

Линейный привод с системой измерения перемещений

DGCI



FESTO

ru Руководство
по
эксплуатации

8075148
2017-07с
[8075155]

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

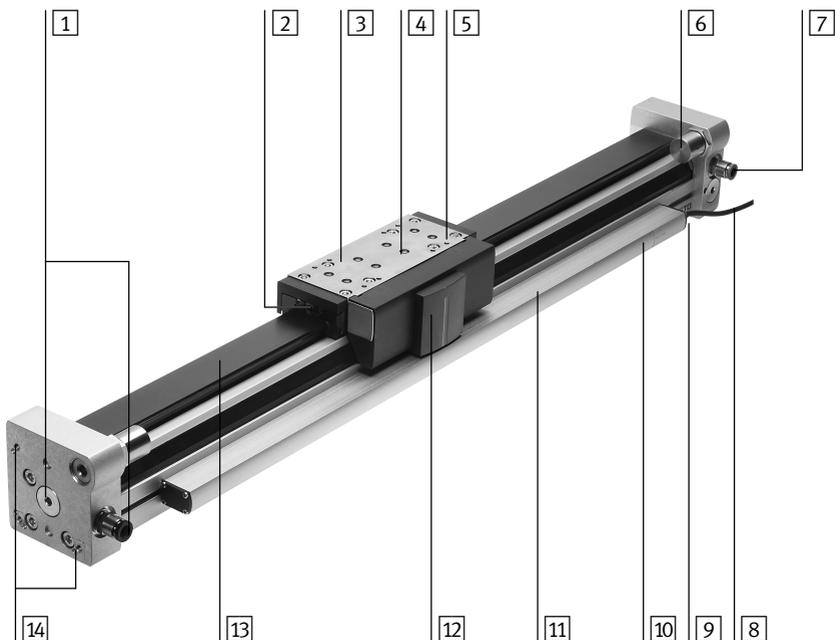
Знаки выделения фрагментов текста:

- 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	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
	Монтаж, механическая часть	7
	Монтаж, пневматическая часть	11
	Монтаж, электрическая часть	12
6	Ввод в эксплуатацию	13
	Ввод в эксплуатацию всей системы	13
	Ввод в эксплуатацию DGCI	13
7	Управление и эксплуатация	17
8	Техническое обслуживание и уход	18
9	Ремонт	19
10	Принадлежности	19
11	Устранение неполадок	19
12	Технические характеристики	21

1 Элементы управления и точки подсоединения

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



- | | |
|---|--|
| 1 Пневматический канал питания (движение вправо) | 8 Разъем измерительной системы |
| 2 Пресс-масленка для подшипников качения | 9 Контакт заземления для измерительной системы |
| 3 Каретка | 10 Светодиодный индикатор (зеленый: Power (Питание), красный: Error (Ошибка)) |
| 4 Крепежная резьба для полезной нагрузки | 11 Измерительная система |
| 5 Центрирующие отверстия для полезной нагрузки | 12 Измерительный магнит |
| 6 Упорный болт | 13 Направляющий рельс |
| 7 Пневматический канал питания (движение влево) | 14 Крепежная резьба для привода |

Fig. 1

2 Принцип действия и применение

За счет поочередной подачи воздуха в полости цилиндра через каналы питания поршень в профильном корпусе перемещается вперед-назад. Вместе с поршнем движется жестко соединенная с ним каретка. Необходимый для этого паз в корпусе цилиндра закрывает герметизирующая лента. Каретка движется по шариковой линейной направляющей, которая обеспечивает точность хода каретки. Система измерения перемещений позволяет в любой момент однозначно определить позицию каретки.

Линейный привод DGCI предназначен для пневматического позиционирования нагрузок. Разрешено его использование в режиме каретки.

Система измерения перемещений с приводом интерфейса CAN подходит для следующих устройств:

- контроллер крайних положений SPC11-MTS-AIF-2 (Soft Stop)
- контроллер привода позиционирования SPC200 с интерфейсом привода SPC-AIF-MTS-2
- контроллер крайних положений CMPX
- контроллер позиционирования CMAX.



Fig. 2

3 Транспортировка и хранение



Примечание

- Избегайте прикосновений к направляющему рельсу при транспортировке и хранении. В противном случае можно повредить слой смазки.
- Учитывайте вес DGCI.
В зависимости от исполнения DGCI весит более 72 кг.
- Обеспечьте следующие условия хранения:
 - малая длительность хранения,
 - прохладное, сухое, затененное, защищенное от действия коррозии место хранения,
 - место, не подвергающееся воздействию сильных магнитных полей.

4 Условия применения изделия



Примечание

Неправильная эксплуатация приводит к отказам в работе.

- Обеспечьте постоянное соблюдение заданных условий, которые описаны в этой главе.
- Учитывайте предупреждения и указания, приведенные на изделии и в соответствующих руководствах по эксплуатации.

- Сравните указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения с параметрами ваших условий применения (например, значения усилия, момента, температуры, массы).
Только при соблюдении ограничений по нагрузке возможна эксплуатация изделия согласно соответствующим правилам техники безопасности.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения.
Агрессивная среда сокращает срок службы изделия (например, присутствие озона).
- Соблюдайте предписания профсоюза, Общества технического надзора, Союза немецких электриков (VDE) или соответствующие государственные постановления.
- Используйте изделие в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Удалите элементы упаковки, такие как пленка, колпачки, картон.
Исключение:
заглушки на каналах питания (опасность попадания грязи).
Упаковка пригодна для утилизации по виду материала (исключение: промасленная бумага, утилизируется как “остальной мусор”).
- Обеспечьте подачу сжатого воздуха с надлежащей подготовкой (→ “Технические характеристики”).
Также изучите документацию по конкретному контроллеру (например, PC200).



5 Монтаж

Монтаж, механическая часть



Примечание

При неправильной параметризации возможны непредусмотренные перемещения приводов позиционирования.

- Используйте DGCI только с указанными монтажными положениями и параметрами (→ относящаяся к конкретным приводам информация по контроллерам).
- Соблюдайте предписания по монтажу и специальные указания, приведенные в описаниях к применяемым контроллерам.

- В общем случае не изменяйте винты и резьбовые болты, если в данном руководстве нет требования сделать это.

- Не допускайте повреждения или сильного загрязнения лент.

Повреждения приводят к возникновению утечек и снижают функциональность DGCI.

- Следите за тем, чтобы при монтаже не возникало перекосов и изгибов.

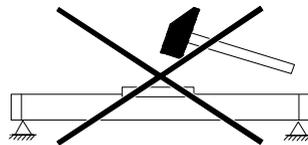


Fig. 3

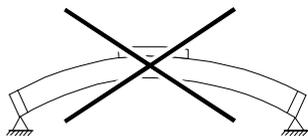


Fig. 4

Для крепления привода:

- используйте:
 - профильные крепления (промежуточные опоры) MUC или
 - крепления на лапах НРС в сочетании с дополнительными профильными креплениями MUC.

В нижеприведенной таблице указано необходимое минимальное количество профильных креплений и креплений на лапах.

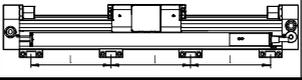
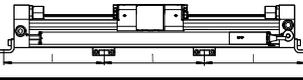
Диапазон хода	Кол-во крепежных элементов		
	Профильное крепление	Крепление на лапах +	Профильное крепление
			
100 ... 400	2	2	0
401 ... 600	2	2	1
601 ... 1200	3	2	1
1201 ... 1400	3	2	2
1401 ... 2000	4	2	2

Fig. 5

Примечание

Слишком большие расстояния между профильными креплениями могут снизить точность позиционирования.

- Количество используемых крепежных элементов не должно быть меньше указанного на Fig. 5.
Данные по количеству для линейного привода DGC отличаются.
- Проследите за тем, чтобы панели были ориентированы следующим образом:
 - расположение точно на одной оси (например, с помощью линейки).
 - равномерное распределение по всей длине привода.

Для монтажа креплений на лапах НРС и профильных креплений (промежуточных опор) MUC:

1. Вначале зафиксируйте все панели (A) профильных креплений на базовой поверхности (например, на станине машины).
2. Установите DGCI с профилем “ласточкин хвост” на панели (→ Fig. 7).
3. Вставьте крепежные винты через скобы (B) в профильное крепление и слегка затяните их, чтобы DGCI еще оставался подвижным.
4. Сдвиньте привод в продольном направлении, чтобы достичь требуемой крепежной позиции.
5. При необходимости зафиксируйте DGCI креплениями на лапах.
6. Равномерно затяните все крепежные винты на DGCI с указанным далее моментом затяжки.

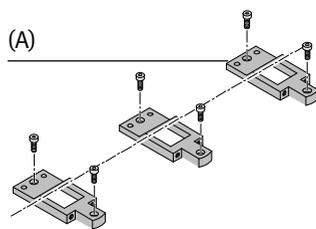


Fig. 6

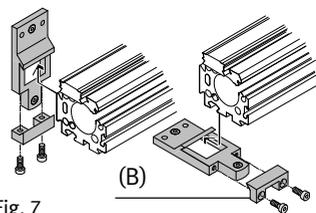


Fig. 7

Моменты затяжки крепежных винтов

НРС-...	18	25	32/40	63
	1,6 Н·м	2 Н·м	4,5 Н·м	23 Н·м
MUC-...	18	25/32	40	63
	4,1 Н·м	8,3 Н·м	14 Н·м	20 Н·м

Fig. 8

7. Убедитесь в том, что профильные крепления расположены вне зоны перемещения каретки [3] (прежде всего, при боковом креплении). Для этого один раз проведите каретку [3] по всему отрезку перемещения.

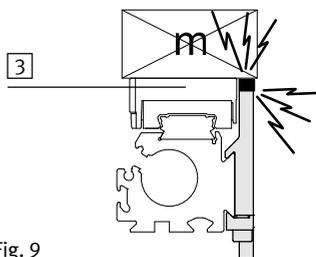


Fig. 9

Для закрепления полезной нагрузки:

- Расположите полезную нагрузку так, чтобы опрокидывающий момент в результате действия силы F (параллельно оси перемещения) и плеча рычага “ a ” оставался небольшим (→ “Технические характеристики”: M_x, M_y, M_z).

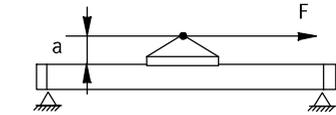


Fig. 10

В случае твердых и жестких полезных нагрузок:

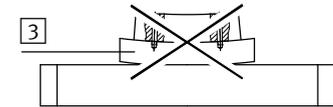
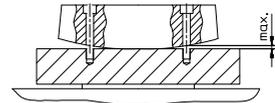


Fig. 11

Примечание

Изгиб каретки [3] под действием полезной нагрузки с выпуклой или вогнутой поверхностью сокращает срок службы направляющей.

- Проследите за тем, чтобы отклонение плоскости монтажной поверхности полезной нагрузки составляло не более 0,01 мм.



- При закреплении полезной нагрузки на каретке соблюдайте моменты затяжки:

DGCI-...		18	25	32	40	63
Момент затяжки [Н·м]	M5	3,5	3,5			–
	M6	–	6,5			
	M8	–				10

Fig. 12

Для полезных нагрузок с собственной направляющей:

- Отрегулируйте направляющие полезной нагрузки и DGCI строго параллельно.
Только так вы избежите перегрузок каретки (допуст. усилия → “Технические характеристики”).
- Следите за беззазорным присоединением полезной нагрузки к DGCI (< 0,1 мм).

Монтаж, пневматическая часть

При использовании в вертикальном или наклонном положении:



Предупреждение

Неконтролируемое перемещение нагрузок приводит к травмам персонала или повреждению имущества (защемлению). При падении давления перемещаемая нагрузка (масса каретки + масса полезной нагрузки) падает вниз.

- Изучите документацию по конкретному контроллеру (например, SPC200). В ней приведены схемы пневматических соединений, с помощью которых можно задержать падение.

- С помощью шлангов подключите каналы питания:

Варианты кабельного подключения	
DGCI... (без обозначения)	DGCI...-QD
DGCI...-QR	DGCI...-Q
<p>B Синее отжимное кольцо (движение влево к концу измерительной системы) S Черное отжимное кольцо (движение вправо к разъему измерительной системы) K Заглушка</p>	
<p>A Альтернативное соединение</p>	

Fig. 13

В зависимости от исполнения точки присоединения снабжаются штуцерами или заглушками. Штуцеры промаркированы разными цветами на отжимном кольце (маркировка направления).

У типоразмеров **DGCI-...-QR** пневматический канал питания может присоединяться **только** с одной стороны (справа). **Не** разрешается использовать левосторонние присоединения (возможно переоборудование силами нашей ремонтной службы).

Для варианта **DGCI** (без указания исполнения), **DGCI-...-Q** и **DGCI-...-QD** присоединение воздушного канала **не** может быть односторонним (возможно переоборудование силами нашей ремонтной службы).

При длине хода > 600 мм всегда рекомендуется двухсторонняя подача сжатого воздуха.

Только при двухсторонней подаче обеспечивается оптимальная динамика.

Для активации DGCI:

- Используйте пропорциональный распределитель МРУЕ или VPWP для регулирования скорости и позиционирования.

На Fig. 14 показан пример переключения.

Примечание

Данная схема не подходит для удержания каретки в случае потери давления.

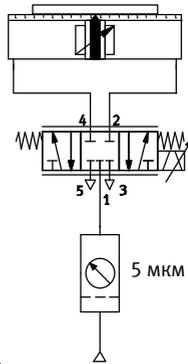


Fig. 14

Монтаж, электрическая часть

- Соединить контакт заземления [9] (ширина: 4,8 мм) кабелем с потенциалом земли. Для этого требуются плоский штекер согласно DIN 46246-2 и гибкий изолированный провод.
 - Поперечное сечение кабеля мин. 2,5 мм²
 - Длина кабеля макс. 10 м
- Соединить кабелем разъем измерительной системы [8] с системой управления.

Для этого разрешается использовать только оригинальный кабель.

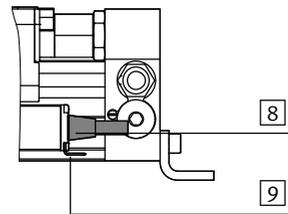


Fig. 15

6 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию всей системы

- Подачу давления во всей установке следует осуществлять плавно.

Так вы избежите неконтролируемых перемещений.

- Для плавной подачи давления в начале работы служит клапан плавного пуска HEL.

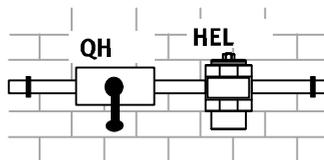


Fig. 16

Ввод в эксплуатацию DGCI



Предупреждение

Быстро движущиеся детали могут травмировать людей, находящихся в зоне DGCI.

- 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 DGCI должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.

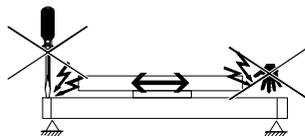


Fig. 17



Примечание

Для электронного регулирования DGCI действуют особые предписания по вводу в эксплуатацию.

- Выполните ввод в эксплуатацию согласно описаниям к вашему контроллеру.

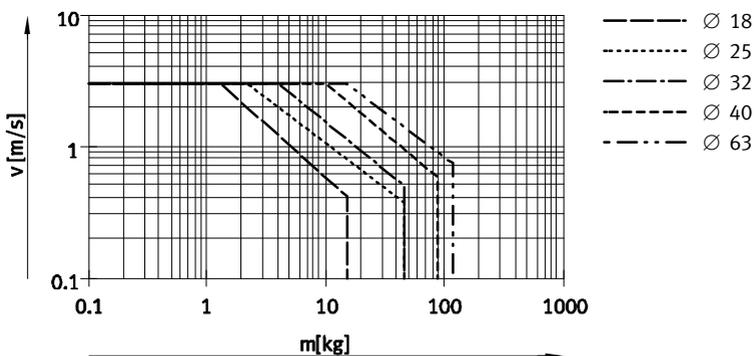


Предупреждение

Без внешнего демпфирования превышение указанных параметров нагрузки и скорости может привести к поломке DGCI (→ см. относящуюся к конкретным приводам информацию по контроллерам). DGCI снабжен металлическим жестким упором. Даже в случае неполадок не разрешается превышать допустимые усилия и моменты.

- При необходимости пользуйтесь амортизаторами, имеющими достаточные размеры.
- В случае исполнения GP применяйте только держатели амортизаторов DADP в сочетании с упорами KYC.
- При этом учитывайте нижеприведенные диаграммы нагрузки.

DGCI-...-KF-YSR



DGCI-...-KF-YSRW

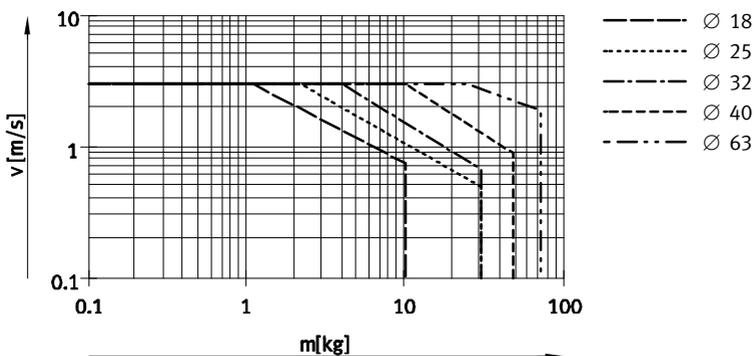


Fig. 18

Диаграммы на Fig. 18 базируются на расстоянии до центра тяжести “r”, равном:

- 35 мм для DGCI-18
- 50 мм для DGCI-25 ... 63

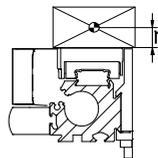


Fig. 19

Совет:

Используйте держатели амортизатора KYC, которые можно перемещать по всей длине хода.

- Проверьте правильность расположения шланговых соединений.
- Выполните тестовый запуск согласно описаниям к вашему контроллеру.
- Проверьте, правильно ли выбраны настройки на DGCI и все данные конфигурации в используемых контроллерах (например, SPC200):
 - жесткие упоры
 - макс. диапазон позиционирования
 - процесс перемещения
 - отсутствие препятствий, ограничивающих перемещение.

При высоких требованиях к режиму позиционирования на SPC200:

- Учитывайте сокращение r величины хода со стороны каждого из двух конечных положений. В рамках уменьшения величины хода доступен только ограниченный режим позиционирования.

За счет сокращения хода на 10 % с каждого конечного положения достигается оптимальный режим позиционирования. Но при сокращении хода нельзя опускаться ниже уровня следующих значений.

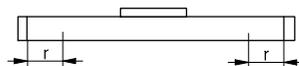


Fig. 20

DGCI-...	18	25	32	40	63
Сокращение хода r [мм]	20	25	25	35	35

Fig. 21

При использовании с SPC11 (Soft Stop):

- Убедитесь в том, что концевые упоры устойчивы и не подвержены эластичной деформации.

Для тонкой настройки хода:

1. Ослабьте контргайку К.
2. Вкрутите или выкрутите упорный болт или амортизатор.

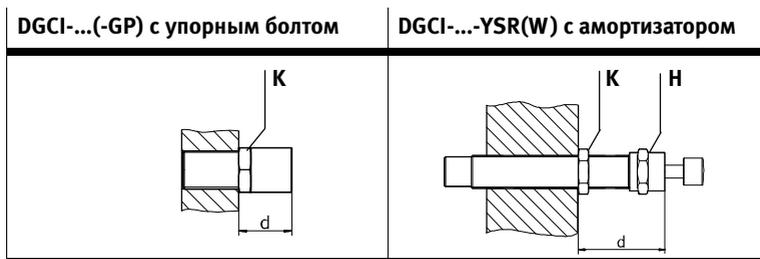


Fig. 22



Примечание

- Из соображений функциональной безопасности системы измерения перемещений и устойчивости DGCI **расстояние d** на Fig. 22 должно соответствовать значениям из следующей таблицы:

	18	25	32	40	63
DGCI-... [мм]	14,5 ... 16,5	22,5 ... 26,5	27,3 ... 32,3	31 ... 36	41 ... 46
DGCI-...-YSR(W) [мм]	14,5 ... 34,5	22,5 ... 47,5	27,3 ... 52,3	31 ... 56	41 ... 76
DGCI-...-GP [мм]	18 ... 20	25 ... 29	27,3 ... 32,3	37 ... 42	–

Fig. 23



Предупреждение

Эксплуатация с неправильно смонтированными демпфирующими элементами разрушает DGCI.

- Устанавливайте :
 - упорный болт на DGCI только с контргайкой (K)
 - амортизатор на DGCI-...-KF-YSR(W) только вместе с упорной втулкой (H) и контргайкой (K).

3. Снова затяните контргайку К упорного болта или амортизатора с указанным ниже моментом затяжки.

DGCI-...	18	25	32	40	63
Момент затяжки [Н·м]	5	20	20	35	60

Fig. 24

7 Управление и эксплуатация



Предупреждение

Быстро движущиеся детали могут травмировать людей, находящихся в зоне DGCI.

- 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 DGCI должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.

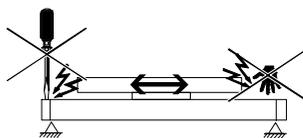


Fig. 25

При изменениях полезного хода:

- Проверьте, остается ли полезный ход в допустимых пределах: (→ ввод в эксплуатацию под заголовком “Тонкая настройка хода”).

При изменениях полезной нагрузки или динамики:

- Проверьте, требуются ли другие демпфирующие элементы для SPC200/СМАХ (→ ввод в эксплуатацию DGCI или → описания к вашему контроллеру).

8 Техническое обслуживание и уход

Для ухода за лентами:

- При необходимости очищайте ленты мягкой тканью.
Допустимые средства очистки: все средства, которые не разрушают соответствующие материалы.
- Смажьте поверхность лент, если на ней уже не видно слоя консистентной смазки. Тип смазки: LUB-KC1 (LUB-E1 для DGCI-...-H1).

Для смазывания шариковой линейной направляющей **КФ**:

Интервалы смазки S_{int} зависят от нагрузки на направляющую.

1. Рассчитайте сравнительный коэффициент нагрузки f_v по формуле для комбинированных нагрузок (→ “Технические характеристики”) и узнайте интервал смазки S_{int} по Fig. 26.

- В любом случае, смазывайте DGCI не реже, чем через каждые 3 года (каждые 2 года в случае DGCI-...-H1).
- Обратите внимание на то, что интервалы смазки необходимо сократить в следующих случаях:
 - пыльная и загрязненная среда
 - значения рабочего хода < 50 мм или > 2000 мм
 - скорости > 2 м/с
 - окружающая температура > 40 °C.

2. Смажьте подшипники качения через отверстия на обеих сторонах каретки. Для этого используется смазочный шприц со специальной игольчатой насадкой или, в качестве альтернативы, одноразовый шприц с иглой.

Допустимые типы смазки:

DGCI: Gearmaster LXG 00 (Fuchs Lubritech GmbH)

DGCI-...-H1: ELKALUB VP 874 (Chemie-Technik)

- Передвигайте каретку во время смазывания вперед-назад.
В противном случае смазочные камеры заполняются неравномерно.

Как альтернативу Festo предлагает проверку в качестве сервисной услуги, включая повторное смазывание. В остальном DGCI не требует технического обслуживания.

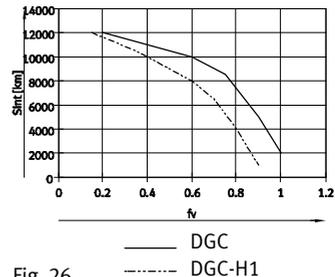


Fig. 26

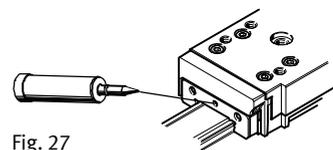


Fig. 27

9 Ремонт

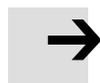
- Рекомендация: отправьте изделие в нашу ремонтную службу. В этом случае будут проведены все требуемые процедуры тонкой регулировки и испытаний.
- Информацию о запасных частях и вспомогательных средствах см. на сайте: www.festo.com/spareparts

Для замены демпфирующих элементов:



- Соблюдайте указания раздела “Для тонкой настройки хода” в главе “Ввод в эксплуатацию”.

10 Принадлежности



Примечание

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

11 Устранение неполадок

Светодиодная индикация на системе измерения перемещений

Светодиод состояния (Power: зеленый)	Светодиод ошибки (Error: красный)	Расшифровка
Выкл.	Выкл.	Нет напряжения
Выкл.	Вкл.	Ошибка инициализации
Вкл.	Выкл.	Штатный режим работы
Вкл.	Вкл.	Магнит не распознан, или неверное количество магнитов
Мигает	Мигает	Рабочее напряжение за пределами заданного диапазона

Fig. 28

Неполадки на DGCI

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Неполадки при опросе позиций	Сильные внешние магнитные поля, воздействия окружающей среды за пределами спецификации	Устранить внешние магнитные поля, соблюдать спецификацию
	Величина сокращения хода слишком мала	Увеличить сокращение хода (→ “Ввод в эксплуатацию”)
Сильный удар в конечных положениях	Слишком большая масса нагрузки	Уменьшить массу нагрузки
	Слишком высокая скорость	Уменьшить скорость
	Слишком слабое демпфирование	Использовать внешние демпфирующие элементы
	См. указания по устранению неполадок в документации по вашему контроллеру.	
Сильные утечки	Линейный привод смонтирован с перекосом	Закрепить линейный привод на ровной базовой поверхности
	Уплотнение изношено	Отправить для ремонта в Festo.
Линейный привод не достигает нужной скорости	Нехватка объема воздуха	Увеличить поперечное сечение соединительных элементов; установить дополнительный ресивер
	Большое трение или противодействующая сила	Выбрать привод большего размера

Fig. 29

12 Технические характеристики

Пневматические, механические

DGCI-...	18	25	32	40	63
Принцип действия	пневматический цилиндр двустороннего действия без поршневого штока с жестким соединением поршня и каретки				
Монтажное положение	любое				
Распознавание позиции	посредством системы измерения перемещений				
Рабочая среда	сжатый воздух, отфильтрованный и не содержащий масла, тонкость фильтрации 5 мкм				
Рабочее давление [бар]	2 ... 8			1,5 ... 8	
Пневматическое соединение	M5	G1/8	G1/8	G1/4	G3/8
Окружающая температура [°C]	-10 ... +60				
Теоретическое усилие при 6 бар [Н]	153	295	483	754	1870
Теоретическое потребление воздуха на 10 мм хода [станд. л]	0,018	0,034	0,056	0,088	0,218
Утечки в состоянии нового изделия (при 6 бар) [л/ч]	макс. 5				макс. 10
Примечание по материалам	не содержит меди и политетрафторэтилена				
Информация о материалах – Профиль цилиндра, поводок, задняя крышка – Уплотнения, уплотнительная лента – Направляющая лента, угловой шкив, грязесъемник – Направляющий рельс – Крышка – Система измерения перемещений – Кабель	алюминий, анодированный/лакированный нитрильный каучук / полиуретан полиацеталь сталь (направляющая качения) полиацеталь, полиамид, алюминий алюминий, анодированный; полифталамид, армированный стекловолокном полиуретан				

Fig. 30

Допустимая нагрузка от усилий и моментов

DGCI-...		18	25	32	40	63
F _y max F _z max	[Н]	1850 1850	3050 3050	3310 3310	6890 6890	15200 15200
M _x max M _y max M _z max	[Н·м]	16 51 51	36 97 97	54 150 150	144 380 380	529 1157 1157

Элемент полезной нагрузки, перпендикулярный оси привода, и статический опрокидывающий момент каретки: зависят от типа линейного привода и варианта нагружения; определяются расчетным путем по данным каталога

Формула для комбинированных нагрузок (сравнительный коэффициент нагрузки):

$$f_v = \frac{|M_x|}{M_{x_{max}}} + \frac{|M_y|}{M_{y_{max}}} + \frac{|M_z|}{M_{z_{max}}} + \frac{|F_y|}{F_{y_{max}}} + \frac{|F_z|}{F_{z_{max}}} \leq 1$$

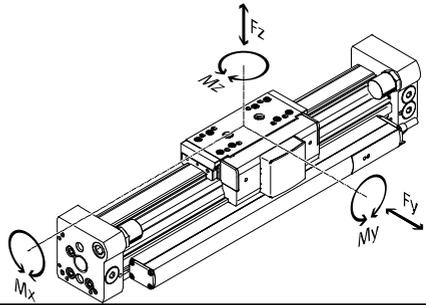


Fig. 31

Электрические

DGCI-...		
Система измерения перемещений		магнитострикционная, бесконтактная, для абсолютных измерений, цифровая
Степень защиты (измерительная система с корпусом и техникой подключения)		IP67 (при правильно смонтированной соединительной розетке с кабелем)
Электрическое подключение		5-полюсный круглый разъем M9
Интерфейс		CAN согласно ISO/DIS 11898
Скорость передачи данных	[Мбит/с]	1
Линейность		±0,02 % полной шкалы (F.S.) (мин. ±50 мкм)
Разрешение	[мм]	0,005
Напряжение питания	[В пост. тока]	24 (±25 %)
Потребление тока	[мА]	100 тип.
Температурный коэффициент		< 15 частей на млн. / °C
Знак CE (см. декларацию о соответствии) → www.festo.com		согласно Директиве ЕС по ЭМС

Fig. 32

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