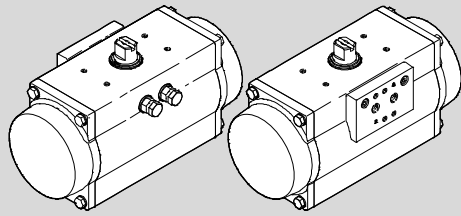


# Поворотный привод DFPD 10...500



**FESTO**

Festo AG & Co. KG  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
Германия  
+49 711 347-0  
www.festo.com

Руководство по эксплуатации  
(Оригинальное руководство по эксплуатации)

8074849  
2017-07b  
[8074856]

## Поворотный привод DFPD ..... Русский

### 1 Об этом документе

В данном документе описано применение изделия, указанного выше. Он содержит дополнительную информацию по применению изделия в ориентированных на безопасность системах (руководство по безопасности согласно IEC 61508).

#### 1.1 Параллельно действующая документация

- Документы по сертификации
- Взрывозащитные условия эксплуатации



Вся имеющаяся документация по продуктам → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk)

#### 1.2 Целевая группа

Документ предназначен для лиц, занимающихся монтажом и эксплуатацией изделия. Кроме того, он предназначен для лиц, уполномоченных выполнять проектирование и использовать изделие в системе, ориентированной на безопасность.

#### 1.3 Указанные стандарты

##### Состояние издания

IEC 61508-1:2010	IEC 61508-4:2010
IEC 61508-2:2010	IEC 61511:2016

Fig. 1

## 2 Безопасность

### Общие указания по безопасности

- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения. При эксплуатации в коррозионной среде сокращается срок службы изделия.
- Обращайте внимание на маркировку изделия.
- Перед проведением любых работ на изделии отключите подачу сжатого воздуха, при необходимости выпустите воздух и заблокируйте от случайного повторного включения.
- Перед выполнением монтажа, установки и демонтажа привода удалите из него воздух.
- Регулярно проверяйте изделие с помощью квалифицированного специалиста и документируйте результаты проверок → Глава 13.

### Рабочая среда

- Используйте только сжатый воздух согласно спецификации → Технические характеристики.
- В обычных условиях используйте только сжатый воздух, не содержащий масла. После первого применения сжатого воздуха с содержанием масла следует использовать изделие только со сжатым воздухом, содержащим масло.
- Обеспечьте защиту устройства от колебаний давления. Используйте клапаны сброса давления и регуляторы давления.

### Возврат изделия в компанию Festo

Опасные вещества могут угрожать здоровью и безопасности людей и своими свойствами разрушающе действовать на окружающую среду. Во избежание этих угроз возвращать изделие разрешается только по определенному запросу компании Festo.

- Обратитесь к региональному представителю компании Festo.
- 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 Использование по назначению

По своему назначению поворотный привод DFPD служит для управления арматурными клапанами, например, шаровыми кранами и заслонками с углом поворота от 0° (клапан закрыт) до 180° (в зависимости от конструкции).



### Примечание

Рабочий крутящий момент привода не должен быть выше указанного в ISO 5211 максимально допустимого крутящего момента, исходя из размера крепежного фланца и соединительной муфты.

## 4 Дополнительная информация

- Принадлежности → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)
- Запасные части → [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)
- Документы и информационные материалы → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)

## 5 Сервис

- По техническим вопросам обращайтесь к региональному представителю компании Festo → [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 6 Информация по функциональной безопасности

### 6.1 Достижимая классификация безопасности

Изделие предназначено для использования в качестве элемента в ориентированной на безопасность системе согласно IEC 61511.

- в режиме Low Demand до SIL 2
- в режиме High Demand до SIL 2.

С учетом минимально требуемого допуска на отказы аппаратного обеспечения HFT = 1 изделие также может применяться в резервируемом исполнении всей системы до уровня SIL 3.



### Примечание

Пригодность для конкретных случаев эксплуатации можно определить только в сочетании с оценкой других элементов подсистемы. Они должны достигать равного уровня безопасности.

### 6.2 Функция обеспечения безопасности

#### Поворотные приводы одностороннего действия DFPD-...-RS / DFPD-...-LS

Безопасная функция элемента состоит в регистрации коммутационного положения при отключении сжатого воздуха с помощью клапана управления. Возврат реализуется за счет усилия пружин.

#### Поворотный привод двустороннего действия DFPD-...-RD / DFPD-...-LD

Безопасная функция элемента состоит в осуществлении полного рабочего хода (открытие или закрытие арматурного клапана) в течение определенного времени.

### 6.3 Условия эксплуатации

- Общие указания по безопасной эксплуатации → Глава 2.
- Регулярно проводимые проверки (функциональное испытание) → Глава 13.
- Окружающие условия и другие технические требования → Глава 16.

### 6.4 Ограничения по применению

При использовании в системе, ориентированной на безопасность, срок службы изделия при соблюдении условий эксплуатации ограничен 8 годами.

- Рекомендуемый интервал проведения полного функционального испытания: 1 год.
- Максимально допустимый интервал проведения полного функционального испытания: 3 года.

При отрицательном результате функционального испытания необходимо срочно провести работы по техническому обслуживанию.

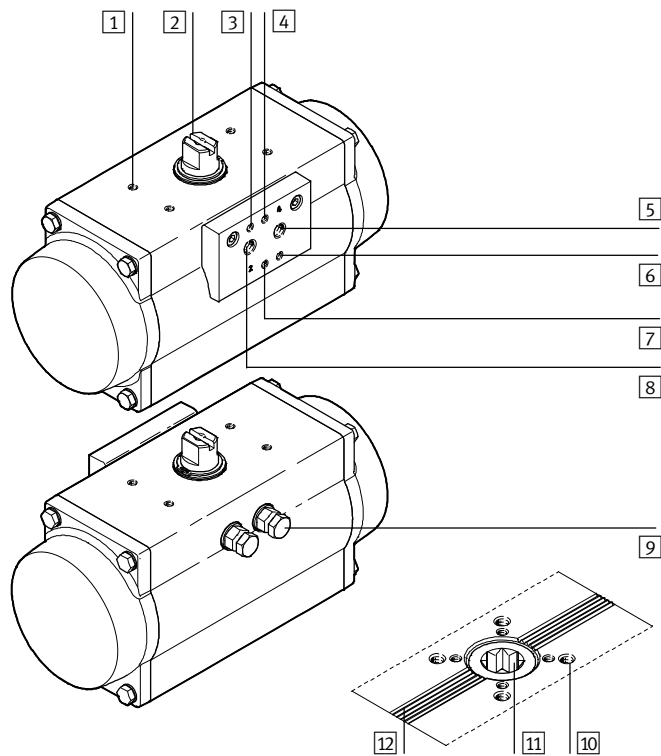
## 6.5 Параметры

Параметр безопасности (согласно IEC 61508)		Значение
Вероятность отказа при запросе (Probability of Dangerous Failure on Demand)	PFD <sub>spec</sub>	$8,89 \cdot 10^{-4}$
Интервал проверки (Assumed Test Interval)	T <sub>i</sub>	1 a
Доверительный уровень (Confidence Level)	1-α	95 %
Допуск на отказы аппаратного обеспечения (Hardware Fault Tolerance)	HFT	0
Степень охвата диагностикой (Diagnostic Coverage)	Пост. ток	0
Тип подсистемы (Type of Sub System)		Тип А
Режим работы (Mode of Operation)		Low Demand и High Demand
Степень охвата опасных отказов при повторной проверке (Proof Test Coverage)	PTC	88 %
Принятых запросов в год (Low Demand Mode) (Assumed Demands per Year)	n <sub>op</sub>	1 / a
Интенсивность отказов при необнаруженных опасных отказах (Lambda Dangerous Undetected)	λ <sub>DU</sub>	$1,01 \cdot 10^{-7} / \text{ч}$
Среднее время до отказа (опасного) (Mean Time to Failure dangerous)	MTTF <sub>D</sub>	1.126 a
Средняя вероятность опасного отказа при запросе (Low Demand Mode) (Average Probability of Failure on Demand)	PFD <sub>avg</sub> (T <sub>i</sub> = 1 a)	$4,44 \cdot 10^{-4}$
Принятых запросов в год (High Demand Mode) (Assumed Demands per Year)	n <sub>op</sub>	8760 / a
Средняя частота опасного отказа в течение часа (High Demand Mode) (Probability of dangerous failure per hour)	PFH	$1,01 \cdot 10^{-7} / \text{ч}$

Fig. 2

## 7 Сведения об изделии

### 7.1 Состав



- |  |   |
|--|---|
| 1 Крепежная резьба для блока концевых выключателей или датчика положения                       | 6 Крепежная резьба для пневматического распределителя NAMUR   |
| 2 Передаточный вал (паз на валу указывает на положение арматурного клапана – здесь: “закрыто”) | 7 Крепежная резьба для кодового контакта                      |
| 3 Крепежная резьба для пневматического распределителя NAMUR                                    | 8 Канал питания (2)   |
| 4 Крепежная резьба для кодового контакта   | 9 Двусторонняя настройка конечных положений                   |
| 5 Канал питания (4)  | 10 Крепежная резьба для арматурного клапана согласно ISO 5211 |
|  | 11 Муфта для арматурного клапана                              |
|  | 12 Канавка для утечки   |

Fig. 3

С двух сторон корпуса наружу выведен вал. За счет этого происходит передача крутящего момента на арматурный клапан (→ Fig. 3, [11]) и при необходимости на блок концевых выключателей или датчик положения (→ Fig. 3, [2]). С помощью двусторонней настройки конечных положений (→ Fig. 3, [9]) можно отрегулировать концевые упоры в диапазоне ± 5°.

## 7.2 Варианты изделия и расшифровка типовых обозначений

**i** Fig. 4 выборочно поясняет характеристики изделия, необходимые для понимания руководства по эксплуатации. Полная расшифровка типового обозначения: → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

Параметр	Значение	Описание
Тип	DFPD	Поворотный привод
Система единиц	– N	Метрическая Британская
Типоразмер	10, 20, 40, 60, 80, 120, 160, 240, 300, 480	
Угол поворота	90, 120, 135, 180	Угол поворота, данные в [°]
Направление сближения	Длина (L) R	Влево Вправо
Принцип действия	D S	Двустороннего действия Одностороннего действия
Конфигурация пружин	–, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60	Без давления - у привода двустороннего действия, Для давления в точке подключения - у привода одностороннего действия
Расположение отверстий на фланце 1	F03, F04, F05, F07, F10, F12	Расположение отверстий на фланце согласно ISO 5211
Расположение отверстий на фланце 2	–, 07, 10, 12	Расположение отверстий на фланце согласно ISO 5211
Диапазон температур	–, T4, T6	→ Технические характеристики

Fig. 4

## 8 Функции

Движение поршня привода DFPD с помощью кинематики Rack & Pinion (зубчатая рейка - малая ведущая шестерня) преобразуется в поворотное движение передаточного вала.

– Поворотные приводы одностороннего действия: возврат осуществляется за счет усилия пружин.

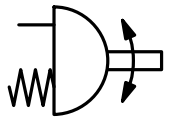


Fig. 5

– Поворотные приводы двустороннего действия: за счет подачи и выпуска воздуха из полостей цилиндра вал вращается вперед и назад.

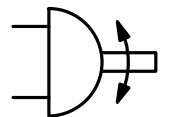


Fig. 6

## Символ на фирменной табличке

Тип	Принцип действия	Символ
DFPD-...RD-... DFPD-...LD-...	Двустороннего действия вправо / влево	
DFPD-...RS-...	Одностороннего действия (с пружинным возвратом) вправо	
DFPD-...LS-...	Одностороннего действия (с пружинным возвратом) влево	

Fig. 7

## 9 Транспортировка и хранение

### **!** Предупреждение

Опасность защемления! Опасность отсечения!  
В зависимости от исполнения вес изделия без принадлежностей может достигать 20,9 кг.  
Падение изделия может привести к защемлению или отсечению частей тела.  
• Используйте соответствующие грузозахватные приспособления.

- При отгрузке подержанных изделий: соблюдайте все законодательные предписания по обращению с опасными веществами и транспортировке опасных грузов.  
Для отправки обратно в компанию 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.



**Примечание**

Монтаж и подключение должны проводиться только квалифицированным персоналом.

**10.1 Монтаж без монтажного моста**

1. Подготовьте арматурный клапан.
  - Отрегулируйте переключающий вал арматурного клапана таким образом, чтобы был реализован требуемый принцип открывания и закрывания клапана.
2. Установите поворотный привод на переключающий вал арматурного клапана. Четырехгранник арматурного клапана должен без перекоса располагаться в муфте поворотного привода (→ Fig. 3, [1]).
3. Закрепите поворотный привод с помощью 4 коррозионностойких винтов и стопорных колец (материал: нержавеющая сталь) на соединительном фланце арматурного клапана.
4. Затяните винты крест-накрест.
  - Момент затяжки → Fig. 10

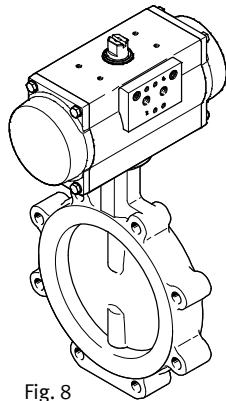


Fig. 8

**10.2 Монтаж с монтажным мостом**

1. Приготовьте соответствующий монтажный мост и удлинитель вала.
  - Принадлежности → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)
2. Прикрепите монтажный мост (→ Fig. 9, [1]) к поворотному приводу.
  - Дужки монтажного моста выровняйте в продольном направлении привода.
  - Открытую сторону монтажного моста выровняйте с арматурным клапаном.
  - Затяните винты, но пока не до упора.
3. Подготовьте арматурный клапан.
  - Отрегулируйте переключающий вал арматурного клапана таким образом, чтобы был реализован требуемый принцип открывания и закрывания клапана.
4. Вставьте удлинитель вала (→ Fig. 9, [2]). Четырехгранник удлинителя вала должен без перекоса располагаться в муфте поворотного привода (→ Fig. 3, [1]).
5. Установите поворотный привод с монтажным мостом и удлинителем вала на переключающий вал арматурного клапана. Четырехгранник арматурного клапана должен без перекоса располагаться в удлинителе вала.
6. Закрепите монтажный мост с помощью 4 коррозионностойких винтов и стопорных колец (материал: нержавеющая сталь) на соединительном фланце арматурного клапана.
7. Затяните винты на приводе и арматурном клапане крест-накрест.
  - Момент затяжки → Fig. 10

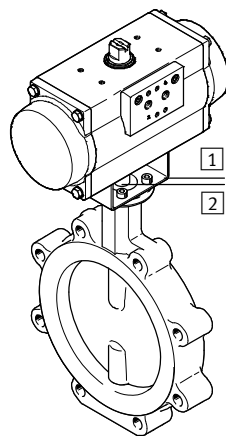


Fig. 9

Тип фланца	F03	F04	F05	F07	F10	F12
Момент затяжки [Н·м]	5 ... 6		9 ... 10	22 ... 24	46 ... 50	80 ... 84

Fig. 10

**10.3 Пневматический канал**

**Поворотные приводы одностороннего действия**

Не допускайте образования коррозионной среды в пружинных камерах. При появлении коррозионной среды используйте блок регенерации воздуха.

- Закрепите фильтрующий элемент на присоединении канала выхлопа 4 (А), чтобы не допустить попадания частиц грязи внутрь.

Тип	Подвод воздуха	Результат
DFPD-...-RS-..., DFPD-...-LS-...	2	Подвод воздуха; подключен всегда
	4	Подвод воздуха, пружинная камера

Fig. 11

**Поворотный привод двустороннего действия**

Тип	Подвод воздуха	Результат
DFPD-...-RD-...	2	Подвод воздуха с направлением вращения против часовой стрелки <sup>1)</sup>
	4	Подвод воздуха с направлением вращения по часовой стрелке <sup>1)</sup>
DFPD-...-LD-...	2	Подвод воздуха с направлением вращения по часовой стрелке <sup>1)</sup>
	4	Подвод воздуха с направлением вращения против часовой стрелки <sup>1)</sup>

1) Глядя от места присоединения принадлежности

Fig. 12

**11 Ввод в эксплуатацию**



**Примечание**

Ввод в эксплуатацию должен проводиться только квалифицированным персоналом.

**Требуемые условия**

- Привод полностью смонтирован и подключен.

**Ввод привода в эксплуатацию**

1. Плавно подайте воздух в привод.
2. Проверьте исправность работы с низкой скоростью перемещения.
  - Направление вращения привода
  - Положение арматурного клапана

**12 Неполадки**



**Примечание**

Ремонтные работы на изделии недопустимы. При возникновении функциональных неполадок или отказа замените изделие и сообщите об этом в компанию Festo. Отправьте неисправные изделия в компанию Festo.

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Привод не движется в нужном направлении	Пневматические каналы подсоединены неправильно	• Откорректируйте подсоединение шлангов

Fig. 13

**13 Техническое обслуживание**

**13.1 Общая информация**

- Режим Low Demand: при использовании изделия по назначению оно не требует технического обслуживания.
- Режим High Demand DFPD-...-T6: при использовании, ориентированном на безопасность, заменяйте изнашиваемые компоненты максимум после 20 000 циклов переключения.

**13.2 Проверка повторным включением (Proof Test)**

Проверка повторным включением состоит из испытания при полном ходе привода (Full Stroke Test). При этом проверяется полный поворот вала на присоединении к арматурному клапану в зависимости от коммутационного положения клапана управления. Коммутационное положение вала можно определить визуально (по положению канавки на валу) с помощью датчика положения или другого подходящего вспомогательного средства.

- Выполняйте проверку повторным включением не реже 1 раза каждые 3 года.
- i** Во время проверки должна быть обеспечена безопасность варианта применения.

1. Запустите вращение вала на клапане управления.
2. Замерьте время, за которое поворотный привод выполнил полный поворот вала.
  - Проверка прошла успешно, если поворотный привод выполнил полное перемещение в течение времени переключения, которое предполагалось настройкой клапана управления.
3. Проверьте привод снаружи (визуальный контроль).
  - Проверка завершена успешно, если не обнаружено никаких дефектов, утечек или загрязнений.
4. Задokumentируйте результаты проверки.

## 14 Демонтаж



### Примечание

Демонтаж должен проводиться только квалифицированным персоналом.

1. Отключите подачу энергии (сжатый воздух, электроэнергия)
2. Отсоедините пневматические магистрали.
3. Демонтируйте внешние элементы монтажа.
4. Отсоедините крепежные винты привода на арматурном клапане и демонтируйте привод.

### 15 Утилизация

- Соблюдайте местные постановления по экологически безопасной утилизации.
- Утилизируйте изделие безопасным для окружающей среды способом. При этом обратите внимание на остатки сред (при необходимости обеспечьте утилизацию опасных веществ).

## 16 Технические характеристики

Общая информация		DFPD	DFPD-...-T4	DFPD-...-T6
Стандарт присоединения арматуры		ISO 5211		
Демпфирование		Отсутствует		
Монтажное положение		Любое		
Конструктивное исполнение		Зубчатая рейка/шестерня		
Соединение клапана отвечает требованиям стандарта		VDI/VDE 3845 (NAMUR)		
Угол поворота				
DFPD-...-90	[°]	0...90		
DFPD-...-120	[°]	0...120		
DFPD-...-135	[°]	0...135		
DFPD-...-180	[°]	0...180		
Диапазон настройки конечного положения 0°	[°]	± 5		
Диапазон настройки конечного положения 90° / 180°	[°]	± 5		
Рабочее давление	[бар]	2...8	3...8	3...8
Номинальное рабочее давление				
DFPD-...-RD, DFPD-...-LD	[бар]	5,5		
DFPD-...-S-20	[бар]	2,0		
DFPD-...-S-25	[бар]	2,5		
DFPD-...-S-30	[бар]	3,0		
DFPD-...-S-35	[бар]	3,5		
DFPD-...-S-40	[бар]	4,0		
DFPD-...-S-45	[бар]	4,5		
DFPD-...-S-50	[бар]	5,0		
DFPD-...-S-55	[бар]	5,5		
DFPD-...-S-60	[бар]	6,0		
Рабочая среда		Сжатый воздух согласно ISO8573-1:2010 [7:4:4]		
Примечание по рабочей среде		Точка росы под давлением должна быть не менее чем на 10 °C ниже температуры наружного воздуха, возможна эксплуатация с воздухом, содержащим масло (требуется в дальнейшей эксплуатации)		
Температура окружающей среды	[°C]	-20...+80	0...+150	-50...+60
Знак CE (декларация о соответствии) → <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a>		согласно директиве ЕС по взрывобезопасности (ATEX) <sup>1)</sup>		
Материал				
Корпус		алюминиевый деформируемый сплав, анодированный		
Крышка		Алюминиевое литье под давлением, с покрытием		
Вал		Сталь, никелированная Высококачественная нержавеющая сталь (только вариант R3)		
Винты		Сталь, нержавеющая		
Уплотнение		Нитрильный каучук	FPM	FVMQ

1) Необходимо следовать указаниям специальной разрешительной документации → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)

Fig. 14

Тип		Расход воздуха при рабочем давлении 6 бар за цикл <sup>1)</sup>
DFPD-10-RP-90-D	[l]	0,54
DFPD-20-RP-90-D	[l]	1,21
DFPD-20-RP-90-S	[l]	0,60
DFPD-40-RP-90-D	[l]	2,47
DFPD-40-RP-90-S	[l]	1,80
DFPD-40-RP-180-D	[l]	4,80
DFPD-80-RP-90-D	[l]	5,30
DFPD-80-RP-90-S	[l]	3,60
DFPD-120-RP-90-D	[l]	7,80
DFPD-120-RP-90-S	[l]	5,40
DFPD-120-RP-180-D	[l]	14,40
DFPD-160-RP-90-D	[l]	10,80
DFPD-160-RP-90-S	[l]	7,20
DFPD-250-RP-90-D	[l]	15,60
DFPD-240-RP-90-S	[l]	10,20
DFPD-240-RP-180-D	[l]	28,20
DFPD-300-RP-90-D	[l]	26,40
DFPD-300-RP-90-S	[l]	13,20
DFPD-480-RP-90-D	[l]	40,20
DFPD-480-RP-90-S	[l]	21,00
DFPD-480-RP-180-D	[l]	66,60

1) Теоретическая величина полного поворотного движения (0° - макс.угол поворота - 0°)

Fig. 15