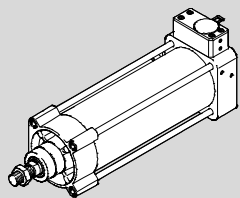


# Линейный привод DFPI-...-ND2P-C1V-NB3P-A



## FESTO

Festo AG & Co. KG  
Postfach  
73726 Esslingen  
Германия  
+49 711 347-0  
www.festo.com

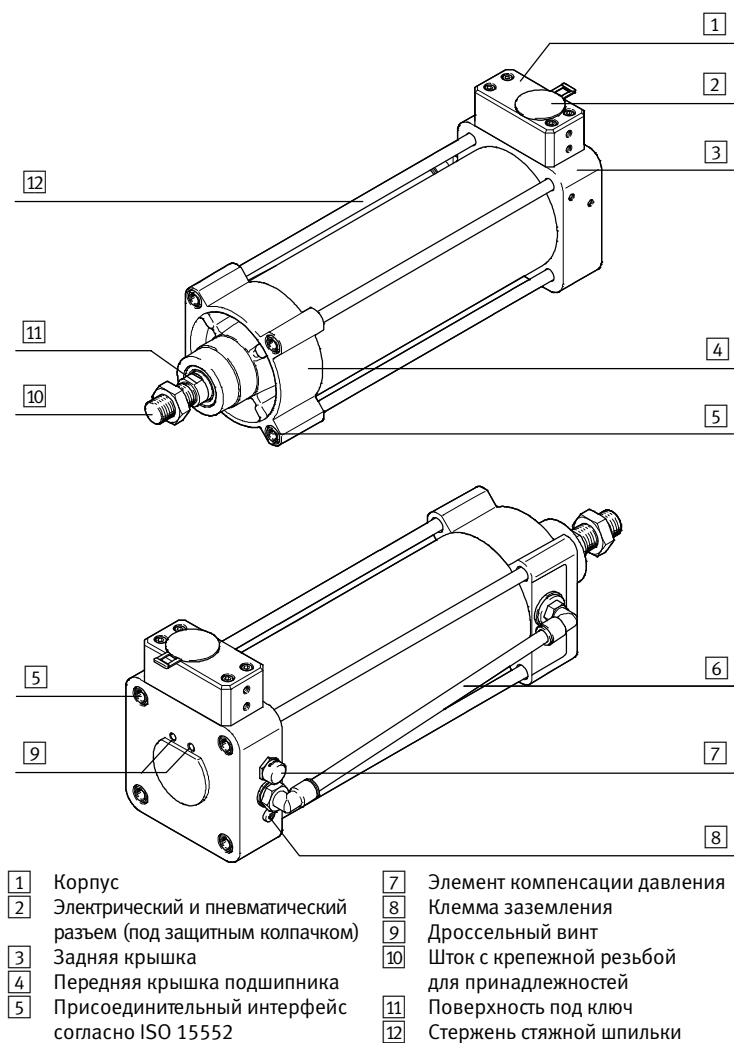
(ru) Руководство по эксплуатации

8062742  
1608  
[8062747]

Оригинал: de

Линейный привод DFPI-...-ND2P-C1V-NB3P-... ..... Русский

### 1 Состав



- |  |   |
|--|---|
| 1 Корпус   | 7 Элемент компенсации давления                  |
| 2 Электрический и пневматический разъем (под защитным колпачком) | 8 Клемма заземления                             |
| 3 Задняя крышка  | 9 Дроссельный винт                              |
| 4 Передняя крышка подшипника                                     | 10 Шток с крепежной резьбой для принадлежностей |
| 5 Присоединительный интерфейс согласно ISO 15552                 | 11 Поверхность под ключ                         |
| 6 Система подвода воздуха  | 12 Стержень стяжной шпильки                     |

Fig. 1  
Привод DFPI-...-ND2P-C1V-NB3P-... - это электропневматический линейный привод, в состав которого входят:

- пневматический цилиндр двустороннего действия, снабженный
  - встроенной системой измерения перемещений (потенциометром) для определения фактического положения
  - встроенным блоком пневмораспределителей для управления штоком
  - встроенным позиционером для регулировки положения штока.
- При необходимости можно установить на стяжной шпильке датчики положения, чтобы выполнять дополнительное считывание данных о положениях в двоичном представлении.

Элемент компенсации давления при наличии температурных колебаний препятствует образованию конденсата внутри корпуса и тем самым защищает внутреннее электронное оборудование.

У привода DFPI-...-ND2P-C1V-NB3P-... электрические и пневматические соединения защищены от механических воздействий снаружи прочной фланцевой розеткой.

Односторонний подвод сжатого воздуха через незащищенную линию направляется параллельно корпусу цилиндра. Стяжные болты служат для крепления крышек цилиндра.

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

Параметры	Расшифровка типовых обозначений	Описание
Тип	DFPI	Регулируемый привод для автоматизации технологических процессов
Диаметр поршня	100, 125, 160, 200, 250, 320	Данные в [мм]
Ход	...	Длина хода свободно выбирается в диапазоне от 40 до 990; данные в [мм]
Функция	нет данных	двустороннего действия
Демпфирование	N	без демпфирования
Система измерения перемещений	D2	аналоговая
Метод измерения	P	Потенциометр
Регулирование	C1	Регулятор 1
Распределитель	V	встроенный
Стандарт	NB3	на базе ISO 15552
Вариант исполнения каналов	P	защищенные пневматические соединения
Безопасное положение	нет данных R	шток выдвинут шток втянут
Ответный сигнал	A	аналоговый ответный сигнал

Fig. 2 Расшифровка типовых обозначений (например, DFPI-100-200-ND2P-C1V-NB3P-A)

### 2 Безопасность

#### Использование по назначению

Линейный привод DFPI-...-ND2P-C1V-NB3P-... служит для регулирования технологических процессов в установках. Он подходит, в частности, для пневматического позиционирования в сложных условиях окружающей среды.

- Используйте изделие только в оригинальном виде без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Пользуйтесь только разрешенными для данного изделия бесконтактными датчиками положения.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения.
- Обращайте внимание на указания, содержащиеся в маркировке изделия.
- Соблюдайте все действующие национальные и международные предписания.

#### Рабочая среда

- Используйте только сжатый воздух в соответствии со спецификацией (→ глава 11).
- При обычных условиях эксплуатации применяйте только сжатый воздух, не содержащий масла. После первоначального применения маслосодержащего сжатого воздуха следует эксплуатировать изделие только со сжатым воздухом, содержащим масло.

#### Привод

Недопустимые поперечные усилия, воздействующие на шток, могут повредить опору штока или линейный привод.

- Не превышайте максимально допустимые поперечные усилия, воздействующие на шток (→ Fig. 11).
- При необходимости соедините шток с направляющей во избежание пусковых колебаний.

#### Возврат изделия на фирму Festo

Опасные материалы могут создать угрозу здоровью и безопасности людей и своими свойствами разрушающе воздействовать на окружающую среду. Во избежание этих угроз возврат изделия должен осуществляться только по определенному требованию фирмы Festo.

- Обратитесь к региональному представителю фирмы Festo в своем регионе.
- Заполните Декларацию о степени воздействия загрязняющими веществами и закрепите ее на внешней стороне упаковки.
- Соблюдайте все законодательные предписания по обращению с опасными веществами и транспортировке опасных грузов.

### 3 Принцип действия

Подаваемый в канал P сжатый воздух поочередно направляется через встроенный блок распределителей в обе полости цилиндра – в зависимости от предварительно заданного положения. За счет этого связанный с поршнем шток перемещается вперед-назад.

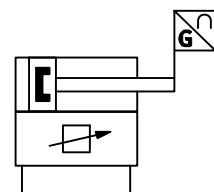


Fig. 3

Максимально возможный выпуск воздуха из обеих полостей цилиндра можно регулировать дроссельными винтами D2 и D4 независимо друг от друга. Дроссель D2 регулирует сброс воздуха при выдвигении штока. Дроссель D4 регулирует сброс воздуха при втягивании штока. Таким образом можно воздействовать на максимальную скорость перемещения линейного привода в диапазоне от 0 до 100 %. При поставке с предприятия-изготовителя дроссельные винты полностью открыты.

Уставка положения осуществляется посредством аналогового сигнала с заданным значением (4...20 мА). Позиционирование штока осуществляется путем регулирования. Встроенный позиционер воспринимает параметры регулирования положения штока в пределах доступного диапазона хода. Встроенная система измерения перемещений передает актуальное положение в виде аналогового сигнала на внутренний позиционер. Позиционер выполняет циклическое сравнение между заданным и фактическим положением и передает соответствующие сигналы позиционирования на встроенный блок распределителей.

Блок распределителей регулирует нужное перемещение путем подачи воздуха в одну полость цилиндра и одновременного сброса воздуха из другой полости цилиндра.

Текущая позиция выводится в виде аналогового токового сигнала (4...20 мА) через выход фактического значения и при необходимости может анализироваться системой управления более высокого уровня.

Привод имеет установленное предприятием-изготовителем безопасное положение. Если подаваемое рабочее напряжение или аналоговое значение находятся за пределами допустимого диапазона (например, при обрыве провода), он реагирует следующим образом:

- DFPI-...-ND2P-C1V-NB3P-A: шток выдвигается (закрытие арматурного клапана).
- DFPI-...-ND2P-C1V-NB3P-R-A: шток втягивается (арматурный клапан открывается).

#### 4 Транспортировка и хранение



##### Предупреждение

##### Опасность защемления! Опасность пореза!

В зависимости от конструкции изделия его вес может достигать 60 кг. Падение изделия может привести к защемлению или отрезанию частей тела.

- Используйте соответствующие грузозахватные приспособления.
- Трубку для подвода воздуха нельзя использовать для переноса изделия.
- При отгрузке подержанных изделий: соблюдайте все законодательные предписания по обращению с опасными веществами и транспортировке опасных грузов. Возврат изделия на фирму Festo → глава 2.
- Снимите все смонтированные снаружи элементы.
- Храните изделие в прохладном, сухом месте, с защитой от УФ-излучения и коррозии. Обеспечьте короткий срок хранения.

#### 5 Установка



##### Примечание

Установка должна производиться только квалифицированным персоналом.

##### 5.1 Механический монтаж

Монтажное положение – любое.

1. Удалите все элементы транспортной упаковки. Упаковка пригодна для утилизации по виду материала (исключение: промасленная бумага, она утилизируется как “остаточные отходы”).
2. Зафиксируйте привод крепежными винтами на передней крышке подшипника / задней крышке (присоединительный интерфейс согласно ISO 15552). Равномерно затяните крепежные винты.
  - Моменты затяжки → Fig. 4.

Диаметр поршня	Момент затяжки [Н·м]
100	10
125	24
160	70
200	70
250	150
320	250

Fig. 4

##### При использовании дополнительных бесконтактных датчиков положения



##### Примечание

При слишком близком монтаже нескольких линейных приводов магнит на поршне может препятствовать работе бесконтактного датчика положения на соседнем линейном приводе.

1. Закрепите держатель датчика на стяжке.
  - Момент затяжки 0,6...1 Н·м.
2. Установите бесконтактный датчик положения (→ Руководство по эксплуатации бесконтактных датчиков).
3. Определите минимальные расстояния до ферритовых и магнитных материалов. Расположите привод так, чтобы обеспечивалась его исправная работа.
4. Закрепите привод.

##### Для закрепления принадлежности на штоке

1. Установите принадлежность на наружной резьбе штока (→ Fig. 1, [10]).
2. Затяните гайки и закрепите принадлежности.

## 5.2 Электрический монтаж



##### Предупреждение

Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения (PELV) согласно IEC/EN 60204-1. Пользуйтесь только такими источниками тока, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/EN 60204-1.

Электрический разъем скрыт под корпусом (→ Fig. 1, [1]). Для подключения электропитания корпус должен быть разобран.

- 1 Крепежные винты
- 2 Уплотнение (кольцо круглого сечения)
- 3 Отверстие для электрического и пневматического подключения
- 4 Крепежная резьба (M32 x 1,5) для соединительного кабеля (принадлежности)

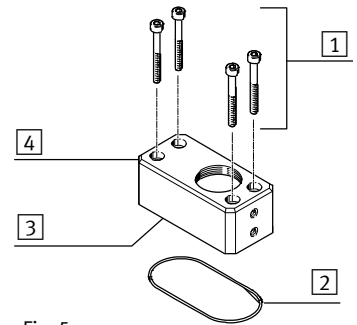


Fig. 5

Через штекерный разъем с 5-ю контактами к встроенному позиционеру подается рабочее напряжение и поступает сигнал заданного значения.

Контакт	Назначение	Соединение
1	Электропитание 24 В пост. тока <sup>1)</sup>	
2	Вход заданного аналогового значения 4 ... 20 мА <sup>2)</sup>	
3	Заземление (GND) питания / вход / выход	
4	Выход фактического аналогового значения 4 ... 20 мА <sup>2)</sup>	
5	Вход инициализации 24 В пост. тока	

1) Допустимый диапазон рабочего напряжения → глава 11

2) Взаимосвязь между позицией и аналоговым значением зависит от инициализации

Fig. 6

Перед затяжкой кабельного соединения необходимо сначала выполнить пневматический монтаж (→ глава 5.3).

1. Выберите подходящий электрический соединительный кабель.
  - Как минимум, 5-жильный, с гильзами для оконцевания жил, наружный диаметр 6,5...8 мм.
  - Сечение проводника 0,75...1,5 мм<sup>2</sup>



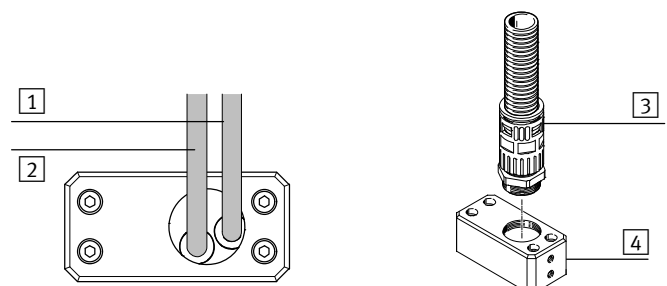
##### Примечание

Рекомендация: используйте соединительный кабель NHSB с защитной оболочкой → Инструкция по монтажу соединительного кабеля (Принадлежности)

2. Выкрутите крепежные винты (→ Fig. 5, [1]) и осторожно снимите корпус.
3. Отсоедините резьбовое подключение соединительного кабеля (при наличии).
4. Отсоедините предварительно смонтированный штекер на электрическом разъеме (2 винта)
5. Протяните электрический соединительный кабель через сквозной ввод на корпусе (→ Fig. 5, [3]) и присоедините к электросхеме на штекере (→ Fig. 6).
6. Закрепите соединенный с электропроводкой штекер на электрическом разъеме.
  - 2 винта, момент затяжки 0,5 Н·м ±10 %.
7. Установите корпус на привод. При этом следите за правильностью установки уплотнения (уплотнительного кольца).
  - Момент затяжки крепежных винтов: 2,7 Н·м ±10 %.
8. Соедините клемму заземления (→ Fig. 1, [8]) с низким импедансом (короткий провод с большим сечением) с потенциалом земли.

##### 5.3 Пневматический монтаж

Проверьте, есть ли необходимость в пневмосистеме аварийного питания и обратных клапанах. При их наличии в случае падения давления можно избежать внезапных компенсирующих перемещений штока, а также резкого скольжения вниз подвижной массы в вертикальном или наклонном монтажном положении.



- 1 Пневматическое соединение P
- 2 Пневматическое соединение R
- 3 Соединительный кабель
- 4 Корпус

Fig. 7

- Подготовка пневматического соединения.
  - Используйте прошедшие наружную калибровку пневматические магистрали (например, полимерный пневмошланг PUN-8x1,25 фирмы Festo): Поступающий воздух (P) 8 мм; отводимый воздух (R) 10 мм.
  - Отрежьте концы шланга под прямым углом и без образования заусенцев. Так можно избежать повреждений вложенных уплотнительных колец.
- Подключите изделие с помощью пневмошлангов к соединениям P и R. Для этого вставьте каждый пневмошланг до упора в цанговый штуцер.
- Только при наличии сброшенного давления: проверьте надежность фиксации шлангового соединения, слегка потянув за шланг.
- При использовании имеющегося в составе принадлежностей соединительного кабеля: смонтируйте резьбовое кабельное соединение и защитный шланг согласно прилагаемой инструкции по монтажу.

#### Для отсоединения шланга

- Нажмите на отпускное кольцо (синее) цангового штуцера и удерживайте его прижатым.
  - Осторожно извлеките шланг из цангового штуцера.
- Перед дальнейшим применением шланга отрежьте поврежденную часть.

## 6 Ввод в эксплуатацию



### Осторожно

Непредусмотренные перемещения привода могут стать причиной повреждений.

- Проследите за тем, чтобы при включенной подаче сжатого воздуха и в отсутствие установки заданных значений или подачи напряжения привод занимал безопасное положение (→ глава 3).
- При инициализации подвод к обоим конечным положениям выполняется последовательно, независимо от существующего заданного значения.



### Примечание

Во избежание такой ситуации, когда привод при включении электропитания занимает безопасное положение, выполняйте включение в следующем порядке:

- Включите подачу рабочего напряжения.
- Включите установку заданных значений.
- Включите подачу сжатого воздуха.

- Соблюдайте условия эксплуатации и допустимые предельные значения (→ глава 11).
- Сначала выберите небольшую скорость перемещения. Для этого сперва полностью закройте дроссели D2 и D4. Затем откройте дроссели D2 и D4 на два или три оборота.
- После установки привода при первичном вводе в эксплуатацию всегда выполняйте его инициализацию.

### Инициализация

Линейный привод поставляется с предварительной заводской инициализацией. Таким образом, внутренний позиционер приспособлен к определенному типу работы без массовой нагрузки, без дросселирования и для использования всей длины хода привода.

Заданное аналоговое значение	Заданное положение при предварительной заводской инициализации
< 3,5 [mA]	Безопасное положение; шток выдвинут (конечное положение)
4 ... < 4,2 [mA]	Шток выдвинут с максимальным перестановочным усилием (конечное положение), Функция герметичного закрытия
4,2 ... < 19,8 [mA]	Промежуточное положение отрегулировано <sup>1)</sup>
19,8 ... < 20,0 [mA]	Шток втянут с максимальным перестановочным усилием (конечное положение), Функция герметичного закрытия
> 20,5 [mA]	Безопасное положение; шток выдвинут (конечное положение)

1) Графическая характеристика заданных значений имеет линейную форму.

Fig. 8

Повторная инициализация должна быть выполнена в следующих случаях:

- при первичном вводе в эксплуатацию после установки привода
- после регулировки дроссельных винтов D2 и D4
- после изменения рабочего давления
- после изменений в процессе, влияющих на усилия, например, на шиберной заслонке, и тем самым – на параметры процесса
- после изменения используемой длины хода.

Благодаря инициализации графическая характеристика заданных и фактических значений смещается в соответствии с полученными конечными положениями. Таким образом устанавливается взаимосвязь между заданным аналоговым значением и заданным положением, а также между фактическим аналоговым значением и фактическим положением.

При инициализации привод достигает конечных положений автоматически. Таким образом позиционер усваивает информацию о полезной или использованной длине хода.

После успешной инициализации линейный привод готов к работе.



### Примечание

Процесс инициализации в зависимости от величины привода может продолжаться несколько минут. В процессе инициализации на аналоговый выход подается ток 21,5 мА.



### Примечание

Запускайте инициализацию привода из безопасного положения.

- Включите подачу рабочего напряжения и установку заданных значений.
- Включите подачу сжатого воздуха. Привод перемещается в предварительно заданное положение.
- Подайте на контакт 5 в течение  $t > 1000$  мс сигнал (+24 В) (→ Fig. 9 [1]) – например, путем кратковременного шунтирования контактов Pin 1 и Pin 5. В результате запускается процесс инициализации (→ Fig. 9 [2]). В процессе инициализации на аналоговый выход подается ток 21,5 мА.

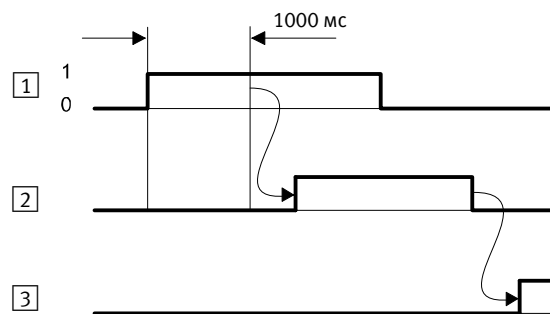


Fig. 9

- Когда инициализация завершена, линейный привод DFPI готов к работе (→ Fig. 9, [3]). В таком случае он перемещается в заданное положение.

## 7 Управление и эксплуатация



### Предупреждение

Быстро движущиеся детали могут травмировать людей, находящихся в зоне работы привода DFPI.

- Обеспечьте, чтобы в зоне перемещения привода:
  - не было доступа к движущимся деталям в направлении их перемещения (например, установив защитную решетку);
  - отсутствовали посторонние предметы.

Доступ к приводу DFPI разрешен только при полном отсутствии инерционной нагрузки.

После включения подачи сжатого воздуха привод перемещается, как описано ниже.

- Привод занимает безопасное положение, если подача рабочего напряжения или заданное аналоговое значение находятся за пределами допустимого диапазона.
- Привод перемещается в сторону установленного аналоговым способом заданного положения, если подача рабочего напряжения находится в пределах допустимого диапазона, в зависимости от настроенных при инициализации конечных положений.

## 8 Техническое обслуживание и уход

При использовании изделия по назначению техническое обслуживание не требуется.

## 9 Демонтаж и ремонт



### Предупреждение

#### Опасность защемления! Неконтролируемое выдвигание штока.

Если при отключении источников энергии сначала отключается подача сжатого воздуха и только потом – подача рабочего напряжения, то в случае ошибки (например, при наличии неисправного блока распределителей) в полости цилиндра в течение длительного времени может присутствовать избыточное давление. В таком случае при демонтаже может произойти внезапное выдвигание линейного привода, приводящее к раздавливанию конечностей.

- Для того, чтобы встроенный блок распределителей сбрасывал воздух из привода, отключайте источники электропитания в следующем порядке:
  - Сначала отключите подачу рабочего напряжения.
  - Только после этого отключите подачу сжатого воздуха.

## Демонтаж

Для безопасного сброса воздуха из привода посредством встроенного блока распределителей отключайте источники электропитания в следующем порядке:

1. Сначала отключите подачу рабочего напряжения.

2. Лишь затем отключите подачу сжатого воздуха.

Только в том случае, если из привода выпущен воздух, можно сдвинуть шток вручную, например, для его задвигания с целью безопасной транспортировки.

## Ремонт

- Ремонтные работы на изделии можно выполнять только в ремонтной службе фирмы Festo.

## 10 Устранение неполадок

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Привод DFPI закрывает технологический клапан, хотя указано другое заданное значение.	Подача рабочего напряжения или заданное аналоговое значение находятся за пределами допустимого диапазона (например, обрыв провода); привод DFPI занимает безопасное положение	Проверьте подачу рабочего напряжения и заданное аналоговое значение
Несмотря на отключенный источник электропитания, шток невозможно задвинуть вручную.	Воздух из привода не выпущен, так как сначала была отключена подача сжатого воздуха, а затем – подача рабочего напряжения.	Сначала отключите подачу рабочего напряжения, а потом – подачу сжатого воздуха.
Ток на аналоговом выходе $\leq 3,5$ мА	Аппаратная ошибка	Проверьте подачу рабочего напряжения, рабочее давление и заданное аналоговое значение
Ток на аналоговом выходе = 21,0 мА	Необходимо запрограммировать настройки привода	Выполните инициализацию привода
Ток на аналоговом выходе = 21,5 мА	Привод находится в стадии программирования настроек	–

Fig. 10

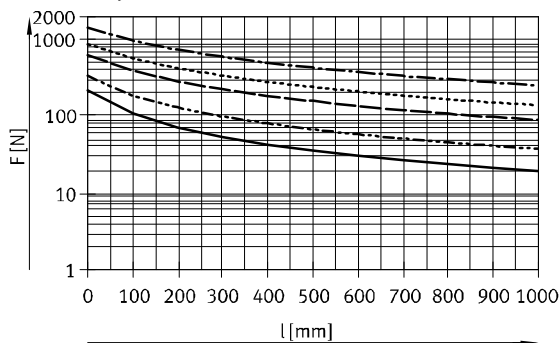
## Макс. допустимое поперечное усилие для статического применения



### Примечание

При эксплуатации в режиме регулирования может потребоваться адаптировать максимальное поперечное сечение к регулировочной характеристике привода.

## Горизонтальная установка



## Вертикальная установка

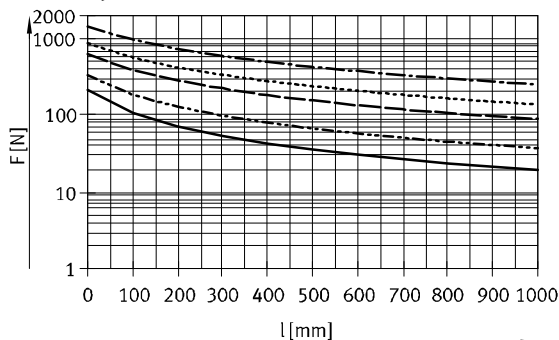


Fig. 11

## 11 Технические характеристики

DFPI...-C1V-NB3P-A	-100	-125	-160	-200	-250	-320
Тип крепления	Монтажный интерфейс согласно ISO 15552					
Размер под ключ, плоскость под ключ на штоке	22	27	36	36	46	55
Ход	[мм] 40...990					
Мин. / макс. допуск хода	[мм] 0...4					
Конструктивное исполнение	Пневмоцилиндр со штоком					
Демпфирование	без демпфирования					
Монтажное положение	любое					
Принцип действия	двустороннего действия					

DFPI...-C1V-NB3P-A	-100	-125	-160	-200	-250	-320	
Распознавание положения	посредством встроенной системы измерения перемещений						
Принцип измерения, система измерения перемещений	потенциометр						
Подключение электропитания	прямой штекер с 5-ю контактами; винтовой зажим						
Диапазон рабочего напряжения	[В пост. тока]	24 ±10 %					
Номинальное рабочее напряжение	[В пост. тока]	24					
Макс. потребление тока	[мА]	220 (при 24 В пост. тока)					
Ток холостого хода	[мА]	40 (при 24 В пост. тока)					
Аналоговый вход	[мА]	4...20					
Макс. нагрузка выходной цепи аналогового входа	[Ом]	макс. 500					
Аналоговый выход	[мА]	4...20					
Макс. нагрузка выходной цепи аналогового выхода	[Ом]	макс. 600					
Точность аналогового выхода	[% полной шкалы]	±1					
Время отклика аналогового выхода	[мс]	< 100					
Вход инициализации	[В пост. тока]	22,8...26,4; I = 11 мА при 24 В пост. тока					
Защита от смены полярности	для рабочего напряжения, заданного значения, соединения инициализации						
Макс. длина кабеля	[м]	15					
Точность позиционирования	[% полной шкалы]	1,0					
Точность повторения	[% полной шкалы]	±1,0					
Гистерезис	[% полной шкалы]	±1,0					
Размер зоны нечувствительности	[% полной шкалы]	1,0					
Рабочее давление	[бар]	3...8					
Номинальное рабочее давление	[бар]	6					
Рабочая среда	сжатый воздух согласно ISO 8573-1:2010 [7:4:4]						
Примечание по рабочей среде	возможна эксплуатация с воздухом, содержащим масло (требуется в дальнейшей эксплуатации)						
Степень защиты – в смонтированном состоянии	IP65, IP67, IP69K, NEMA 4						
Температура окружающей среды	[°C]	–5...+50					
Относительная влажность воздуха	[%]	5...100, с конденсацией					
Вес изделия							
Базовый вес для хода 0 мм							
– DFPI...-ND2P-C1V-P	[г]	5 280	7 950	14 330	20 410	35 370	57 550
– Прибавление инерционной массы на каждые 10 мм хода (неперемещаемая масса)	[г]	90	134	200	238	358	582
Перемещаемая масса для хода 0 мм	[г]	1060	1900	3700	4800	9300	16500
– Прибавление перемещаемой массы на каждые 10 мм хода	[г]	28	53	89	89	134	227
Информация о материалах							
– Корпус цилиндра	алюминиевый деформируемый сплав, анодированный						
– Крышка (задняя крышка)	алюминиевый деформируемый сплав, с покрытием						
– Крышка нижняя (крышка подшипника)	алюминиевое литье, с покрытием						
– Стяжки	высоколегированная сталь, нержавеющая						
– Шток	высоколегированная сталь, нержавеющая						
– Винты с буртиком / гайки	сталь, с покрытием						
– Уплотнения штока	полиуретан	нитрильный каучук					
– Статическое уплотнение	нитрильный каучук						
Примечание по материалам	соответствие Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ, содержание LABS (веществ, ослабляющих адгезию лакокрасочных покрытий)						
Вибрационная прочность согласно DIN/IEC 68, часть 2-6	амплитуда 0,35 мм при 10...60 Гц; ускорение 5 г при 60...150 Гц						
Прочность при продолжительном ударном воздействии согласно DIN/IEC 68, часть 2-82	±15 г при продолжительности 6 мс; 1000 ударов в каждом направлении						
Разрешение	RCM						
Знак CE (см. декларацию о соответствии → www.festo.com)	согласно Директиве ЕС по ЭМС <sup>1)</sup> согласно директиве ЕС по взрывобезопасности (ATEX) <sup>2)</sup>						

1) Устройство предназначено для использования в промышленных зонах, за исключением территорий с промышленным окружением, например, в районах со смешанной застройкой из жилых и производственных зданий, при необходимости должны быть приняты меры по устранению радиопомех.

2) Необходимо следовать указаниям специальной разрешительной документации (→ www.festo.com/sp).

Fig. 12