтяните уплотнительную ленту с помощью зажимного элемента 5 (→ Fig. 11).
  4. Затяните резьбовые штифты (момент затяжки: 2 Н·м).

Если уплотнительную ленту больше невозможно подтянуть:

- Замените поворотные направляющие блоки ленты и уплотнительную ленту (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).

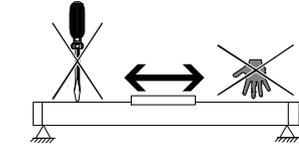
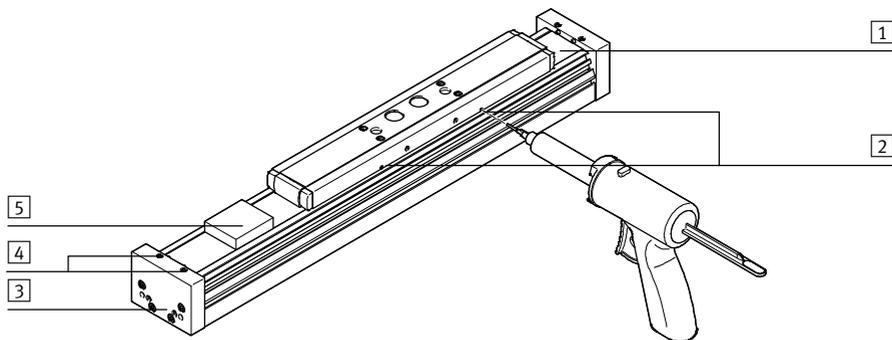


Fig. 10

## Смазка направляющей



- |  |  |
|--|--|
| <p>1 Уплотнительная лента</p> <p>2 Отверстия для повторного смазывания</p> <p>3 Крышка</p> | <p>4 Резьбовой штифт</p> <p>5 Зажимной элемент<br/>(→ 10 Принадлежности)</p> |
|--|--|

Fig. 11

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

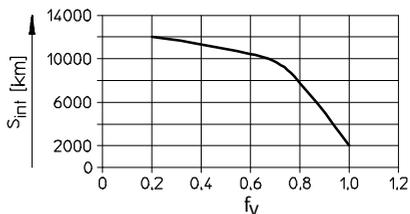


Fig. 12

**Примечание**

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

Факторы нагрузки:

- пыльная и загрязненная среда
- номинальный ход > 2000 мм или < 300 мм
- скорость > 2 м/с
- профиль движения  $\Delta$  по треугольнику (частое ускорение и торможение)
- окружающая температура > +40 °C
- изделие эксплуатируется > 3 лет
- Если действует **один** из этих факторов, сократите интервал смазки  $S_{int}$  наполовину.
- Если одновременно действует **несколько** факторов, следует сократить интервал смазки вчетверо.

3. Смажьте маслом или смазкой направляющую на всех отверстиях для повторного смазывания (→ Fig. 11).  
Принадлежности и допустимый смазочный материал (→ 10 Принадлежности).

Объем смазки на отверстие для повторного смазывания:

Типоразмер	70	80	120
Объем для смазывания			
Консистентная смазка для ELFA-KF [г]	0,4	0,8	1,4
Масло для ELFA-RF [мл]	1,0 ... 1,5	1,5 ... 2,5	—

Tab. 2

## 8 Демонтаж и ремонт



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапное перемещение конструктивных элементов.

Травмы вследствие механического удара, толчка, защемления.

- При выполнении работ на приводе необходимо выключить систему управления и заблокировать ее от случайного повторного включения.
- Соблюдайте указания по транспортировке (→ 4 Транспортировка).

В случае ремонта:

- Отправьте привод в Festo или обратитесь в сервисный центр Festo (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).
- Festo проводит требуемые процедуры ремонта, тонкой регулировки и испытаний.
- Информация о запасных частях и вспомогательных средствах (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).

## 9 Утилизация

- Организуйте утилизацию упаковки и привода по истечении срока службы изделия согласно действующим правилам экологически безопасной утилизации.

## 10 Принадлежности

→ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)

### Принадлежности для технического обслуживания:

Название	Номер изделия/тип
<b>ELFA-KF</b>	
Смазочный шприц с коническим наконечником	647958/LUB-1 <sup>1)</sup>
Трубка с распылителем, с осевым выходом	647959/LUB-1-TR-1 <sup>1)</sup>
Трубка с распылителем, с радиальным выходом	647960/LUB-1-TR-L <sup>1)</sup>
Консистентная смазка для подшипников качения	LUB-KC1 фирмы Festo <sup>1)</sup>
<b>ELFA-RF</b>	
Масленка	8041022/AZTP-S-L <sup>1)</sup>
Картридж для масла	8041024/AZLO-H1-C-10 <sup>1)</sup>
Масло	Elkalub VP 916, фирма Chemie-Technik, Vöhringen

1) (→ Каталог запасных частей на сайте [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts))

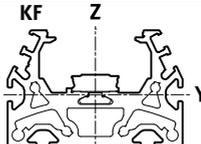
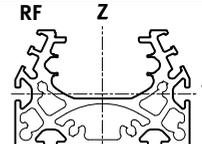
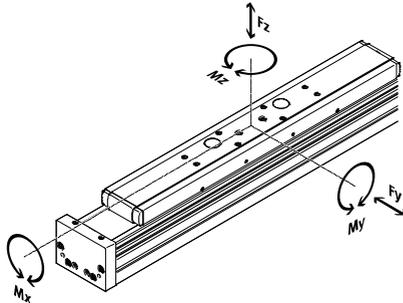
Tab. 3

## 11 Устранение неполадок

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Звуки, напоминающие писк, вибрации или неравномерное движение привода.	Избыточное натяжение	Установить привод без избыточного натяжения (без перекосов), соблюдать отклонение плоскостности опорной поверхности: (→ 5.1 Монтаж механической части).
		Изменить расположение инструмента/полезной нагрузки.
		Выровнять привод точно параллельно второму приводу.
		Изменить скорость перемещения.
	Недостаточно смазки на направляющей.	Смазать привод (→ 7 Техническое обслуживание и уход).
Каретка не движется.	Направляющая неисправна.	Отправить привод в Festo или обратиться в региональный сервисный центр Festo.
	Износ направляющей или поворотного направляющего блока ленты.	
Каретка выходит за конечную позицию.	Слишком большие нагрузки.	Уменьшить массу нагрузки/моменты.
	Слишком длинные крепежные винты полезной нагрузки.	Соблюдать макс. глубину ввинчивания (→ 5.1.2 Монтаж примыкающих элементов).
Уплотнительная лента бугрится.	Бесконтактный датчик положения не переключается.	Проверить бесконтактные датчики положения, точки подключения и систему управления.
Выход масла между профильным корпусом и крышкой.	Износ поворотного направляющего блока ленты.	Подтянуть уплотнительную ленту (→ 7 Техническое обслуживание и уход).
		Заменить поворотный направляющий блок ленты и уплотнительную ленту (→ <a href="http://www.festo.com/spareparts">www.festo.com/spareparts</a> ).
Выход масла между корпусом и крышкой.	Маслоуплотнитель у ELFA-RF полностью пропитался маслом.	Заменить маслоуплотнитель.

Tab. 4

## 12 Технические характеристики

Типоразмер		70	80	120
Конструктивное исполнение		механический привод		
Направляющая	KF	шариковая направляющая		
	RF	роликовая направляющая	–	
Монтажное положение		любое		
Макс. скорость	KF	[м/с]	5	
	RF	[м/с]	10	–
Макс. ускорение		[м/с <sup>2</sup> ]	50	
Окружающая температура		[°C]	–10 ... +60	
Степень защиты	P0	IP00		
	–	IP40		
Статический момент сечения 2-й степени				
ly	KF	[мм <sup>4</sup> ]	146 x 10 <sup>3</sup>	257 x 10 <sup>3</sup>
lz	KF	[мм <sup>4</sup> ]	459 x 10 <sup>3</sup>	914 x 10 <sup>3</sup>
ly	RF	[мм <sup>4</sup> ]	139 x 10 <sup>3</sup>	270 x 10 <sup>3</sup>
lz	RF	[мм <sup>4</sup> ]	433 x 10 <sup>3</sup>	1020 x 10 <sup>3</sup>
Макс. допуст. усилия				
Fy	KF	[Н]	1500	2500
Fz	KF	[Н]	1850	3050
Fy = Fz	RF	[Н]	500	800
Макс. допуст. моменты				
Mx	KF	[Н·м]	16	36
My = Mz	KF	[Н·м]	132	228
Mx <sup>1)</sup>	RF(-L)	[Н·м]	11 (11)	30 (30)
My = Mz <sup>1)</sup>	RF(-L)	[Н·м]	20 (40)	90 (180)
		<p>Определение сравнительного коэффициента нагрузки для комбинированных нагрузок:</p> $fv = \frac{ Mx }{Mx_{max}} + \frac{ My }{My_{max}} + \frac{ Mz }{Mz_{max}} + \frac{ Fy }{Fy_{max}} + \frac{ Fz }{Fz_{max}} \leq 1$		

1) Данные для RF...-S соответствуют данным для RF

Типоразмер	70	80	120		
Примечание по материалам	содержат LABS <sup>2)</sup>				
<b>Материалы</b>					
Крышка, профиль, каретка	алюминий, анодированный				
Направляющая	сталь				
Винты, ходовые ролики, уплотнительная лента	сталь				
Крышки (заглушки)	полиамид, полиоксиметилен, полиэстер, сталь				
Направляющий блок ленты	полиоксиметилен				
Буфер	бутадиен-нитрильный каучук				
<b>Вес (стандартная каретка, с уплотнительной лентой)</b>					
Нулевой ход	KF	[кг]	2,22	3,74	8,5
на метр хода	KF	[кг]	3,84	4,89	10,32
Нулевой ход	RF	[кг]	1,92	4,28	–
на метр хода	RF	[кг]	3,05	4,71	–

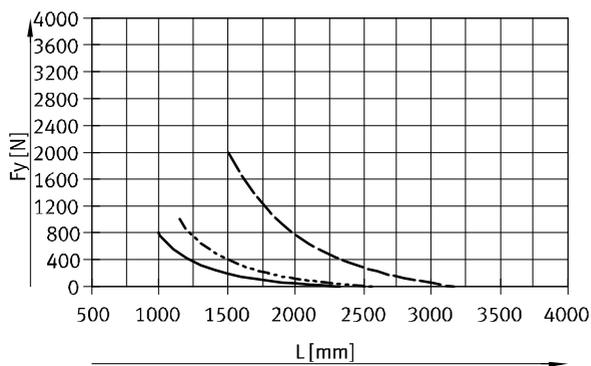
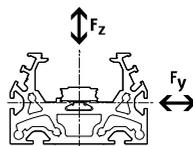
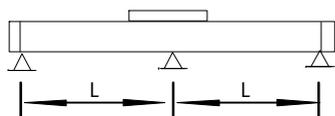
2) LABS = вещества, ослабляющие адгезию лакокрасочных покрытий

Tab. 5

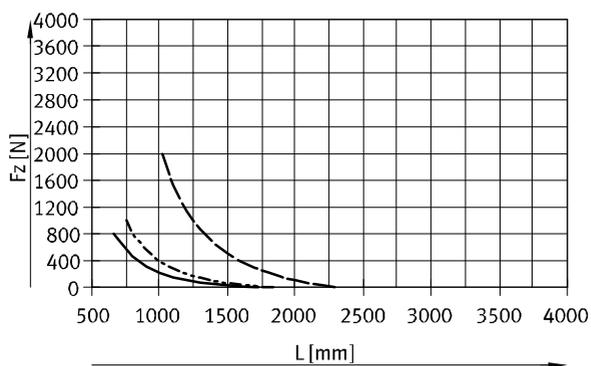
### 13 Графики характеристик

#### ELFA-KF

Усилие  $F_y/F_z$  и расстояние между опорами  $L$  при максимальном прогибе, равном 0,5 мм



- ELFA-KF-70
- - - ELFA-KF-80
- · - ELFA-KF-120

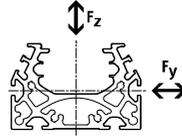
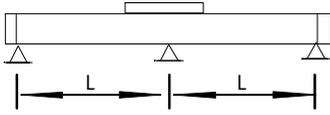


- ELFA-KF-70
- - - ELFA-KF-80
- · - ELFA-KF-120

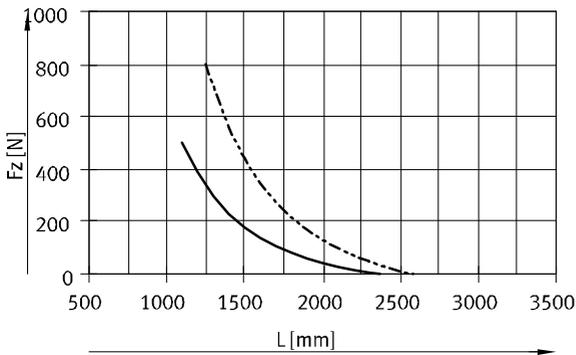
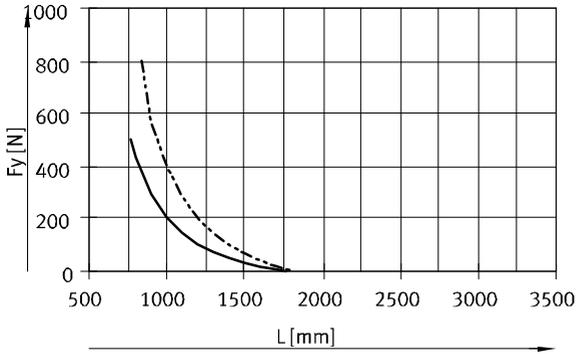
Fig. 13

**ELFA-RF**

Усилие  $F_y/F_z$  и расстояние между опорами  $L$  при максимальном прогибе, равном 0,5 мм



— ELFA-RF-70  
 - - - ELFA-RF-80



— ELFA-RF-70  
 - - - ELFA-RF-80

Fig. 14



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  
73726 Esslingen  
Deutschland

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)

Original: de