

Линейный привод

DGE-ZR/-SP



FESTO

ru Руководство
по
эксплуатации

8075157
2017-07g
[8075164]

Обозначение опасностей и указания по их предотвращению:



Опасность

Непосредственные опасности, которые могут привести к смертельному исходу или тяжелым травмам



Предупреждение

Опасности, которые могут привести к смертельному исходу или тяжелым травмам



Осторожно

Опасности, которые могут привести к легким травмам

Другие символы:



Примечание

Материальный ущерб или потеря функции



Рекомендация, полезный совет, ссылка на другую документацию



Необходимые или целесообразные для использования принадлежности




Информация об экологически безопасном использовании

Знаки выделения фрагментов текста:

- Действия, которые можно выполнять в любой последовательности
- 1. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности
- Общие перечисления
- ➔ Результат действия/Ссылки на более подробную информацию

1	Рабочие элементы и подключения	4
2	Принцип действия и применение	6
3	Транспортировка и хранение	7
4	Условия безопасного применения изделия	7
5	Установка и подключение	8
	Механический монтаж	8
	Установка полезной нагрузки	13
	Установка внешних принадлежностей	15
	Монтаж электрических элементов	21
	Электрическое подключение	21
6	Ввод в эксплуатацию	22
	Подготовка к вводу в эксплуатацию	22
	Ввод в эксплуатацию	26
7	Обслуживание и эксплуатация	27
8	Обслуживание и уход	28
9	Ремонт	31
10	Принадлежности	31
11	Устранение неисправностей	32
12	Технические данные (недействительно для DGE-...-RF)	34

1 Рабочие элементы и подключения

 Вся имеющаяся документация по продуктам → www.festo.com/pk

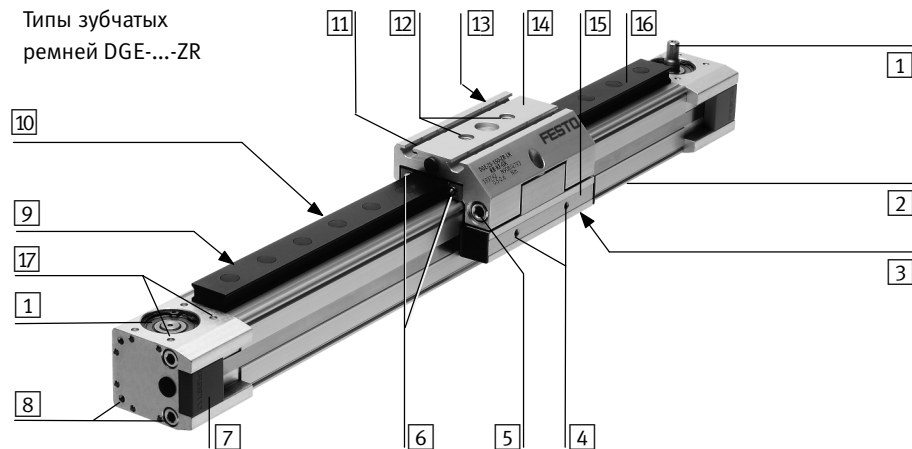


Рис. 1

- | | |
|--|--|
| 1 Приводной вал (в зависимости от заказа с одной, двумя цапфами или без цапф вала) | 9 Паз для вкладышей (производства компании Item) (для DGE-40/63) |
| 2 Угловой профиль для крепления центральных опор (для DGE-8 ... 25) | 10 Паз с углублением для датчиков положения |
| 3 Отверстие в поводке для крепления полезной нагрузки (только для DGE без направляющей) | 11 Пазы для крепления полезной нагрузки (только DGE-...-KF) |
| 4 Резьба для крепления полезной нагрузки | 12 Центрирующие впадины с крепежной резьбой для полезной нагрузки (только DGE-...-KF) |
| 5 Винты каретки (только для DGE-...-KF) | 13 Крепежная резьба для флага переключения датчика (только для DGE-18 ... 63-KF) |
| 6 Смазочный ниппель для опоры каретки (для DGE-...-KF) | 14 Каретка (только для DGE-...-KF) |
| 7 Зажимное устройство для уплотнительной ленты | 15 Поводок |
| 8 Внутренняя резьба для крепления оси | 16 Направляющая (для DGE-...-KF) |
| | 17 Крепежная резьба для монтажного комплекта мотора |

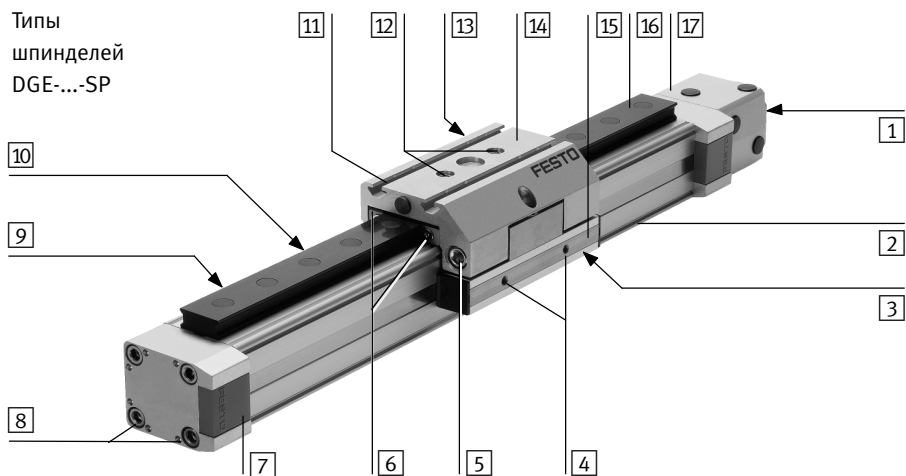


Рис. 2

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Приводной вал | 10 | Паз с углублением для датчиков положения |
| 2 | Угловой профиль для крепления центральных опор (для DGE-8 ... 25) | 11 | Пазы для крепления полезной нагрузки (только DGE-...-KF) |
| 3 | Отверстие в поводке для крепления полезной нагрузки (только для DGE без направляющей) | 12 | Центрирующие впадины с крепежной резьбой для полезной нагрузки (только DGE-...-KF) |
| 4 | Резьба для крепления полезной нагрузки | 13 | Крепежная резьба для флага переключения датчика (только для DGE-18 ... 63-KF) |
| 5 | Винты каретки (только для DGE-...-KF) | 14 | Каретка (только для DGE-...-KF) |
| 6 | Смазочный ниппель для опоры каретки (для DGE-...-KF) | 15 | Поводок |
| 7 | Зажимное устройство для уплотнительной ленты | 16 | Направляющая |
| 8 | Внутренняя резьба для крепления оси | 17 | Монтажный комплект мотора (принадлежности) |
| 9 | Паз для вкладышей (производства компании Item) (для DGE-40/63) | | |

2 Принцип действия и применение

Внутренний элемент привода преобразует вращательное движение мотора в линейное движение. Элемент привода перемещает ползун вперед и назад.

Исполнение элемента привода:

- DGE...-ZR: вращающийся зубчатый ремень
- DGE...-SP: вращающийся шпиндель

Они приводят в движение жестко соединенный с ними поводок. Необходимый для этого паз в корпусе цилиндра закрывает лента. У моделей DGE...-KF на поводке закреплена каретка (суппорт), которая имеет свою собственную направляющую.

Приводы DGE предназначены для точного позиционирования нагрузки. Они могут работать в режиме каретки и в режиме станины (режим консольного рычага).

Не допускается использование моделей с зубчатым ремнем (DGE...-ZR) в условиях, когда возможно попадание внутрь корпуса растворимых в воде растительных жиров или масел.



Рис. 3: Режим каретки



Рис. 4: Режим станины

Примечание

Линейный привод DGE не имеет автоматического торможения: при исчезновении входного крутящего момента суппорт может свободно перемещаться. Остановка всей системы может быть обеспечена за счет моторов со встроенным стопорным тормозом или за счет других соответствующих мер, как, например, зажимных систем, моторов с высоким передаточным числом редуктора или самотормозящихся передач. В первую очередь выбор подходящих действий зависит от применения и требований техники безопасности.

- Соответствующие принадлежности можно выбрать из нашего каталога www.festo.com/catalogue.
В этом случае обеспечивается кинематическая пара согласованных друг с другом устройств.
- Соблюдайте предельные значения усилий, моментов и скоростей
➔ главу 12 “Технические данные”.

3 Транспортировка и хранение

- Учитывайте вес DGE-...
В зависимости от исполнения модуль DGE весит до 150 кг.
- Обеспечьте следующие условия хранения:
 - небольшая продолжительность хранения;
 - прохладное, сухое, затененное и защищенное от воздействия коррозии место хранения;
 - отсутствие масел, смазок и жирорастворяющих паров.

Так сохраняется функциональность зубчатого ремня и оси.

4 Условия безопасного применения изделия



Осторожно

Неконтролируемое быстрое перемещение нагрузки может привести к травмированию персонала или повреждению оборудования (опасность защемления пальцев).

- При первом запуске приводного мотора поддерживайте малое число оборотов и низкие моменты вращения.



Примечание

Некорректная эксплуатация может привести к неисправностям.

- Обеспечьте выполнение требований, указанных в данной главе. В этом случае изделие будет использоваться согласно назначению.
- Сравните указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения со значениями реальных условий эксплуатации (например, значения усилия, момента вращения, температуры, массы, скорости).
Эксплуатация изделия с соблюдением предельных значений нагрузки обеспечит выполнение требований безопасности.
- Учитывайте окружающие условия в месте эксплуатации изделия.
При коррозионном окружении (например, озон в воздухе) срок службы изделия сокращается.
- Соблюдайте требования соответствующих национальных норм и стандартов.



- Снять упаковку, такую как пленки, колпачки, упаковочный картон и защитный воск. Упаковка пригодна для утилизации по виду материала (исключение составляет промасленная бумага, которая является “остальным мусором”).
- Используйте DGE в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Следите за предупреждениями и указаниями, приведенными на изделии и в соответствующих руководствах по эксплуатации.
- Избегайте повреждений или сильных загрязнений DGE.

В противном случае Вы создадите благоприятные условия для повреждения зубчатого ремня или привода с шариковой винтовой парой. Это приводит к снижению эксплуатационной безопасности, функциональной надежности и срока службы DGE-...

5 Установка и подключение

Механический монтаж

- Не изменяйте настройки винтов и резьбовых шпилек, если в руководстве по эксплуатации на то нет специальных указаний.
- Установка мотора на приводе осуществляется с помощью рекомендованного монтажного комплекта, указанного в каталоге.

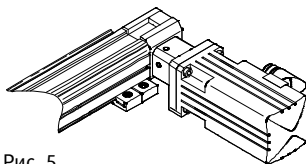


Рис. 5

При установке в вертикальном или наклонном положении:



Осторожно

Падение нагрузки может привести к травмированию персонала или повреждению оборудования (зашемлению). В случае сбоя питания или разрыва элемента привода перемещаемая нагрузка падает вниз.

- Обеспечьте, чтобы использовались только моторы со встроенным стопорным тормозом.
- Проверьте, требуются ли дополнительные внешние меры предосторожности против повреждений в результате поломки элемента привода (например, храповые собачки, срезаемые штифты или аварийный демпфер).

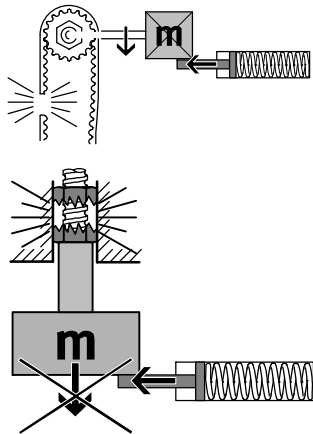


Рис. 6

Порядок установки изделия:

- Проверьте, соответствует ли монтажное положение требуемому.

	Защита от проникновения капель (жиры, масло, вода) и частиц (пыль)	
	Незначительная	Умеренная
Монтажное положение	Вертикальное, наклонное или горизонтальное с уплотнительной лентой сверху	Наклонное или горизонтальное с уплотнительной лентой снизу

Рис. 8

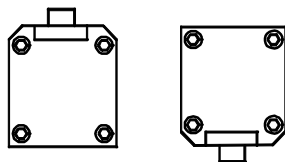


Рис. 7

- Расположите модуль DGE так, чтобы был обеспечен доступ для обслуживания.



Рис. 9

- Обеспечьте монтаж устройства без перекосов или изгибов (плоскостность поверхности контакта: 0,2 мм / 30 см).

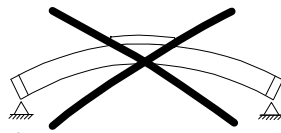


Рис. 10



Примечание

При слишком большой тянущей нагрузке винты крепления крышки могут быть вырваны.

- Убедитесь, что при высоких нагрузках крепление привода производится не только за торцевые крышки.

Для изделий с большой длиной рабочего хода:

- Используйте центральную опору MUP-....

Рис. 13 отображает требуемые расстояния между опорами MUP.

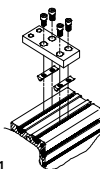
При монтаже центральных опор:

- Равномерно разместите центральные опоры по всей длине привода, а не только по длине рабочего хода.
- Закрепите центральные опоры на DGE в соответствии с Рис. 11.

При опрокидывании вкладыши входят в паз по всей длине профиля.

- Равномерно затяните крепежные винты.
- Убедитесь, что центральные опоры не мешают перемещениям каретки, проведя каретку один раз вручную по всей длине хода.

DGE-40...63



DGE-8...25



Рис. 11

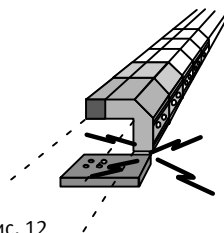


Рис. 12

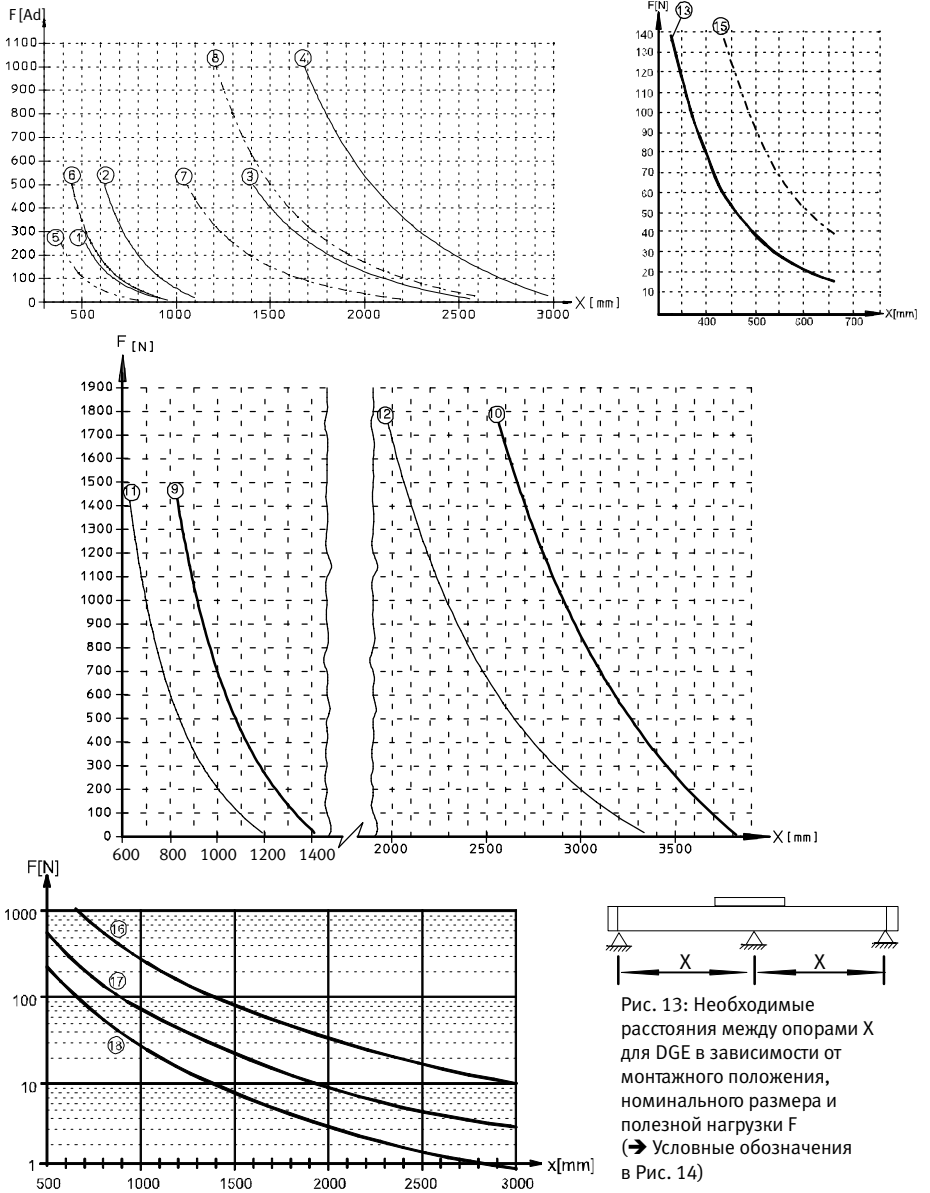


Рис. 13: Необходимые расстояния между опорами X для DGE в зависимости от монтажного положения, номинального размера и полезной нагрузки F (→ Условные обозначения в Рис. 14)

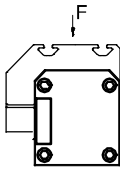
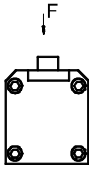
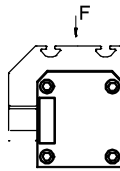
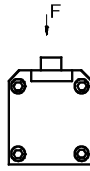
Тип:	Шпиндельные линейные приводы		Зубчатый ремень	
	DGE-...-SP-KF	DGE-...-SP	DGE-...-ZR-KF	DGE-...-ZR
Нагрузки:				
Ø 8	—	—	⑱	⑱
Ø 12	—	—	⑰	⑰
Ø 18	⑮	⑬	⑰	⑰
Ø 25	①	⑤	③	⑦
Ø 40	②	⑥	④	⑧
Ø 63	⑨	⑪	⑩	⑫
Номера кривых на диаграмме (Рис. 13)				

Рис. 14: Легенда к Рис. 13

Установка полезной нагрузки

Для любых условий эксплуатации:

- Установите полезную нагрузку таким образом, чтобы направление действия силы F оставалось параллельным оси перемещения, а плечо рычага a было минимальным.
- Используйте для расчета параметров привода DGE... программное обеспечение для расчета параметров “PositioningDrives” фирмы Festo → www.festo.com.
- Защитные колпачки из голубого пластика должны оставаться надетыми на задние крышки. Они защищают зажимное приспособление ленты от внешних воздействий.

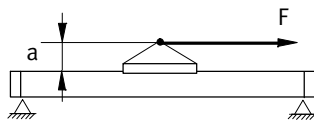


Рис. 15

При использовании полезной нагрузки с собственной направляющей:

- Установите направляющие полезной нагрузки и DGE строго параллельно.

Только так можно избежать перегрузок каретки (допустимые моменты → “Технические данные”).

Только так срок службы DGE будет соответствовать ожидаемому.

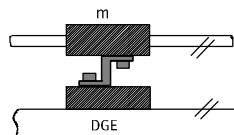


Рис. 16

При установке твердых и жестких полезных нагрузок (сталь):

Примечание

Вследствие прогиба алюминиевой каретки при монтаже на нее полезной нагрузки с выпуклой или вогнутой поверхностью снижается срок службы направляющей.

- Убедитесь, что искривление монтажной поверхности полезной нагрузки составляет не более:

— GF: $b \leq 0,03$ мм

— KF: $b \leq 0,01$ мм

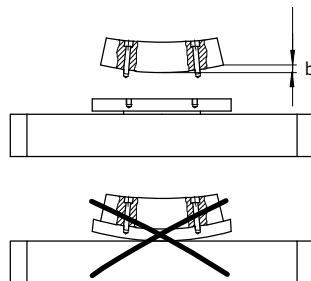


Рис. 17

Для крепления полезной нагрузки:

- Закрепите полезную нагрузку согласно одному из следующих вариантов:
 1. На суппорте: При помощи вкладышей NSTL-... в пазах (11) в Рис. 1).

NSTL	25	40	63
L	100	166	229
A	13	25	30
B	15	20	35
M	M5	M5	M8

Рис. 19: Размеры вкладышей NSTL-...

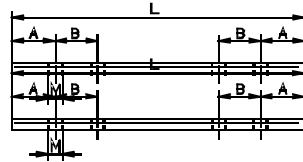


Рис. 18

2. На суппорте: При помощи центрирующих втулок/штифтов (принадлежности) в центрирующих канавках (12) в Рис. 1).
Глубина ввинчивания должна быть меньше глубины резьбовых отверстий.

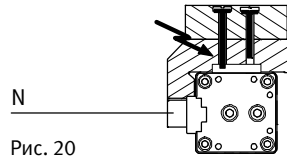


Рис. 20

3. Для DGE без суппорта:
На сквозных отверстиях поводка ("N" в Рис. 20).

Если нагрузка выступает за пределы суппорта в продольном направлении:

- Убедитесь, что полезная нагрузка не задевает мотор или его монтажный комплект.

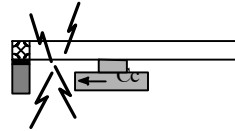


Рис. 21

Установка внешних принадлежностей

Подготовка к установке внешних принадлежностей

- Установите, какой вариант опроса положений требуется в конкретном случае применения.

Вариант:	1. Для системы управления требуется отдельная точка отсчета	2. Для системы управления не требуется отдельная точка отсчета	Дополнительно к 1. и 2. независимо от вида управления
Требуются:	1 Датчик для точки отсчета 2 аппаратных концевых выключателя	только 2 аппаратных концевых выключателя (HW)	всегда 2 предохранительных концевых выключателя
Требование к монтажу:	Датчик для точки отсчета должен стоять дальше от упора, чем аппаратный концевой выключатель (датчик положения). Аппаратные концевые выключатели должны стоять дальше от упоров, чем предохранительные.	1 Концевой выключатель, выполняющий функцию датчика для точки отсчета. Зоны срабатывания обоих аппаратных концевых выключателей и предохранительных концевых выключателей должны перекрывать друг друга (→ “Ввод в эксплуатацию”)	на безопасном расстоянии от механического упора

Рис. 22

- Используйте элементы опроса со следующими свойствами:

Элемент	Исполнение	Назначение	Примечание
Предохранительный концевой выключатель	Внешние механические роликовые выключатели с функцией переключения: Размыкающий контакт	Запуск функции аварийного выключения	В соответствии с правилами техники безопасности; предотвращает только косвенный ущерб
Аппаратный концевой выключатель	Внешние индуктивные или магнитные датчики положения с функцией переключения: Размыкающий контакт	Запуск максимального торможения (аварийный сброс скорости)	При ошибках программирования обеспечивает торможение без ущерба
Программные концевые выключатели	–	Ограничение области перемещения параметрами конфигурации в системе управления	При нормальной работе каретка за них не выходит
Датчик для точки отсчета	Функция переключения: Замыкающий контакт	Определение точки отсчета	Рекомендуется регулярный контроль положения

Рис. 23

Для обеспечения контролируемого тормозного пути:

- Обеспечьте соблюдение следующего условия: $s \succ p$.
Только таким образом удастся предотвратить возникновение состояний с неопределенным положением в случае неправильного программирования изделия (например, перемещение за концевой выключатель).
 - **Ход переключения s** SME-8... или SIE-... при использовании оригинальных флагов переключения (→ Рис. 24).
 - **Тормозной путь p**, который возможен при максимальной скорости (определение тормозного пути: опытным путем при работе с нагрузкой и рассчитывается из момента торможения мотора)

Типы зубчатых ремней			Типы шпинделей		
DGE-...-ZR	SME-8...	SIE-...	DGE-...-SP	SME-8...	SIE-...
...-8-...	7,4 мм	–	...-18-...	7,2 мм	77 мм
...-12-...	9,9 мм	–	...-25-...	7,0 мм	97 мм
...-18-...	7,0 мм	77 мм	...-40-...	12,0 мм	159 мм
...-25-...	14,0 мм	97 мм	...-63-...	20,0 мм	222 мм
...-40-...	22,0 мм	159 мм			
...-63-...	26,0 мм	222 мм			

Рис. 24: Шаг переключения s датчика положения при комнатной температуре

При отклонениях $s < p$:

- Используйте датчики положения и флаги переключения (принадлежности).
- Учтите, что шаг переключения s при использовании магнитных датчиков положения зависит от длины магнита. Используйте в случае надобности индуктивные датчики положения и флаги переключения.

При правильном размещении каретка не проедет за реагирующий на магнит датчик положения. Это позволит избежать ошибочных переключений изделия.

При использовании индуктивных или механических концевых выключателей:

- Используйте флаги переключения длиной d (→ Рис. 29).

При использовании индуктивных или магнитных концевых выключателей:

- Избегайте постороннего влияния магнитных или ферритовых элементов вблизи датчиков для точки отсчета и концевых выключателей.

При использовании индуктивных датчиков положения SIE-...:

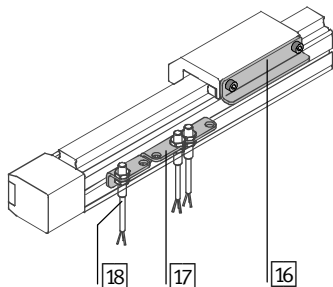


Рис. 25

- 16 = Флаг переключения
- 17 = Держатель датчика
- 18 = Датчик положения

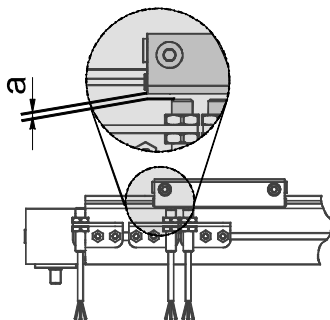


Рис. 26

При маленьком типоразмере для крепления держателей датчиков в пазе используются болты с прямоугольной головкой (Принадлежности).

Для них в качестве входного канала используется выемка в крышке.

При повороте на 90° болты с прямоугольной головкой занимают свою позицию держателей.

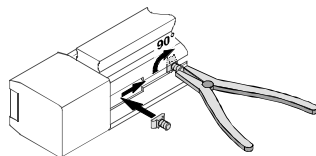


Рис. 27

При использовании магнитных датчиков положения SME-....:

- Используйте пазы в соответствии с Рис. 28.
- Устанавливайте датчик положения при номинальных размерах 8/12/18 с ответвлением кабеля в сторону середины хода.

Для DGE-...-SP:

- Учтите, что магнит на ползуне располагается асимметрично (на стороне, обращенной от мотора).
- Избегайте нахождения магнитных или ферромагнитных деталей вблизи датчиков положения (мин. расстояние до вкладышей 10 мм).

Для DGE-25-SP:

- Устанавливайте датчики положения только в боковых пазах. В нижнем пазе магнитное поле очень слабое.

Для DGE-40-SP:

- Устанавливайте датчик положения SMT-8 (очень высокая чувствительность срабатывания) только в боковых пазах. В верхних пазах магнитное поле слишком сильное (опасность многократного переключения).

Тем самым обеспечивается функционирование переключателя без влияния каких-либо помех.

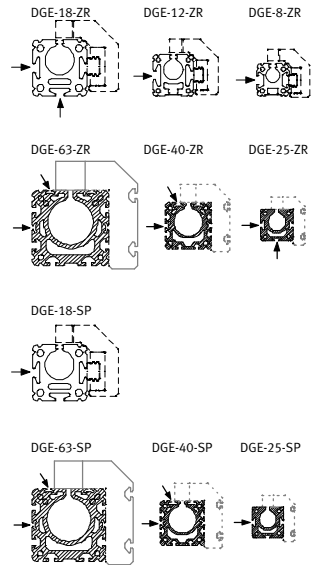


Рис. 28

Для более надежного предотвращения косвенного ущерба:

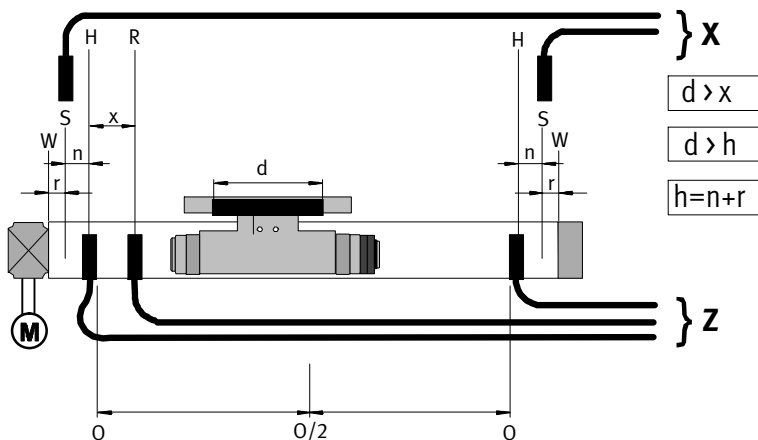
- Используйте амортизаторы или жесткие упоры достаточных размеров за пределами действия предохранительных конечных выключателей.
В зависимости от монтажных условий полезный ход изделия может сократиться.

Выполнение монтажа внешнего оборудования

Установка датчиков положения:

1. Установите **предохранительные концевые выключатели** в механических конечных положениях (W) в соответствии с Рис. 29.
2. Установите **аппаратные концевые выключатели** рядом с механическими конечными положениями.
Сначала концевые выключатели должны перемещаться в продольном направлении (запас кабеля; для более точного позиционирования → главу “Ввод в эксплуатацию”).
3. При необходимости установите **датчик для точки отсчета** между обоими аппаратными концевыми выключателями (точное позиционирование: см. главу “Ввод в эксплуатацию”).

- При позиционировании датчиков положения учитывайте следующую схему:



M Двигатель

X Разъем для системы аварийного выключения

Z Разъем для системы управления

W Механическое конечное положение

S Точка переключения предохранительного концевого выключателя

H Точка переключения аппаратного концевого выключателя

R Точка отсчета

O Зона перемещения, заданная в программе

O/2 Середина рабочего хода

d Длина флага переключения

h Запас хода: $h = n + r$

n Контролируемый тормозной путь

r Расстояние от точки переключения предохранительного концевого выключателя до

механического конечного положения

x Расстояние от переключателя для точки отсчета до конца запаса хода

Рис. 29: Схема распределения датчиков положения

При использовании датчиков положения в качестве конечных выключателей:

- Используйте датчики положения с функцией размыкающего контакта. (N.C. = normally closed – нормально замкнутый)

При повреждении кабеля датчика положения они защищают DGE от перемещения дальше конечного положения.



Рис. 30

Во избежание загрязнений:

- Используйте закрывающие профили (Принадлежности) для всех неиспользуемых пазов.

Монтаж электрических элементов

- Соедините кабелем элементы электрической системы управления (сравн. соответствующие руководства по эксплуатации):
 - Двигатель (M) с системой управления (Z) и через усилитель мощности с сетевым напряжением.
 - Датчик для точки отсчета с управляющим напряжением и системой управления (Z).
 - Предохранительный концевой выключатель с управляющим напряжением и с отдельно подключенным механизмом аварийного выключения (X) (см. → “Электрическое подключение”)
 - Аппаратный концевой выключатель с управляющим напряжением и системой управления (Z)

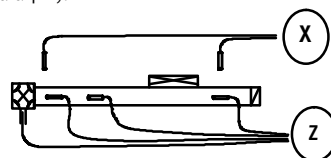


Рис. 31

Электрическое подключение



Примечание

При использовании систем, имеющих значение для безопасности, требуется принятие дополнительных мер, например, в Европе - соблюдение нормативов, перечисленных в Директиве ЕС по машинам.

Без принятия дополнительных мер, соответствующих установленным законом минимальным требованиям, изделие не будет пригодным для применения в безопасных системах управления.

6 Ввод в эксплуатацию

Подготовка к вводу в эксплуатацию



Осторожно

Неконтролируемое перемещение нагрузки может привести к травмированию персонала или повреждению оборудования (заземления).

- Обеспечьте, чтобы в рабочей области
 - никто не прикасался к установке в направлении движения деталей (для этого используйте, например, защитную решетку);
 - отсутствовали посторонние предметы.
 Прикасаться к DGE... разрешается только после полной остановки массы.

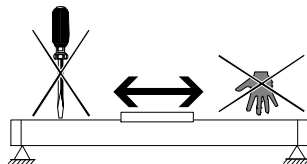


Рис. 32



Примечание

Неверные заданные значения характеристик торможения в положениях STOP (например, АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ, Quick Stop (быстрый останов)) приводят к перегрузке линейного привода и могут повредить его или существенно сократить его срок службы.

- Проверьте все характеристики торможения в контроллере или головной системе управления (значения замедления и снижения рывков).
- Обеспечьте, чтобы значения замедления (замедление при торможении, время замедления) были установлены с учетом скоростей перемещения, перемещаемой массы и монтажного положения таким образом, что макс. допустимые для используемого линейного привода значения приводного момента и усилия подачи не превышались.
- Используйте для расчета параметров линейного привода программное обеспечение “PositioningDrives” фирмы Festo → www.festo.com.



Примечание

Задаваемые профили движения прямоугольной формы (без ограничения рывков) являются причиной пиковых усилий привода, которые могут привести к перегрузке привода. Кроме того, из-за колебаний с большой амплитудой могут возникать положения вне допустимого диапазона. Способствующая снижению рывков установка ускорения снижает уровень вибрации во всей системе и уменьшает механическую нагрузку.

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

Установка конечных выключателей:

1. Сдвиньте каретку сначала в механическое конечное положение (W)
2. Установите каретку с запасом хода h на удалении от механического конечного положения (→ также Рис. 29).

Запас хода h ($h = n + r$)		
DGE-...	SP	ZR
8	—	27,5 мм
12	—	36,5 мм
18	6,5 мм	46,5 мм
25	10 мм	63 мм
40	20 мм	100 мм
63	30 мм	172 мм

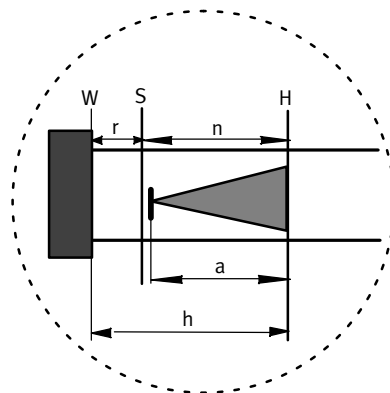


Рис. 33: Запас хода h



Примечание

Расстояние r должно быть таким, чтобы оно обеспечивало надежное срабатывание предохранительного конечного выключателя.

Если в Вашем конкретном случае применения сумма требуемого тормозного пути a и расстояния r больше, чем предусмотренный Festo запас хода ($a + r > h$), вам необходимо увеличить запас хода за счет рабочего хода.

3. Переместите **аппаратный концевой выключатель** соответствующего конечного положения в направлении каретки до его точки переключения.

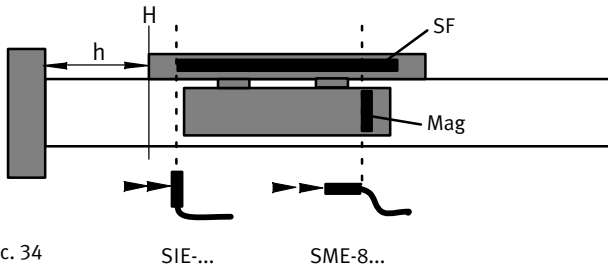


Рис. 34

SIE-...

SME-8-...

SF = Флаг переключения

Mag = Магнит

4. Закрепите аппаратный концевой выключатель точно в этой точке.

При использовании магнитных датчиков положения SME-...:

- Учтите, что включающий электромагнит располагается асимметрично на ползуне. В соответствии с этим датчики положения асимметрично распределяются на DGE.

5. Повторите действия последних 4 пунктов для другого конечного положения.
6. Переместите каретку в конечные положения.

Таким образом Вы можете проверить, исправно ли работают аппаратные концевые выключатели, а также плотность посадки флага переключения (если таковой имеется).

7. Закрепите **предохранительные концевые выключатели** в точке S между соответствующим механическим конечным положением (W) и близлежащим аппаратным концевым выключателем.

В этом случае применимо следующее:

- Оставляется тормозной путь длиной n между точкой срабатывания аппаратного концевой выключателя и точкой срабатывания предохранительного концевой выключателя.
- Области срабатывания (серые полосы на Рис. 35) предохранительного концевой выключателя (SS) и аппаратного концевой выключателя (HW) перекрываются. Таким образом, при включении привода предотвращаются рабочие состояния с неопределенным положением.
- Несмотря на перемещение за определенное конечное положение S предохранительные концевые выключатели остаются активными до достижения механического конечного положения.
- При правильной настройке каретка в случае перемещения за аппаратный концевой выключатель тормозится до полной остановки еще до срабатывания предохранительного концевой выключателя.

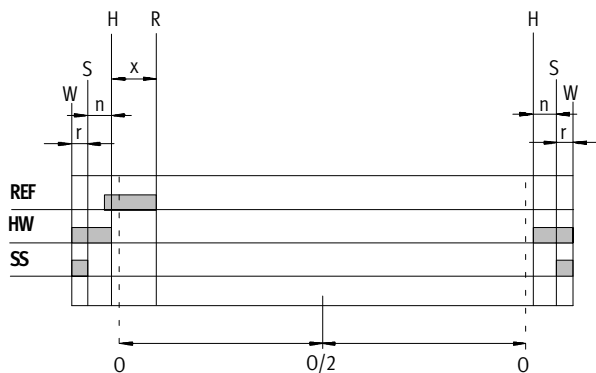


Рис. 35

REF = Датчик для точки отсчета
 HW = Аппаратный концевой выключатель
 SS = Предохранительный концевой выключатель

8. При необходимости закрепите **датчик для точки отсчета** между аппаратными концевыми выключателями с соблюдением следующего условия:
 Есть точка, в которой одновременно срабатывают датчик для точки отсчета и ближайший к мотору аппаратный концевой выключатель ($x < d$, ➔ Рис. 29).

Для проверки исправной работы:

1. Переместите каретку в механическое конечное положение.
 2. Проверьте, исправно ли работают предохранительные концевые выключатели и датчики для точки отсчета и не имеется ли зазора у флага переключения.
- Повторите действия 1 - 2 для другого конечного положения.

Ввод в эксплуатацию

1. Контрольный ход	2. Поиск начала отсчета	3. Пробный ход
Определение направления вращения мотора	Сравнение реального начального положения вала с требуемым в системе управления	Проверка полного функционирования

Рис. 36: Определения

1. Выполните **контрольное перемещение** на небольшой скорости.
Несмотря на идентичное управление, моторы одного и того же типа иногда вращаются в противоположном направлении, что объясняется особенностями электромонтажа. DGE-...-SP оснащен шпинделем правого вращения: когда приводной вал вращается по часовой стрелке, каретка движется в направлении мотора.
2. Выполните **поиск точки отсчета на небольшой скорости**, как описано в руководстве по эксплуатации приводной системы Вашего мотора.
3. Выполните **пробное перемещение** на небольшой скорости.
4. Проверьте, отвечает ли DGE-... следующим требованиям:
 - Суппорт проходит весь предусмотренный цикл движения.
 - По достижении датчиков положения суппорт сразу останавливается.
5. Если датчики положения не реагируют:
→ Главу11 “Устранение неисправностей” и руководство по эксплуатации датчиков положения.

При неправильной работе:

- Проверьте следующее:
 - Двигатель
 - правильность монтажа
 - электрические подключения
 (→ также главу “Устранение неисправностей”).

7 Обслуживание и эксплуатация



Осторожно

- Обеспечьте, чтобы в рабочей области изделия никто не прикасался к установке в диапазоне движения перемещаемых деталей (например, с помощью защитной решетки), - не находились посторонние предметы.

Прикасаться к DGE разрешается только после полной остановки массы.

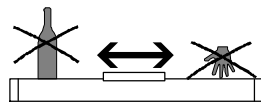


Рис. 37

При установке в вертикальном или наклонном положении:



Осторожно

Падение нагрузки может привести к травмированию персонала или повреждению оборудования (защемлению). В случае сбоя питания или разрыва элемента привода перемещаемая нагрузка падает вниз.

- Обеспечьте, чтобы использовались только моторы со встроенным стопорным тормозом.
- Проверьте, требуются ли дополнительные внешние меры предосторожности против повреждений в результате поломки элемента привода (например, храповые собачки, срезаемые штифты или аварийный демпфер).

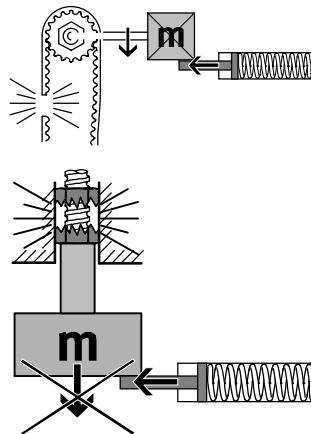


Рис. 38



Примечание

Двигатель Festo со стопорным тормозом в состоянии покоя надежно удерживает нагрузку.

Для остановки нагрузки во время движения данный тип тормоза не предназначен. Частое торможение ускоряет износ.

При проворачивании мотора:



Примечание

При демонтаже мотора (например, при проворачивании мотора) сбивается точка начала отсчета.

- Запустите перемещение в начало отсчета, как описано в разделе “Ввод в эксплуатацию”, чтобы заново определить точку начала отсчета.

8 Обслуживание и уход



Осторожно

Поступающие от системы управления сигналы могут вызвать самопроизвольные движения DGE.

- При выполнении любых видов работ на DGE необходимо отключить систему управления и заблокировать ее от случайного повторного включения.

- Не изменяйте настройки винтов и резьбовых штифтов, если в инструкции по эксплуатации на то нет специальных указаний.
- При необходимости очистите уплотнительную ленту мягкой тряпкой.
В качестве чистящих средств допускаются: все средства, щадяще действующие на конструкционные материалы.

- Смажьте поверхности направляющей и уплотнительной ленты, если на них отсутствует слой смазки.
Консистентная смазка: согласно Рис. 41.
Таким образом Вы обновите защиту от влаги.



Рис. 39

- Рекомендация:
После каждых 5000 км пробега высылайте DGE-...-ZR на проверку в компанию Festo.

Смазка направляющий подшипников качения DGE-...-KF:

- Соблюдайте интервалы между смазками:
 - для втулок подшипников качения в старом исполнении (A): каждые 400 км пробега

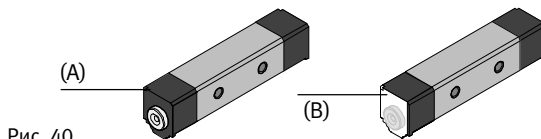


Рис. 40

- для втулок подшипников качения в новом исполнении (B) интервалы между смазками зависят от используемой консистентной смазки:

Тип смазки	1-й интервал	2-й ... n-й интервал
Специальная консистентная смазка Festo LUB-KC1	5000 км	400 км
Rhenus Norlith STM 2 (Rhenus Lub GmbH & Co. KG)	5000 км	DGE-8...18: 400 км DGE-25...63: 5000 км
Gearmaster LXG 00 (Fuchs Lubritech GmbH)	5000 км	DGE-8...18: 5000 км DGE-25...63: недопустимо

Рис. 41: Типы смазки и интервалы между смазками

- Обратите внимание на то, что интервалы между смазками необходимо сократить для
 - если установка работает в пыльной и загрязненной среде
 - номинальная длина хода > 2000 мм или < 50 мм
 - скорость составляет > 2 м/с
 - DGE находится в эксплуатации > 3 года
- Смазывайте опору каретки на всех ниппелях для смазывания [6]. Специальная консистентная смазка и смазочный шприц со специальной игольчатой насадкой: согласно главе “Принадлежности”.
- Во время смазки необходимо полностью пройти расстояние перемещения, чтобы равномерно распределить смазку по внутренней поверхности.

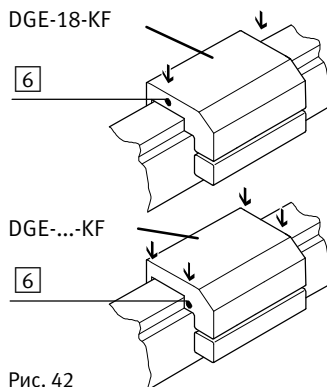


Рис. 42

Каждый раз перед обслуживанием:

- Обратите внимание на то, чтобы каретка была установлена без зазора и перекосов.
Рис. 43 показывала критические точки.

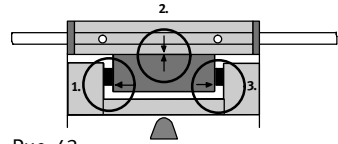


Рис. 43

Для подтягивания уплотнительной ленты с целью соблюдения условий степени защиты IP (в случае необходимости - с привлечением второго лица):

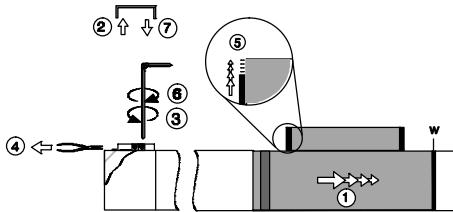


Рис. 44

1. Переместите каретку в конечное положение.
2. Снимите крышку (если таковая имеется) на противоположной стороне (→ Рис. 44).
3. Немного выкрутите резьбовые пины.
4. Вытяните уплотнительную ленту при помощи плоскогубцев, пока лента не начнет прямо поднимать черный скребок.
5. Снова затяните резьбовые пины.

Номинальный \varnothing	момент затяжки
8/12/18	1 Нм
25/40	2 Нм
63	3 Нм

6. Снова плотно прижмите крышку.

9 Ремонт



Примечание

Для DGE...-ZR:

Подтягивание зубчатого ремня значительно снижает его срок службы.

Кроме того, изменяются технические данные, например, коэффициент подачи.

- Обеспечьте, чтобы натяжение зубчатого ремня не менялось.
Предварительная натяжка зубчатого ремня выполнена таким образом, что на протяжении всего срока службы ремень не требуется подтягивать.
- Рекомендация: Отправьте DGE в наш ремонтный отдел.
Это необходимо, т. к. изделие требует точной настройки и тестирования.
- Информация по запасным частям и вспомогательным средствам на:
www.festo.com/spareparts

10 Принадлежности



Примечание

- Выберите соответствующие принадлежности из нашего веб-каталога www.festo.com/catalogue

Обозначение	Тип	Номер детали/производитель
Смазочный шприц со специальной игольчатой насадкой	LUB-1	647 958 *)
Смазочный адаптер (при недостатке места)	LUB-1-TR-L	647 960 *)
Специальная консистентная смазка (не содержащая силикона)	LUB-KC1	производства Festo *)
Специальная консистентная смазка (не содержащая силикона)	Rhenus Norlith STM 2	Rhenus Lub GmbH & Co. KG
Специальная консистентная смазка (не содержащая силикона)	Gearmaster LXG 00	Fuchs Lubritech GmbH
*) → Каталог запасных частей на www.festo.com/spareparts		

11 Устранение неисправностей

Неисправность	DGE-...	Возможная причина	Способ устранения
Неточное позиционирование	SP, ZR	Осевой люфт на каретке	Подтянуть осевые винты каретки (2)
	ZR	В результате высокой силы инерции перескочил зубец	Снизить динамическую нагрузку, произвести новый поиск точки отсчета, при необходимости выслать DGE в компанию Festo
	SP	Изношен осевой подшипник	
	ZR	Поврежден зубчатый ремень	
	SP, ZR	Датчик для точки отсчета сидит неплотно	Закрепить датчик для точки отсчета
	SP	Изношена шпindelная гайка	Выслать DGE в компанию
	SP, ZR	Вне привода	Проверить периферийные устройства (например, мотор, систему управления...)
Сильное истирание на уплотнительной ленте	SP, ZR	Уплотнительная лента слишком натянута	Заново натянуть уплотнительную ленту
Подозрительные шумы во время работы	SP, ZR	Осевой люфт на неподвижной опоре; износ цапфы приводного вала	Послать DGE в компанию Festo
	SP, ZR	Недостаток смазки (опоры каретки)	Смазать дополнительно, при необходимости послать DGE компании Festo
	ZR	Поврежден зубчатый ремень	Послать DGE в компанию Festo

Неисправность	DGE-...	Возможная причина	Способ устранения
Отсутствуют или не определены функции переключения	SP, ZR	Неисправен датчик приближения или кабель	Установите новый датчик приближения или замените кабель
		Включающий электромагнит сидит неплотно или сломался	Послать DGE в компанию Festo
		Датчик положения установлен в неправильный паз	Использовать допустимый паз
		Неправильно настроено расстояние срабатывания	Заново выполнить настройку
		Неправильно выбран датчик или подключение	Использовать подходящий датчик или подключение
	25-SP	Датчики положения в нижнем пазе не срабатывают	Установить датчики положения в боковом пазе
40-SP	Датчики положения в верхнем пазе срабатывают многократно	Установить датчики положения в боковом пазе	
Крутящий момент мотора не передается на DGE-...	SP, ZR	Ступица муфты проворачивается	Проверить установку комплекта мотора (муфта)
	SP	Шпindelная гайка разболталась	
	ZR	Порван зубчатый ремень	
Уплотнительная лента поднимается	SP, ZR	Неправильное натяжение уплотнительной ленты	Подтянуть уплотнительную ленту
Уплотнительная лента повреждена или загнута	SP, ZR	Внешние воздействия, механическая перегрузка	Послать DGE в компанию Festo
	SP	Привод с шариковой винтовой парой блокирует ход при непрерывной работе в реверсивном режиме с коротким ходом	

12 Технические данные (недействительно для DGE-...-RF)

Типы зубчатых ремней DGE	-8-ZR	-12-ZR	-18-ZR	-25-ZR	-40-ZR	-63-ZR
Конструкция	Электрический блок линейного привода с вращающимся зубчатым ремнем					
доп. диапазон температур	-10 ... +40 °C (складирование/эксплуатация)					
Монтажное положение	любое					
Допустимая полезная нагрузка:						
горизонтальная	1,5 кг	3 кг	6 кг	20 кг	50 кг	120 кг
вертикальная	0,5 кг	1,3 кг	2,4 кг	10 кг	25 кг	60 кг
Степень защиты **)	IP40 (Уплотнительная лента вверху/сбоку), IP42 (Уплотнительная лента внизу)					
Коэффициент подачи ***)	32 мм/об	38 мм/об	52 мм/об	63 мм/об	100 мм/об	176 мм/об
Макс. допустимый момент затяжки *)	0,076 Нм	0,18 Нм	0,5 Нм	2,6 Нм	9,7 Нм	42,0 Нм
Макс. усилие подачи (теор.) *)	15 Н	30 Н	60 Н	260 Н	610 Н	1500 Н
Макс. радиальное усилие на приводном валу ****)						
Расчет на прочность:						
Для 5000 км пробега:	103 Н	77 Н	290 Н	307 Н	984 Н	2600 Н
Для 10000 км пробега:	56 Н	96 Н	117 Н	235 Н	370 Н	840 Н
Для 10000 км пробега:	40 Н	70 Н	80 Н	140 Н	170 Н	400 Н
Макс. доп. скорость каретки *)	1 м/с	1,5 м/с	2 м/с	5 м/с (3 м/с)		
Допустимое линейное ускорение *)	в зависимости от массы нагрузки					

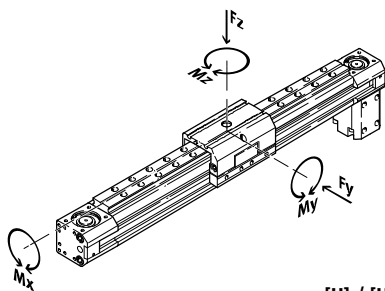
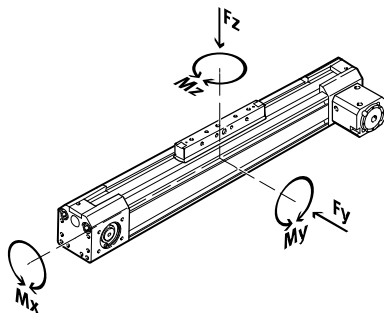
Типы зубчатых ремней DGE	-8-ZR	-12-ZR	-18-ZR	-25-ZR	-40-ZR	-63-ZR
Моменты инерции массы [кгмм²]	Момент инерции массы (J_A) для приводного вала: $J_A = J_0 + H \cdot J_H + J_K + m \cdot J_L + i \cdot J_W$ Длина хода (H), полезная нагрузка (m), число дополнительных кареток (i)					
Для нулевого хода (J_0)	0,56 (2,451)	1,45 (5,81)	6,376 (24,72)	38 (81)	234 (525)	2560 (5070)
На метр хода (J_H)	0,342	0,877	2,101	7,8	45	360
На кг полезной нагрузки (J_L)	25,91	36,54	68,48	100	253	785
Муфты (J_K)	0,13		0,47	6,06	42,3	417
На дополнительную каретку (J_W)	–	–	(17)	(38)	(268)	(2434)
Точность повторения согласно DIN 230, Часть 2 {R = ±2s}	±0,08 мм (для длины хода < 1000 мм)			±0,1 мм (для длины хода < 2000 мм)		
<p>() Значения в скобках относятся к DGE-...-KF Данные без дополнительного значения в скобках относятся к DGE без направляющей и DGE-...-KF</p> <p>*) Для ожидаемого срока службы</p> <p>**) Для длины хода < 660 мм для DGE-8-...; в остальных случаях для длины хода < 1000 мм</p> <p>***) Номинальное значение, варьирующееся в зависимости от допусков отдельных деталей.</p> <p>****) - Точка приложения радиального усилия находится на конце шпонки вала - Значения указаны для радиального усилия на шпонке - Радиальное усилие для соответствующей длины пробега определяется коэффициентом работоспособности подшипника.</p>						

Типы шпинделя DGE	-18-SP	-25-SP	-40-SP	-63-SP
Конструкция	Электрический блок линейного привода с ведомым шпинделем			
Доп. диапазон температур	0 ... +40 °С (складирование/эксплуатация)			
Монтажное положение	Любое			
Допустимая полезная нагрузка: горизонтальная вертикальная	6 кг 3 кг	25 кг 10 кг	50 кг 25 кг	150 кг 75 кг
Степень защиты ^{**})	IP40 (Уплотнительная лента сверху/сбоку), IP42 (Уплотнительная лента внизу)			
Коэффициент подачи ^{***})	4 мм/об	10 мм/об	20 мм/об	30 мм/об
Макс. допустимый момент затяжки ^{*)}	0,1 Нм	0,45 Нм	2,1 Нм	8,5 Нм
Макс. усилие подачи (теоретически) ^{*)}	140 Н	250 Н	600 Н	1600 Н
Макс. радиальное усилие на приводном валу ^{****})	40 Н	75 Н	250 Н	800 Н
Макс. доп. скорость каретки ^{*)}	0,2 м/с	0,5 м/с	1,0 м/с	1,2 м/с
Макс. доп. линейное ускорение ^{*)}	6 м/с ²			

Типы шпинделя DGE	-18-SP	-25-SP	-40-SP	-63-SP
Моменты инерции массы [кгмм²]	Момент инерции массы (J_A) для приводного вала: $J_A = J_0 + H \cdot J_H + J_K + m \cdot J_L + i \cdot J_W$ Длина хода (H), полезная нагрузка (m), число дополнительных кареток (i)			
Для нулевого хода (J_0)	0,74 (0,83)	2,87 (3,95)	36,4 (48)	315 (388)
На метр хода (J_H)	3,1	12,1	100	667
На кг полезной нагрузки (J_L)	0,405	2,53	10,1	22,8
Муфты (J_K)	0,13	6,06	6,06	42,3
На дополнительную каретку (J_W)	(0,1)	(0,96)	(10,7)	(70,7)
Точность повторения согласно DIN 230, Часть 2 {R = ±2s}	±0,02 мм			
()	Значения в скобках относятся к DGE-...-KF			
*)	Данные без дополнительного значения в скобках относятся к DGE без направляющей и DGE-...KF для ожидаемого срока службы			
**)	для длины хода < 1000 мм			
***)	номинальное значение, варьирующееся в зависимости от допусков отдельных деталей.			
****)	Точка приложения радиального усилия находится на конце шпонки вала			

Материалы DGE-...	18-SP	25 ... 63-SP	8 ... 18-ZR	25 ... 63-ZR
Поршень	Алюминий	Алюминий	Полиамид	Алюминий
Каретка, корпус цилиндра, крышка	Алюминий			
Шарикоподшипник, упор, вкладыши, втулка подшипника, уплотнительная лента	Сталь			
Демпфер, скребок, уплотнительные кольца	Пербунан, АУ (полиэстер-уретан-каучук)	РОМ (полиоксиметилен), АУ	Пербунан	Резина, РОМ, АУ
Направляющие кольца, направляющее устройство для ленты	РОМ-РЕ			
Шпиндель	Сталь, РОМ, MS (а-метилстирол)	Сталь	–	–
Направляющая	Сталь (25 ... 40: с защитой от коррозии, с покрытием)			
Зубчатый ремень	–	–	Полихлоропрен, нейлон, GF (стекловолокно)	
Зубчатые шайбы	–	–	Сталь	

Усилия и моменты



[Н] / [Нм]

DGE-....SP*	18	25	40	63
Fz _{макс.}	1,8	2	15	106
Mу _{макс.}	0,8	1,5	4	18
Mx _{макс.}	0,5	1	4	8
Mz _{макс.}	0,8	1,5	4	18
* без направляющей $\frac{M_y}{M_{y_{max}}} + \frac{M_z}{M_{z_{max}}} + \frac{\square_z}{\square_{z_{max}}} \leq 1 \quad \frac{M_x}{M_{x_{max}}} \leq 1 \quad \square_y = 0$				

DGE-....ZR*	8	12	18	25	40	63
Fz _{макс.} [Н]	38	59	120	330	800	1600
Mу _{макс.} [Нм]	2	4	11	20	60	120
Mx _{макс.} [Нм]	0,15	0,3	0,5	1	4	8
Mz _{макс.} [Нм]	0,3	0,5	1	3	8	24
* без направляющей $\frac{M_z}{M_{z_{max}}} \leq 1 \quad \frac{\square_z}{\square_{z_{max}}} \leq 1 \quad \square_y = 0$						
$\frac{M_y}{M_{y_{max}}} + \frac{M_x}{M_{x_{max}}} + 0.2 \times \frac{M_z}{M_{z_{max}}} + 0.4 \times \frac{\square_z}{\square_{z_{max}}} \leq 1$						

DGE-....ZR-KF DGE-....SP-KF	8	12	18	25	40	63
	-	-	18	25	40	63
Fz _{макс.} Fу _{макс.}	255	565	930	3080	7300	14050
Mz _{макс.} Mu _{макс.}	3,5	9	23	85	330	910
Mx _{макс.}	1	3	7	44,5	170	580
Vmax 3 м/с $\frac{M_y}{M_{y_{max}}} + \frac{M_x}{M_{x_{max}}} + \frac{M_z}{M_{z_{max}}} + \frac{\square_y}{\square_{y_{max}}} + \frac{\square_z}{\square_{z_{max}}} \leq 1$						

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 Straße 82
73734 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

E-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com