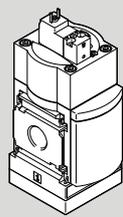


# КЛАПАН MS6(N)-SV-...-C



## FESTO

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

www.festo.com

Инструкция | Монтаж, Подключение, функция безопас.

8089914  
2018-04d  
[8089921]



Перевод оригинального руководства по эксплуатации

### 1 Об этом документе

В данном документе описано применение клапана плавного пуска и быстрого сброса.

Документ содержит дополнительную информацию по применению изделия в ориентированных на безопасность системах (руководство по безопасности согласно IEC 61508).

#### 1.1 Параллельно действующая документация

– Инструкция по монтажу заглушки (защиты от манипуляций) MS6/9-SV-C-MK/MH

☐ Вся доступная документация на изделие → [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, которым поручено проектирование и использование изделия в системе, ориентированной на безопасность.

#### 1.3 Указанные стандарты

Состояние издания (версия)	
IEC 61508-2:2010-04	EN ISO 13849-1:2015-12
EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02 + AC:2010-02	EN ISO 13849-2:2012-10
EN ISO 4414:2010-11	EN 1037/A1:2008-04

Tab. 1 Указанные в документе стандарты

## 2 Безопасность

### 2.1 Инструкции по безопасности

- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Обращайте внимание на маркировку изделия.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения изделия.
- Перед проведением работ по монтажу, подключению и техническому обслуживанию: выключите подачу сжатого воздуха и заблокируйте от повторного включения.
- Соблюдайте моменты затяжки. Без специального указания допуск составляет ± 20 %.
- В качестве рабочей среды используйте только сжатый воздух в соответствии со спецификацией → 14 Технические характеристики.

### 2.2 Использование по назначению

Изделие предназначено для установки в станки или автоматизированные системы управления и должно использоваться только следующим образом:

- в сфере промышленности
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений
- в системах, ориентированных на безопасность, только с заглушкой (защитой от манипуляций) MS6-...-MK
- в технически безупречном состоянии

### 2.3 Предвидимое неправильное использование

К вероятным случаям ненадлежащего применения относятся:

- применение вне помещений
- обход функций обеспечения безопасности
- применение в реверсивном режиме (переход на обратный порядок подачи и выпуска воздуха)
- использование в режиме с низкой частотой запросов ("Low Demand Mode") согласно EN 61511
- режим работы с вакуумом

### 2.4 Квалификация специалистов

Монтаж, подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и вывод из эксплуатации должны проводиться только квалифицирован-

ными специалистами, которые обладают достаточными знаниями и опытом обращения с электрическими и пневматическими системами автоматического управления.

## 3 Дополнительная информация

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

Название	Тип
Глушитель	U-¾-B
Заглушка (защита от манипуляций) <sup>1)</sup>	MS6-SV-C-MK

1) для защиты элементов регулировки и управления

Tab. 2 Принадлежности

## 4 Сервис

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

## 5 Обзор продукции

### 5.1 Конструкция

#### 5.1.1 Конструкция изделия

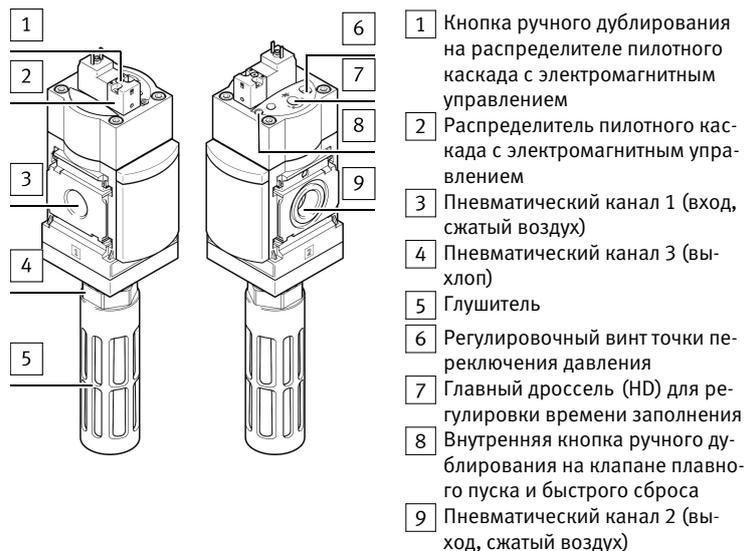


Fig. 1 Рабочие элементы и соединения

#### 5.1.2 Варианты изделия

**i**

Нижеследующая таблица содержит выборочные характеристики изделия и коды, необходимые для понимания инструкции. Полная расшифровка типовых обозначений → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

Характеристика	Код	Описание
Серия	MS	Блок подготовки воздуха, стандартный
Типоразмер	6	Монтажный шаг 62 мм
Тип резьбы	–	Трубная резьба согласно ISO 228
	N	NPT
Принцип действия	-SV	Клапан плавного пуска и быстрого сброса
Размер присоединительной резьбы	-1/2	Резьба G½
	-AGB	Монтажная плата G¼
	-AGC	Монтажная плата G¾
	-AGD	Монтажная плата G½
	-AGE	Монтажная плата G¾
	-AQN	Монтажная плата N¼
	-AQP	Монтажная плата N¾
	-AQR	Монтажная плата N½
-AQS	Монтажная плата N¾	
Уровень эффективности (Performance Level)	-C	согласно EN ISO 13849-1
Напряжение питания	-10V24	24 В пост. тока (схема подключения согласно EN 175301-803, форма C), 10 бар
	-10V24P -10V24F	24 В пост. тока (M12 согласно IEC 610762101), 10 бар
	-10V24C	24 В пост. тока (схема подключения согласно EN 175301-803, форма C), 10 бар, без ручного дублирования
	-10V24D -10V24E	24 В пост. тока (M12 согласно IEC 610762101), 10 бар, без ручного дублирования
	-V24	24 В пост. тока (схема подключения согласно EN 175301)
	-V24P	24 В пост. тока (M12 согласно IEC 610762101 через адаптер штекерного разъема)

Характеристика	Код	Описание
Напряжение питания	-V110	110 В перем. тока (схема подключения согласно EN 175301)
	-V230	230 В перем. тока (схема подключения согласно EN 175301)
Опции	-S	Глушитель
Заглушка (защита от манипуляций)	-МК	Заглушка для внутреннего ручного дублирования на клапане плавного пуска и быстрого сброса, главного дросселя (HD), регулировочного винта в точке переключения давления и ручного дублирования на распределителе пилотного каскада с электромагнитным управлением

Tab. 3 Варианты изделия (выбор)

## 5.2 Принцип действия

Электропневматический клапан плавного пуска и быстрого сброса MS6(N)-SV-...-C позволяет осуществлять безопасный выпуск воздуха и подъем давления в пневматических магистральных системах и конечных устройствах промышленного назначения.

### Условное обозначение

MS6(N)-SV-...-C		
-10V24 -10V24F/P -V24 -V24P -V110 -V230	-10V24C -10V24D	-10V24E

Tab. 4 Условные обозначения функций

## 5.3 Информация по функциональной безопасности

### 5.3.1 Достижимый класс безопасности

Согласно EN ISO 13849-1 изделие предназначено для использования в качестве элемента ориентированной на безопасность системы до категории 1, уровень эффективности (PL) с.

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

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

### 5.3.2 Функции обеспечения безопасности

Функциями обеспечения безопасности являются:

- сброс воздуха из подсоединенной системы трубопроводов и конечных устройств
- предотвращение случайного запуска (подача воздуха)

Функции обеспечения безопасности активируются посредством отключения подачи электропитания на распределителе пилотного каскада с электромагнитным управлением. Пока напряжение на распределителе пилотного каскада с электромагнитным управлением отсутствует, соединение между каналами 2 и 3 остается разблокированным. Required link is broken! Target id: ID\_88421428ae6f902fd55f89140858bcc-cbdf660fad5e2d2bd55f891477ad06a4-ru-RU.

Это положение переключения соответствует безопасному состоянию.

### 5.3.3 Условия эксплуатации

- Общие указания по безопасной эксплуатации → 2 Безопасность
- Окружающие условия и дополнительные технические спецификации → 14 Технические характеристики.

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Изделие следует переключать не реже одного раза в месяц, чтобы обеспечить выполнение функции безопасности.

### 5.3.4 Ограничения по применению

Длительность применения ограничена максимальным периодом эксплуатации  $T_{10d}$  или самое большее сроком службы изделия  $T_M$

→ Tab. 5 Параметры безопасности.

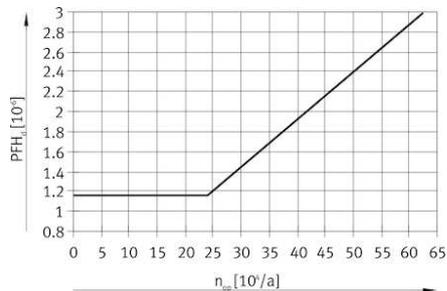
## 5.3.5 Параметры

Параметр безопасности (согласно IEC 61508)	MS6(N)-SV-...-C	
		-10V24, -10V24P/C/D/E/F -V24 -V24P
Функция обеспечения безопасности (Safety Function)	Сброс воздуха Предотвращение случайного запуска (подача воздуха) согласно EN 1037/A1	
Указание по принудительной динамизации <sup>1)</sup>	Частота переключения минимум 1 раз в месяц	
Уровень эффективности (Performance Level, PL) согласно EN ISO 13849-1	до категории 1, PL c <sup>2)</sup>	
Параметр срока службы $B_{10}$	1,2 млн. циклов переключения	
Срок службы $T_M$ [a]	20	
Максимальный срок эксплуатации $T_{10d}$ [a]	$2 \times B_{10}/n_{op}$ или макс. $T_M$	
Степень охвата диагностикой (Diagnostic Coverage)	DC	0
Аппаратная ошибка, допуск (Hardware Fault Tolerance)	HFT	0
Тип элемента согласно EN 61508-2	Тип A	
Средняя вероятность опасного отказа в течение часа (Average probability of dangerous failure per hour)	$PFH_d$	→ Fig.2
Время сброса воздуха [c]	→ Tab. 8 Время сброса воздуха	
Знак CE (см. декларацию о соответствии → <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a> )	Согласно Директиве ЕС по машинному оборудованию	
	–	согласно Директиве ЕС по низковольтному оборудованию

1) Использование в режиме с низкой частотой запросов ("Low Demand Mode") недопустимо.

2) Действительно вплоть до среднего количества активаций в год = 630 000

Tab. 5 Параметры безопасности



1) Значение  $PFH_d$  в зависимости от среднего количества активаций в год ( $n_{op}$ )

Fig. 2 Значение PFH

## 6 Монтаж

### i

Информация по монтажу соединителей модулей, монтажной плиты и крепежных уголков содержится в инструкции, поставляемой вместе с соответствующими принадлежностями.

### 6.1 Требуемое условие

- Удалите посторонние частицы из подводящих линий путем принятия соответствующих мер.

## 6.2 Подготовка

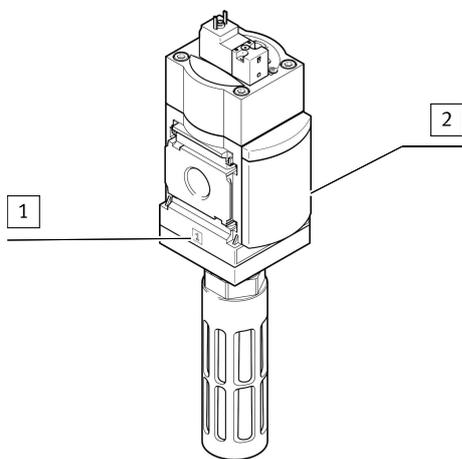


Fig. 3 Направление потока

- Располагайте изделие как можно ближе к месту эксплуатации.
- Располагайте изделие таким образом, чтобы имелось достаточно места для демонтажа и установки глушителя.
- Соблюдайте направление потока из канала 1 в канал 2. Ориентирами служат цифры [1] и [2] на корпусе клапана MS6(N)-SV-...-C.

## 6.3 Сборка с блоками подготовки воздуха серии MS

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

#### Потеря функции обеспечения безопасности.

Неправильная настройка в блок подготовки воздуха может привести к потере функции обеспечения безопасности “Сброс воздуха”.

- После MS6-SV-C разрешается помещать только те устройства, которые не влияют на сброс воздуха даже при возможном сбое в работе устройства.

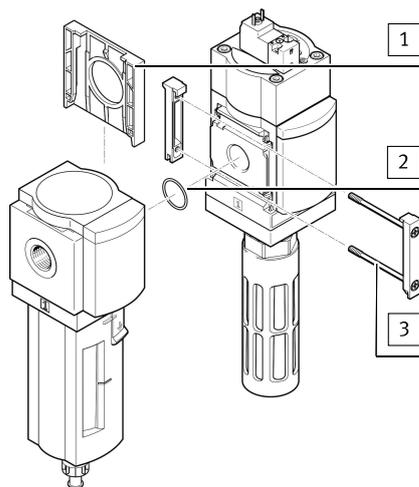


Fig. 4 Сборка

1. Сдвиньте вверх защитную крышку MS6-END [1] (при наличии) на сборочной стороне и демонтируйте ее.
2. Вставьте между отдельными устройствами уплотнение [2] (входит в комплект поставки соединителей модулей MS6-MV).
3. Поместите соединители модулей [3] в пазы отдельных устройств.
4. Закрепите соединители модулей двумя винтами (комплект поставки MS6-MV). Момент затяжки макс. 1,2 Н·м.

## 7 Подключение

### 7.1 Безопасность

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

#### Опасность травмирования сжатым воздухом.

- Перед выполнением работ по подключению и техническому обслуживанию отключите подачу сжатого воздуха.

### 7.2 Подключение пневматической части

#### Канал 1 и 2

При использовании соединительных штуцеров:

1. Соблюдайте допустимую глубину ввинчивания присоединительной резьбы, равную 10 мм.
2. Следите за надлежащим присоединением пневматических линий.
3. Вкручивайте штуцеры в пневматические каналы, используя подходящий уплотнительный материал.

#### Канал 3 (размер резьбы G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$ )

### i

При выпуске воздуха из системы через клапан MS6(N)-SV-...-C возникает высокий уровень шума.

- Рекомендация: пользуйтесь глушителем → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

1. Вкрутите глушитель в пневматический канал 3.
2. Обратите внимание на беспрепятственный выпуск воздуха: глушитель или канал 3 не должны быть перекрыты.

### 7.3 Подключение электрической части

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

#### Электрическое напряжение.

Опасность травмирования из-за удара электротоком.

- Электрическое подключение должно выполняться только в обесточенном состоянии и только квалифицированным персоналом.
- MS6(N)-SV-...-C-10V24/10V24P/10V24C/10V24D/10V24E/10V24F/V24/V24P:  
Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC 60204-1/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- MS6(N)-SV-...-C-V110/V230:  
Используйте только источники напряжения согласно IEC 60204-1/EN 60204-1.

- Подключите распределитель пилотного каскада с электромагнитным управлением (принадлежности → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)).

## 8 Ввод в эксплуатацию

### 8.1 Подача воздуха в изделие и систему трубопроводов

1. Подайте рабочее давление p1 на клапан MS6(N)-SV-...-C.
2. Включите питание.  
Выходное давление p2 плавно повышается. Время заполнения “t” регулируется с помощью установленного на крышке главного дросселя (HD) (→ Fig.1). Рост выходного давления происходит в соответствии с отрегулированным положением дросселя → Fig.6. При достижении предварительной заданной точки переключения давления (DUP) открывается главное седло клапана → Fig.7.  
☞ В подсоединенную систему трубопроводов подан воздух.

### i

Если заглушка (защита от манипуляций) не установлена, нажатием одной из кнопок ручного дублирования (→ Fig.1) может быть запущен процесс подачи воздуха с функцией нагнетания давления.

- Сброс ручного дублирования  
→ 8.3 Сброс внутреннего ручного дублирования.

### 8.2 Заглушка (защита от манипуляций)

Применение:

- В ориентированной на безопасность системе элементы регулировки и обслуживания должны быть снабжены заглушкой (защитой от манипуляций) → 3 Дополнительная информация.  
При наличии установленной заглушки (защиты от манипуляций) нажать кнопки ручного дублирования невозможно.
- В системе, не ориентированной на безопасность, заглушка (защита от манипуляций) может использоваться как опция.

### 8.3 Сброс внутреннего ручного дублирования

Сброс внутреннего ручного дублирования необходим, если при отсутствии установленной заглушки (защиты от манипуляций) было задействовано внутреннее ручное дублирование на клапане плавного пуска и быстрого сброса [8]. Сброс может быть выполнен одним из следующих способов.

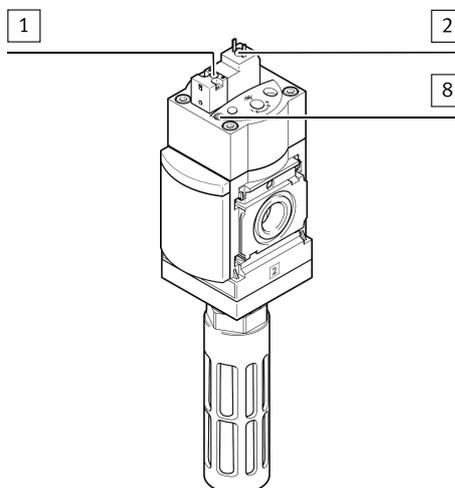


Fig. 5 Сброс внутреннего ручного дублирования

- Подайте электрический сигнал на распределитель пилотного каскада с электромагнитным управлением [2].  
или

- Нажмите кнопку ручного дублирования на распределителе пилотного каскада с электромагнитным управлением [1].

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

- MS6(N)-SV-...-C-10V24E:  
Если внутреннее ручное дублирование активировано, то сбросить его можно только путем подачи электрического сигнала на распределитель пилотного каскада с электромагнитным управлением, так как у него нет ручного дублирования.

## 9 Эксплуатация

В случае падения напряжения, например, из-за отключения электропитания, изделие удаляет воздух из подсоединенной системы трубопроводов.

### После нажатия кнопки внутреннего ручного дублирования:

→ 8.3 Сброс внутреннего ручного дублирования

## 10 Техническое обслуживание

### 10.1 Работы по техническому обслуживанию

Наличие загрязнений в глушителе может увеличить время сброса воздуха из системы и таким образом нарушить работу функции обеспечения безопасности.

- Регулярно выполняйте проверку и при необходимости замену глушителя.

### 10.2 Очистка

- Отключите источники энергии:
  - Рабочее напряжение
  - Сжатый воздух
- При необходимости очистите изделие снаружи. Допустимыми средствами очистки являются: мыльный раствор (макс. +50 °C), промывочный бензин и любые вещества, которые не разрушают материалы изделия.

## 11 Неполадки

### 11.1 Устранение неполадок

Описание неполадки	Причина	Способ устранения
Клапан переключается очень резко.	Слишком низкая точка переключения давления.	Внесите изменения в регулировку.
	Слишком низкая точка переключения давления.	Внесите изменения в регулировку.
Клапан не переключается.	Слишком высокая точка переключения давления.	Внесите изменения в регулировку.
	Главный дроссель (HD) открыт недостаточно.	Внесите изменения в регулировку.

Tab. 6

Ремонтные работы на изделии недопустимы.

- При возникновении функциональных неисправностей или отказа замените изделие и сообщите об отказе изделия в компанию Festo.
- Изделие с дефектом отправьте в компанию Festo.

## 12 Демонтаж

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

#### Опасность травмирования сжатым воздухом.

- Перед проведением демонтажа отключите подачу сжатого воздуха.

- Отключите источники энергии:
  - Рабочее напряжение
  - Сжатый воздух
- Отсоедините соответствующие каналы от клапана MS6(N)-SV-...-C.

## 13 Утилизация

### 🌊 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА!

Организируйте утилизацию упаковки и изделия согласно действующим правилам экологически безопасной утилизации → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

## 14 Технические характеристики

### 14.1 Общие характеристики

Характеристика	MS6-SV-...-C	MS6N-SV-...-C
Пневматический канал 1	Присоединительные размеры (с принадлежностями) → Tab. 3 Варианты изделия (выбор)	
Пневматический канал 2	Присоединительные размеры (с принадлежностями) → Tab. 3 Варианты изделия (выбор)	
Пневматический канал 3	G $\frac{3}{4}$	NPT $\frac{3}{4}$
Тип крепления	– Установка в магистраль – С принадлежностями	
Монтажное положение	Любое	
Конструктивное исполнение	Заслонка клапана	
Тип активации	электрический	
Функция выхлопа	без возможности дросселирования	
Кнопка ручного дублирования (на распределителе пилотного каскада с электромагнитным управлением)		
-10V24/-10V24F	без фиксации, активация сверху	
-10V24P	без фиксации/с фиксацией, активация сверху	

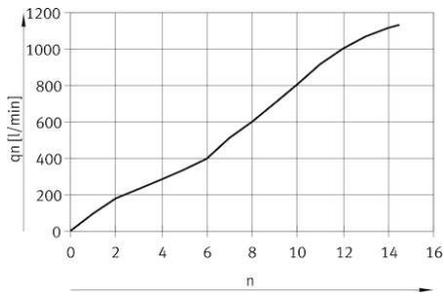
Характеристика	MS6-SV-...-C	MS6N-SV-...-C
-10V24C/D/E	Без ручного дублирования	
-V24/-V24P/-V110/-V230	без фиксации/с фиксацией, активация спереди	
Внутренняя кнопка ручного дублирования (на клапане плавного пуска и быстрого сброса)	с фиксацией/с автоматическим возвратом	
Тип управления	пилотное управление	
Функция регулятора	3/2-распределитель, нормально закрытый, моностабильный, с возможностью регулировки функции нагнетания давления	
Рабочая среда	Сжатый воздух по стандарту ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Примечание по рабочей среде	Возможна эксплуатация с воздухом, содержащим масло (требуется в дальнейшей эксплуатации)	
Рабочее давление p1		
-10V24/-10V24P/C/D/E/F [бар]	3 ... 10	
-V24/-V24P/-V110/-V230 [бар]	3 ... 18	
Точка переключения давления [бар]	С возможностью настройки	
Расход при подаче воздуха	регулируемый с помощью главного дросселя (HD)	
Параметры расхода		
-1/2: значение C 1 → 2 [л/(с • бар)]	23,2	
-1/2: значение C 2 → 3 [л/(с • бар)]	25,6	
-1/2: значение b 1 → 2	0,4	
-1/2: значение b 2 → 3	0,4	
Стандартный номинальный расход 1 → 2 [л/мин]	5700	
Стандартный номинальный расход 2 → 3 [л/мин]	7600	измерен при p = 6 бар с глушителем U- $\frac{3}{4}$ -B
Температура окружающей среды [°C]	0 ... +60 (0 ... +50 с датчиком давления)	
Температура среды [°C]	0 ... +60 (0 ... +50 с датчиком давления)	
Температура хранения [°C]	-10 ... +60 (0 ... +50 с датчиком давления)	
Ударопрочность	Ударное испытание с уровнем интенсивности 2 согласно FN 942017-5 и EN 60068-2-27	
Вибростойчивость	Испытание транспортного применения с уровнем интенсивности 2 согласно FN 942017-4 и EN 60068-2-6	
Электрический разъем		
-10V24/-V24/-10V24C	штекер, 2-контактный, согласно EN 175301-803, форма C	
-V24P/-10V24P/D/E/F	M12x1, 4-контактный, согласно EN 61076-2-101	
-V110/-V230	штекер, 3-контактный, согласно EN 175301-803, форма C	
Характеристики катушки		
-10V24/-10V24P/C/D/E/F	24 В пост. тока, 1,8 Вт	
-V24/-V24P	24 В пост. тока, 1,5 Вт	
-V110	110 В перем. тока, 50/60 Гц: мощность на притяжение 3 ВА, мощность на удержание 2,4 ВА	
-V230	230 В перем. тока, 50/60 Гц: мощность на притяжение 3 ВА, мощность на удержание 2,4 ВА	
Допустимый уровень колебаний напряжения		
-10V24/-10V24P/C/D/E/F/-V24/-V24P/-V110 [%]	±10	
-V230 [%]	-14 / +10	
Уровень шума <sup>1)</sup> [дБ(А)]	93	
Степень защиты	IP65 с розеткой	
Материалы		
Корпус	Алюминиевое литье под давлением	
Крышка сверху/снизу	РА	
Шток	Высоколегированная сталь	
Уплотнения	Бутадиен-нитрильный каучук (NBR)	
Вес		
Без глушителя [г]	886	
С глушителем U- $\frac{3}{4}$ -B [г]	1006	

1) Максимальный скорректированный по шкале А уровень звукового давления импульсного шума в точке измерения с наибольшей громкостью при сбросе воздуха из клапана с глушителем U- $\frac{3}{4}$ -B

### Tab. 7 Общие технические характеристики

#### 14.2 Расход при подаче воздуха

Расход q<sub>n</sub> в зависимости от числа оборотов n главного дросселя (HD)



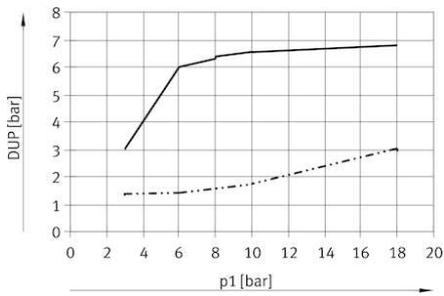
1

1 p1: 6 бар

Fig. 6 Диаграмма расхода

### 14.3 Точка переключения давления (DUP)

С помощью расположенного в крышке главного дросселя (HD) достигается плавный рост давления для выходного давления p2. Когда выходное давление p2 достигает давления переключения, клапан открывается, и на выходе подается полное рабочее давление p1. Поворотом регулировочного винта  $\theta$  можно отрегулировать точку переключения давления.



1

2

1 DUP макс.

2 DUP мин.

Fig. 7 Точка переключения давления

### 14.4 Время сброса воздуха

В приведенной ниже таблице показано время сброса воздуха в штатном режиме работы (N) с глушителем U-3/4-V для разных значений объема и рабочего давления.

Штатный режим N	Рабочее давление								
	3 бар		6 бар		10 бар		18 бар		
Время выпуска воздуха [с]	до 1,0 бар	до 0,5 бар	до 1,0 бар	до 0,5 бар	до 1,0 бар	до 0,5 бар	до 1,0 бар	до 0,5 бар	
Объем [л]	2	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
	10	0,6	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3	1,4	1,6
	20	0,9	1,3	1,5	1,9	1,9	2,9	3,5	3,0
	40	1,5	2,2	2,6	3,4	3,4	4,3	4,5	5,5

Tab. 8 Время сброса воздуха