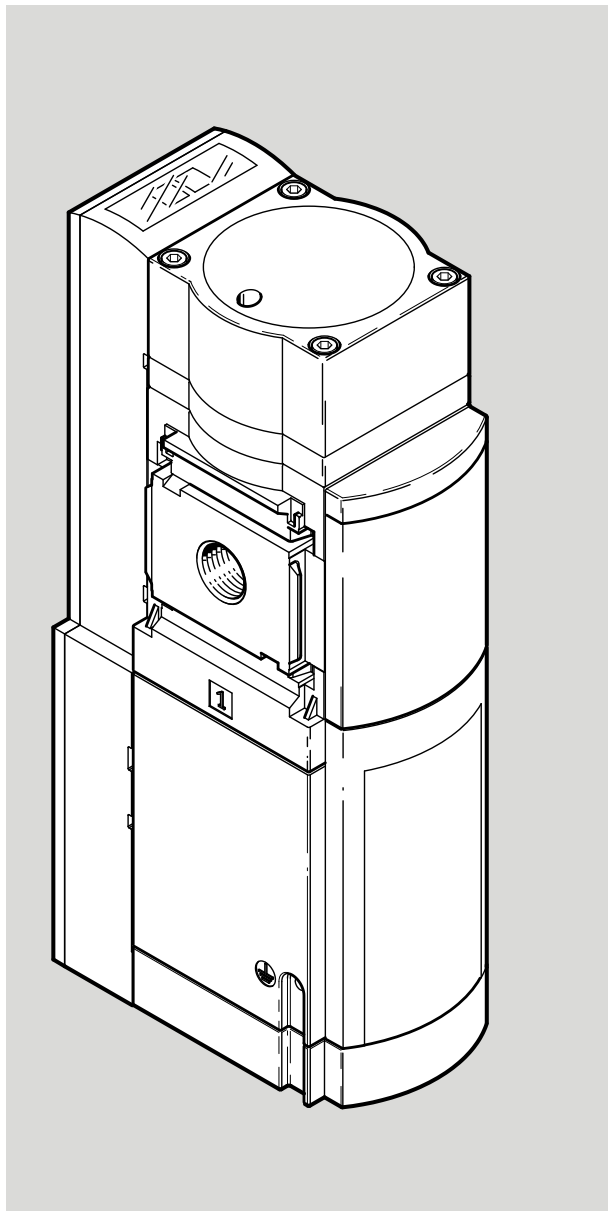


**MS6-SV-...-E-10V24**

**КЛАПАН**



**FESTO**

Инструкция | Монтаж,  
Подключение, функ-  
ция безопас.



8111049

8111049  
2019-10d  
[8111056]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

# Содержание

<b>1</b>	<b>Параллельно действующая документация.....</b>	<b>5</b>
1.1	Указанные стандарты.....	5
<b>2</b>	<b>Безопасность.....</b>	<b>5</b>
2.1	Инструкции по безопасности.....	5
2.2	Использование по назначению.....	5
2.3	Предполагаемые варианты неправильного использования.....	6
2.4	Квалификация специалистов.....	6
<b>3</b>	<b>Дополнительная информация.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Сервис.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Обзор продукции.....</b>	<b>6</b>
5.1	Конструкция.....	6
5.1.1	Конструкция изделия.....	6
5.2	Функция.....	8
5.3	Функция обеспечения безопасности согласно EN ISO 13849.....	17
<b>6</b>	<b>Монтаж.....</b>	<b>19</b>
6.1	Требуемое условие.....	19
6.2	Подготовка.....	19
6.3	Сборка с блоками подготовки воздуха серии MS.....	21
<b>7</b>	<b>Подключение.....</b>	<b>21</b>
7.1	Подключение пневматической части.....	21
7.2	Подключение электрической части.....	22
<b>8</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Эксплуатация.....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>27</b>
10.1	Работы по техническому обслуживанию.....	27
10.2	Очистка.....	27
<b>11</b>	<b>Неполадки.....</b>	<b>27</b>
11.1	Диагностика.....	27
11.2	Устранение неполадок.....	28
<b>12</b>	<b>Демонтаж.....</b>	<b>29</b>
<b>13</b>	<b>Утилизация.....</b>	<b>29</b>
<b>14</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>30</b>
14.1	Технические характеристики, механическая часть.....	30
14.2	Технические характеристики, пневматика.....	30
14.3	Технические характеристики, электрическая часть.....	31
14.4	Параметры техники безопасности.....	33
14.5	Расход при заполнении.....	34
14.6	Время выпуска воздуха.....	35
14.7	Характеристики переключения разъемов NECA-...-MP1, -MP3 und -MP5.....	36
14.7.1	Характеристика переключения разъема NECA-S1G9-P9-MP1.....	36

14.7.2	Характеристика переключения разъема NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5.....	39
--------	--	----

# 1 Параллельно действующая документация



Вся доступная документация на изделие → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk).

## 1.1 Указанные стандарты

Состояние издания (версия)	
EN ISO 12100:2010-11	EN 60068-2-27:2009-05
EN ISO 13849-1/AC:2009-03	EN 61131-2:2007-09
EN ISO 13849-2:2012-10	IEC 60204-1:2009-02
EN 60204-1/A1:2009-02	ISO 8573-1:2010-04
EN 60068-2-6:2008-02	ISO 19973-1:2015-08
EN 61508-1:2011-02	

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 питания и заблокируйте от повторного включения.
- Соблюдайте моменты затяжки. Без специального указания допуск составляет  $\pm 20\%$ .
- Эксплуатируйте изделие только с соответствующими разъемами NECA-S1G9-P9-MP....
- Несоблюдение указаний данного руководства может привести к потере функции обеспечения безопасности.

### 2.2 Использование по назначению

Изделие предназначено для быстрого и безопасного выпуска воздуха, а также плавного повышения давления в пневматических магистральных системах и конечных устройствах сферы промышленности. Изделие представляет собой надежную резервную мехатронную систему для реализации функций обеспечения безопасности:

- безопасный сброс воздуха;
- защита от непредусмотренного повышения давления (подачи воздуха).

Изделие предназначено для монтажа на машинном оборудовании или в технике автоматизации и должно использоваться только следующим образом:

- в сфере промышленности;
- в рамках предельных значений изделия, заданных техническими характеристиками  
→ 14 Технические характеристики;
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений;
- в технически безупречном состоянии;
- в стандартном режиме эксплуатации, к которому также относятся режим остановки, наладки и сервиса, а также аварийный режим.

### 2.3 Предполагаемые варианты неправильного использования

К случаям использования не по назначению относятся следующие варианты прогнозируемого неправильного применения:

- применение вне помещений;
- применение без достаточных возможностей сброса воздуха → 6 Монтаж;
- применение в качестве предохранительного клапана для прессов;
- отказ от использования функции обеспечения безопасности;
- применение в реверсивном режиме (переход на обратный порядок подачи и выпуска воздуха);
- режим работы с вакуумом;
- использование неверно выбранных или засоренных глушителей.

### 2.4 Квалификация специалистов

Установка, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и демонтаж изделия должны проводиться только квалифицированным персоналом. Это должны быть специалисты, которые успешно изучили установку электрических и пневматических систем управления.

## 3 Дополнительная информация

- Принадлежности → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- Запасные части → [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts).

## 4 Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к контактному лицу Festo в вашем регионе  
→ [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 5 Обзор продукции

### 5.1 Конструкция

#### 5.1.1 Конструкция изделия

Изделие соответствует категории 4 с максимально достижимым уровнем эффективности (Performance Level) “e” согласно EN ISO 13849-1.

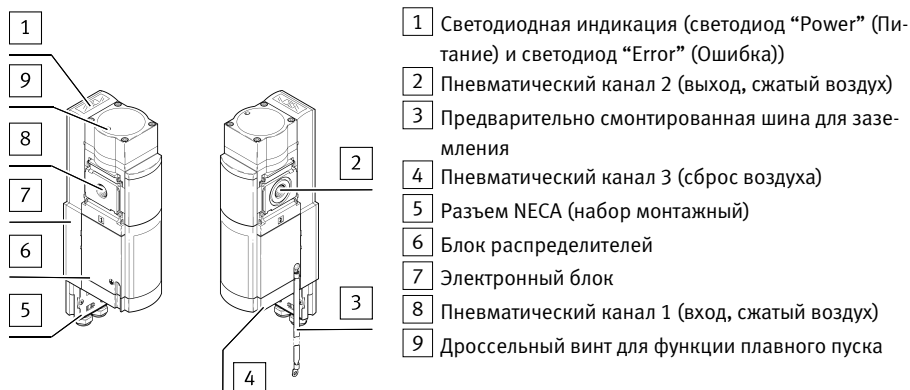


Fig. 1 Конструкция изделия

Характеристика	Код	Исполнение
Серия	M	Модульный
Класс мощности	S	Стандартный
Типоразмер	6	Ширина корпуса 62 мм
Функция	– SV	Клапан, электрический
Размер присоединительной резьбы	– 1/2	G1/2
	– AGB	G1/4
	– AGC	G3/8
	– AGD	G1/2
	– AGE	G3/4
	– AQN	NPT1/4
	– AQP	NPT3/8
	– AQR	NPT1/2
– AQS	NPT3/4	
Performance Level (уровень эффективности)	– E	По EN ISO 13849-1, категория 4 2-канальный с самоконтролем, элемент обеспечения безопасности согласно MRL 2006/42/EG
напряжения питания	– 10V24	24 В пост. тока
Опции <sup>9)</sup>	– SO	Глушитель открытый

Характеристика	Код	Исполнение
Манометр / Альтернатива манометру <sup>1)</sup>	– AG	Встроенный манометр
	– A4	Адаптер для EN-манометра ¼, без манометра
	– AD1	Датчик давления с индикацией, штекер M8, PNP, 3-полюсный
	– AD2	Датчик давления с индикацией, штекер M8, NPN, 3-полюсный
	– AD3	Датчик давления с индикацией, штекер M12, PNP, 4-полюсный, аналоговый выход 4 ... 20 мА
	– AD4	Датчик давления с индикацией, штекер M12, NPN, 4-полюсный, аналоговый выход 4 ... 20 мА
Альтернативная шкала манометра <sup>1)</sup>	– PSI	Шкала в фунтах на кв. дюйм
	– MPA	Шкала в МПа
	– BAR	Шкала в бар
Разъем <sup>1)</sup>	– MP1	Разъем Sub-D, 9-полюсный, винтовой зажим, без кабеля Статические разрешающие сигналы (Enable) (EN1 = 24 В, EN2 = 24 В)
	– MP3	Разъем Sub-D, 9-полюсный, винтовой зажим, без кабеля Статические разрешающие сигналы (Enable) (EN1 = 0 В, EN2 = 24 В) Возможно распознавание перекрестных замыканий
	– MP5	Разъем Sub-D, 9-полюсный, винтовой зажим, без кабеля Статические разрешающие сигналы (Enable) (EN1 = 0 В, EN2 = 24 В) Гальваническая развязка разрешающих сигналов (Enable) от напряжения питания
Тип крепления <sup>1)</sup>	– WPB	Монтажная скоба для большого монтажного расстояния
Разрешение UL <sup>1)</sup>	– UL1	Разрешение UL для Канады и США
Альтернативное направление расхода <sup>1)</sup>	– Z	Направление потока справа налево

1) Опционально

Tab. 2 Обзор продукции

## 5.2 Функция

Изделие представляет собой надежную резервную мехатронную систему согласно требованиям EN ISO 13849-1+2. Пневматическая функция безопасности – “безопасный сброс воздуха” – обеспечивается даже при ошибке на клапане, например, в случае износа, загрязнения. Через электрический разъем (разъем NECA Sub-D, 9-полюсный) на устройство поступают надежные разре-

шающие сигналы (Enable) (EN1/EN2) от стандартных электронных или электромеханических предохранительных коммутационных устройств, которые контролируют защитные устройства машины, например устройство аварийной остановки, защитные фоторелейные завесы, электрические дверные выключатели защитного ограждения.

### **Режимы работы “автоматический сброс”/“контролируемый сброс”**

Возможны два режима работы:

- Автоматический сброс (automatic reset)  
Режим работы “автоматический сброс” (automatic reset) уже настроен переключкой клеммы 5 на 6 в разьеме NECA (состояние при поставке).
- Контролируемый сброс (monitored reset)  
Режим работы “контролируемый сброс” (monitored reset) с точки зрения системы в целом следует рассматривать как подчиненный сброс (находящийся на уровне ниже). Задающим всегда является разрешающий сигнал предохранительного реле или контроллера.

В обоих режимах в зависимости от используемого разъема NECA изделие может работать с электрическим управлением посредством либо статических, либо динамических разрешающих сигналов (Enable) (EN1/EN2).

---

#### **i**

Импульс, генерируемый при нажатии пусковой кнопки, должен находиться в диапазоне (окне времени) от 0,1 с до 2 с.

Если пусковая кнопка нажата слишком долго или зафиксирована, это распознается как поперечное замыкание, и устройство переходит в режим ошибки.

---

#### **i**

Пусковой сигнал на S34 должен возникать только через 1 с после подачи разрешающих сигналов (Enable) EN1/EN2.

Если пусковой сигнал выдается до разрешающих сигналов Enable или одновременно с ними, он не распознается и должен быть подан заново.

---

### Автоматический сброс (состояние при поставке) и контролируемый сброс

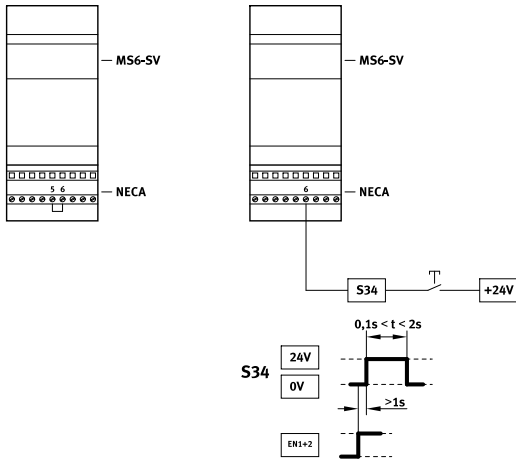


Fig. 2 Режимы работы

**Принцип действия разъема NECA-...-MP1, -MP3 und -MP5**

Состояние EN1	Состояние EN2	Состояние клапана с NECA-...-MP1	Состояние клапана с NECA-...-MP3	Состояние клапана с NECA-...-MP5
0 В	0 В	Нет подачи воздуха	Клапан переходит в режим ошибки	Клапан не переходит в режим ошибки, но остается в состоянии без подачи воздуха (безопасном состоянии) Примечание: Необходимо распознавание перекрестных замыканий и распознавание/анализ ошибок с помощью внешнего контроллера
0 В	24 В	Клапан переходит в режим ошибки	Под давлением	Под давлением
24 В	24 В	Под давлением	Клапан переходит в режим ошибки	Клапан не переходит в режим ошибки, но остается в состоянии без подачи воздуха (безопасном состоянии) Примечание: Необходимо распознавание перекрестных замыканий и распознавание/анализ ошибок с помощью внешнего контроллера
24 В	0 В	Клапан переходит в режим ошибки	Нет подачи воздуха	Нет подачи воздуха

Tab. 3 Принцип действия разъема NECA

**Распознавание переходов сигналов**

Если для управления устройством используются предохранительные выходы с тестовыми импульсами, должна соблюдаться следующая диаграмма времени:

- Состояние MS6-SV-E: сброс воздуха
  - Тестовые импульсы < 3 мс игнорируются.
- Состояние MS6-SV-E: подача воздуха
  - Тестовые импульсы < 12 мс игнорируются.

**Распознавание перекрестных замыканий разрешающих сигналов (Enable)**

В общем случае обнаружение перекрестных замыканий требуется обеспечить для достижения уровня эффективности (Performance Level) “e”. В зависимости от выбранного штекера перекрест-

ное замыкание обнаруживает либо само устройство, либо предохранительное коммутационное устройство/ПЛК.

NECA-...-MP1	NECA-...-MP3	NECA-...-MP5
посредством предохранительного коммутационного устройства/ПЛК (импульсные сигналы)	посредством устройства	посредством предохранительного коммутационного устройства/ПЛК (контроль разности потенциалов)

Tab. 4 Распознавание перекрестных замыканий

### Примеры подключения

#### MS6-SV-E с разъемом NECA-S1G9-P9-MP1

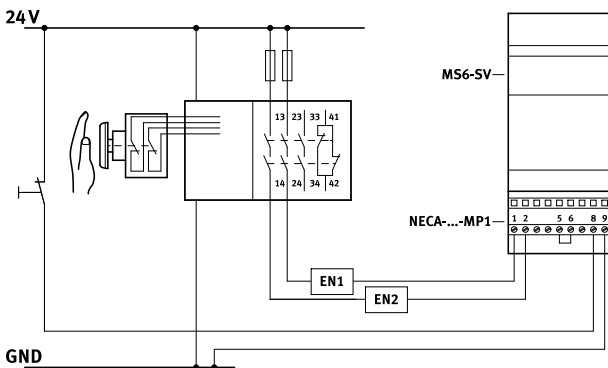


Fig. 3 Разъем NECA-...-MP1

Разъем NECA-...-MP1 может применяться для статических и импульсных предохранительных выходов:

- Статические разрешающие сигналы (Enable) (EN1/EN2 = 24 В)

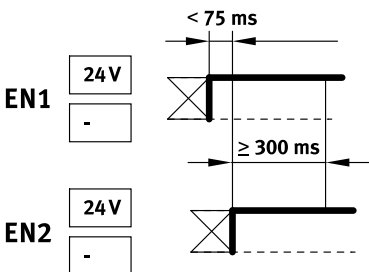


Fig. 4 Статические разрешающие сигналы (Enable) – Расстояние между сигналами

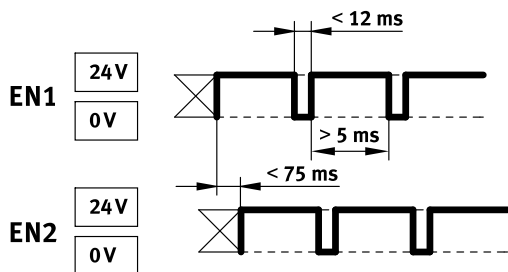


Fig. 5 Разрешающие сигналы Enable – Распознавание перекрестных замыканий

- Импульсные разрешающие сигналы (Enable) (EN1/EN2 = 24 В) для распознавания перекрестных замыканий.

Обнаружение перекрестных замыканий посредством тактовых сигналов осуществляется, как правило, через используемое предохранительное коммутационное устройство/предохранительный ПЛК.

Диаграмма характеристик в режиме переключения → Fig.20.

---

**i**

Тактовые выходы контроллеров разных производителей не стандартизированы. Поэтому возможность использования следует проверять в каждом случае. Если такт находится за описанными пределами, это распознается устройством как ошибка и вызывает безопасное отключение.

---

**MS6-SV-E с разъемом NECA-S1G9-P9-MP3**

**i**

Разъем NECA-S1G9-P9-MP3 предназначен для стандартного подключения с электромеханическими предохранительными реле. Если при использовании двухполюсных полупроводниковых выходов возникают проблемы, в данном случае применяйте разъем NECA-S1G9-P9-MP5.

---

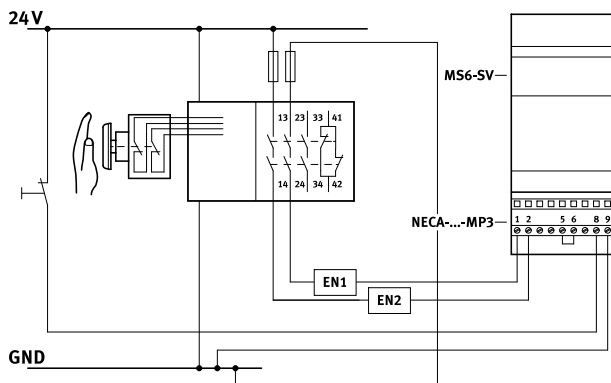


Fig. 6 Подключение с помощью NECA...-MP3

- Статические разрешающие сигналы (Enable) с противоположными потенциалами.
- Время задержки переключения уровня разрешающих сигналов (Enable) контролируется.
- Характеристики работы при обнаружении перекрестного замыкания:
  - устройство в состоянии сброса воздуха: остается в безопасном состоянии и переходит в режим неполадки;
  - устройство в состоянии подачи воздуха: переходит в безопасное состояние и переходит в режим неполадки.

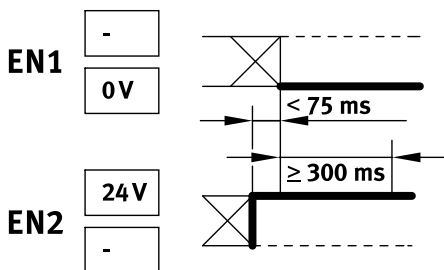


Fig. 7 Статические разрешающие сигналы (Enable) – Расстояние между сигналами

Диаграмма характеристик в режиме переключения → Fig.23.

#### MS6-SV-E с разъемом NECA-S1G9-P9-MP5

##### ПРИМЕЧАНИЕ!

Перекрестное замыкание между разрешающими сигналами (Enable) EN1/EN2 не распознается и не приводит к реакции на ошибку. Только в случае правильной подачи разрешающих сигналов (Enable) установка снабжается воздухом.

- Убедитесь в том, что распознавание перекрестных замыканий происходит и обеспечивается за счет соответствующих мер на периферии (ПЛК/система управления безопасностью) в контексте действующих стандартов безопасности.

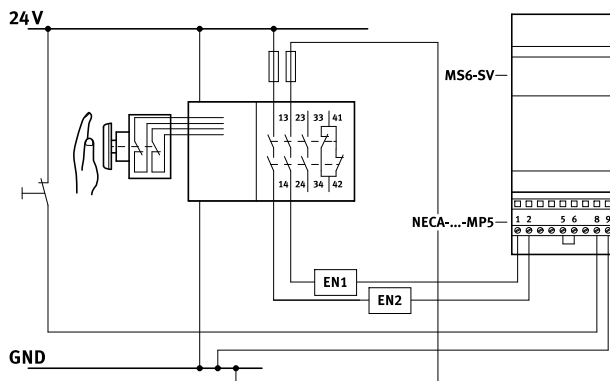


Fig. 8 Подключение с помощью NECA-...-MP5

- Статические разрешающие сигналы (Enable) с противоположными потенциалами.
- Время задержки переключения уровня разрешающих сигналов (Enable) не контролируется.
- Характеристики работы при обнаружении перекрестного замыкания (через предвключенное предохранительное коммутационное устройство/ПЛК):
  - MS6-SV- E в состоянии сброса воздуха: остается в безопасном состоянии и не переходит в режим неполадки,
  - MS6-SV- E в состоянии подачи воздуха: переходит в безопасное состояние и не переходит в режим неполадки.
- Разрешающие сигналы Enable имеют гальваническую развязку от напряжения питания.

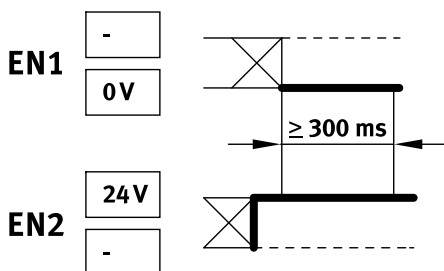


Fig. 9 Статические разрешающие сигналы (Enable) – Расстояние между сигналами

Диаграмма характеристик в режиме переключения → Fig.23.

### Состояния переключения

#### i

Время задержки  $t_2$  между EN1 и EN2 должно устанавливаться самостоятельно. Временная продолжительность задержки не анализируется. Разъем NECA-MP5 не допускает распознавания перекрестных замыканий посредством устройства.

### Сигнальный контакт

Сигнальный контакт – это беспотенциальный замыкающий контакт полупроводникового реле. Через клеммы 3 и 4 разъема NECA при необходимости можно принять контакт в контур обратной связи (feedback circuit) системы управления безопасностью.

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Работа сигнального контакта за пределами допустимых технических характеристик приводит к его неустранимому сбою. Соблюдение спецификации должно обеспечиваться с помощью специальной защитной схемы.

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Назначение этих контактов для достижения категории безопасности не требуется.

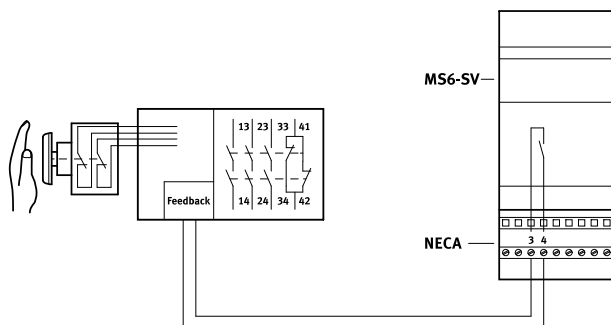


Fig. 10 Подключение сигнала обратной связи

Диаграммы характеристик в режиме переключения, с разъемом NECA-S1G9-P9-MP1 → Fig.20 и NECA-S1G9-P9-MP3/MP5 → Fig.23.

Состояние клапана	Сигнальный контакт
Активация для подачи воздуха через EN1 и EN2	разомкнут
Активация для сброса воздуха через EN1 и EN2	замкнут
Неполадка (красный светодиод мигает)	разомкнут
Напряжение питания не подается	разомкнут

Tab. 5 Состояния переключения сигнального контакта

### Давление переключения/время заполнения

С помощью расположенного в крышке дроссельного винта обеспечивается плавное повышение выходного давления p2. Поворачивая дроссельный винт, можно регулировать интенсивность роста давления. При достижении выходным давлением p2 уровня, составляющего ок. 50 % рабочего давления p1, клапан открывается, обеспечивая максимальный расход.

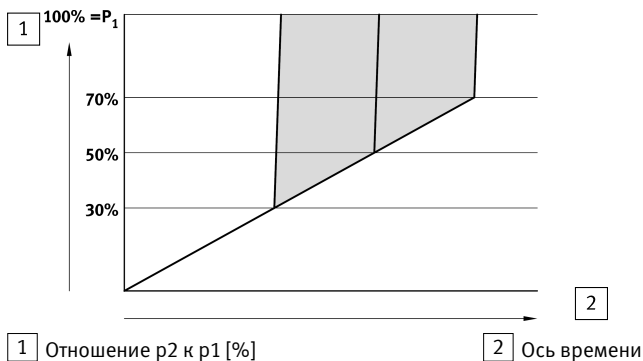


Fig. 11 Поле допуска давления переключения

Пример:

Для рабочего давления  $p_1 = 4$  бар при соблюдении разрешенного отклонения  $\pm 20\%$  допускается значение давления от 1,2 до 2,8 бар.

### 5.3 Функция обеспечения безопасности согласно EN ISO 13849

Изделие представляет собой надежную резервную мехатронную систему для реализации функций обеспечения безопасности:

- безопасный сброс воздуха;
- защита от непредусмотренного повышения давления (подачи воздуха).

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

#### Потеря функции обеспечения безопасности

Устройство следует не реже одного раза в месяц переключать в основное состояние (воздух сброшен), чтобы обеспечить выполнение функции безопасности.

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

#### Потеря функции обеспечения безопасности

Отказы, вызванные общей причиной (Common Cause Failure), далее “CCF”, приводят к потере функции обеспечения безопасности, поскольку в этом случае оба канала двухканальной системы выходят из строя одновременно.

Невыполнение мероприятий по управлению CCF может влиять на функцию обеспечения безопасности клапана.

- Убедитесь в том, что описанные мероприятия по управлению CCF соблюдаются и .

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

#### Потеря функции обеспечения безопасности

Несоблюдение технических характеристик может привести к потере функции обеспечения безопасности.

Для функций безопасности электропневматический клапан имеет технические средства управления, с помощью которых можно достичь уровня эффективности (Performance Level) “е”. Изделие разработано и произведено согласно основополагающим, успешно испытанным принципам безопасности EN ISO 13849-2.

Действуют следующие требования к эксплуатирующему лицу:

- Следует соблюдать указания по монтажу и окружающим условиям, приведенные в данном руководстве по эксплуатации.
- Для применения в более высоких категориях (2 – 4) должны учитываться требования EN ISO 13849, например, CCF.
- Необходимо соблюдать основополагающие и успешно испытанные принципы безопасности EN ISO 13849-2 для внедрения и эксплуатации элемента.
- При использовании этого изделия в установках или системах, в отношении которых действуют конкретные стандарты С, должны выполняться указанные здесь требования.
- Перед применением изделия необходима оценка рисков в соответствии с EN ISO 12100 согласно Директиве по машинному оборудованию 2006/42/EG, приложение I, п. 1 и 1.1.2.
- Пользователь обязан под собственную ответственность согласовывать с относящимся к нему уполномоченным органом и соблюдать все действующие предписания и правила по технике безопасности.

#### **Отказы по общей причине (Common Cause Failure — CCF)**

Избежать отказов, обусловленных общей причиной, можно с помощью следующих мер:

- соблюдение допустимых значений для вибрационной и ударной нагрузки;
- соблюдение диапазона температур;
- соблюдение качества сжатого воздуха согласно техническим характеристикам, прежде всего, недопущение появления пылевидного налета ржавчины (например, вызванного сервисными процедурами), а также соблюдение показателя остаточного содержания масла макс. 0,1 мг/м<sup>3</sup> при использовании масел, содержащих сложные эфиры (которые, например, могут входить в состав компрессорного масла);
- соблюдение максимального рабочего давления, при необходимости – посредством использования клапана ограничения давления;
- следует не допускать засорения глушителя .

#### **Значение PFH<sub>d</sub>**

---

**i**

Значение PFH<sub>d</sub> зависит от исполнения устройства и годовой частоты активации (n<sub>оп</sub>).

---

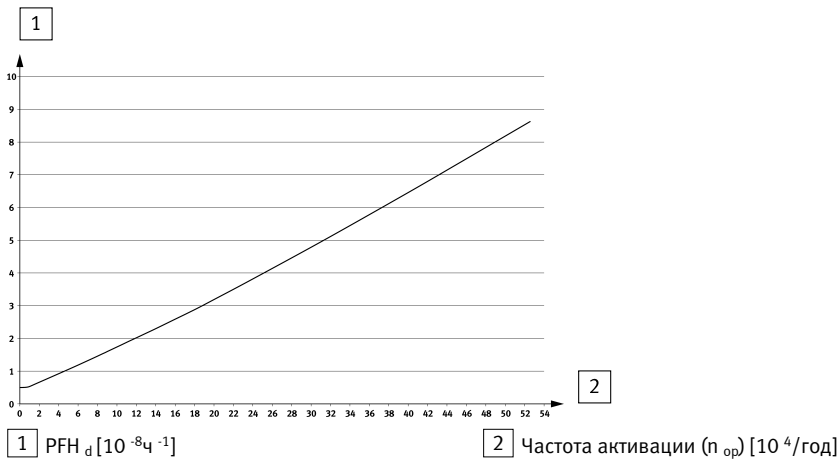


Fig. 12 Значение PFHd

## 6 Монтаж

### 6.1 Требуемое условие

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

### 6.2 Подготовка

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

Чтобы можно было обеспечить электромагнитную совместимость согласно Директиве по ЭМС, выполняйте следующие требования:

- Соблюдайте расстояние до стены, равное 32 мм, например, с помощью монтажной скобы MS6-WPB.
- Не укладывайте кабели между стеной и устройством.

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

#### Потеря функции обеспечения безопасности

Если не соблюдается минимальное расстояние 15 мм между глушителем и основанием, это может привести к потере функции безопасности.

- Обеспечьте расстояние минимум 15 мм под глушителем .  
Наличие свободного пространства способствует бесперебойному сбросу воздуха.

- Располагайте изделие как можно ближе к месту эксплуатации.
- Монтажное положение — любое.

## Монтаж

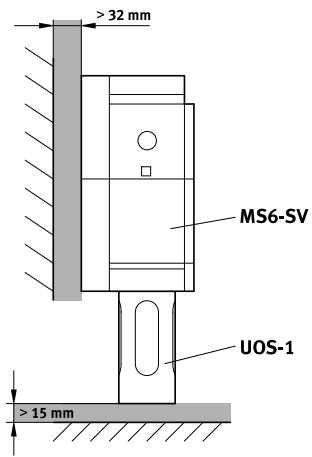


Fig. 13 Установка

- Соблюдайте направление потока от 1 к 2. Ориентирами служат цифры **1** на корпусе изделия.

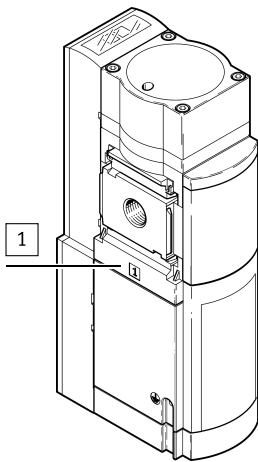


Fig. 14 Направление потока

## 6.3 Сборка с блоками подготовки воздуха серии MS

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

#### **Потеря функции обеспечения безопасности.**

Неправильная установка в устройство подготовки воздуха может привести к потере функции обеспечения безопасности “Сброс воздуха”.

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

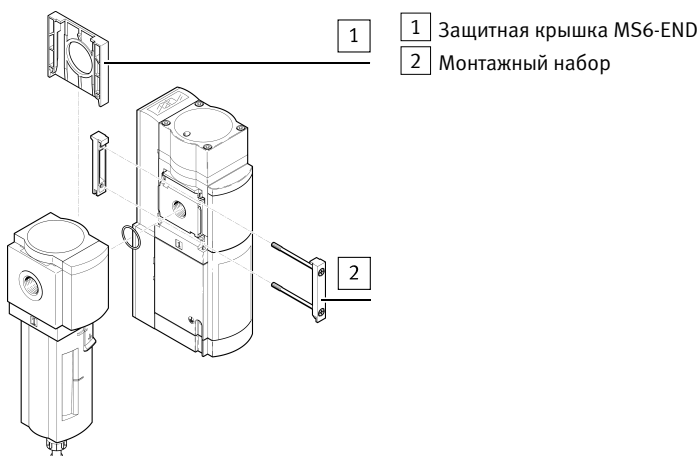


Fig. 15 Сборка

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

## 7 Подключение

### 7.1 Подключение пневматической части

#### Канал 1 и 2

При использовании соединительных штуцеров:

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

### Канал 3

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

#### Потеря функции обеспечения безопасности

Засорение корпуса глушителя у несоответствующего глушителя может привести к снижению расхода выпускаемого воздуха (скоростной напор). Это может привести к потере функции обеспечения безопасности.

- Используйте только относящиеся к устройству глушители UOS-....

---

- Используйте только подходящие глушители → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- Вкрутите глушитель в пневматический канал 3.
- Обратите внимание на беспрепятственный сброс воздуха: глушитель или канал 3 не должны быть перекрыты.

## 7.2 Подключение электрической части

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

#### Опасность травмирования из-за удара электротоком.

- Для электропитания применяйте только такие цепи защитного сверхнизкого напряжения (PELV), которые обеспечивают надежную электроизоляцию сети.
  - Соблюдайте IEC 60204-1/EN 60204-1.
- 

#### Подсоединение шины для заземления

- Соедините предварительно смонтированную клемму заземления низкоомным проводом (коротким проводом с большим поперечным сечением) с потенциалом земли.

Данная мера позволяет избежать помех, вызванных электромагнитными воздействиями, и обеспечивает электромагнитную совместимость согласно директивам по ЭМС.

## Подключение

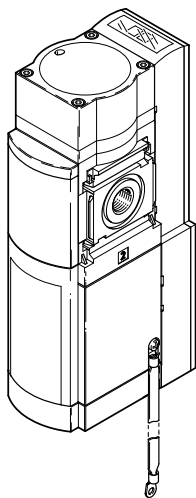


Fig. 16 Подключение заземляющего кабеля

### Подсоединение разъема NECA



Устройство должно применяться только с разрешенными для него разъемами NECA-... .  
Информация по назначению клемм приводится в приложенной инструкции по монтажу соответствующего разъема.

---



При монтаже разъемов NECA-... с прилагаемым уплотнением следите за правильной ориентацией штекера относительно клапана. Смотровое окошко разъема NECA-... должно быть обращено вперед.

---

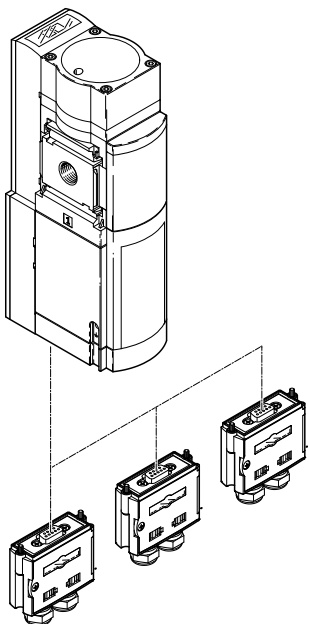


Fig. 17 Электрическое соединение

1. Подсоедините разъем NECA-... с правильной ориентацией. Окно обращено к глушителю.
2. При этом убедитесь в том, что винты надежно затянуты, чтобы обеспечить класс защиты IP65. Момент затяжки составляет максимум  $0,4 \pm 0,1$  Н·м.

#### Входы и выходы

Клемма в разьеме NECA-...	I/O	Назначение I/O	
1	EN1	Разрешающий (Enable) сигнал 1 (статический или динамический)	Вход 0 В/24 В (EN 61131-2, тип 2)
2	EN2	Разрешающий (Enable) сигнал 2 (статический или динамический)	Вход 0 В/24 В (EN 61131-2, тип 2)
3	13	Сигнальный контакт, Н.О.	Беспотенциальный контакт (полупроводниковое реле), максимум 120 мА, максимум 60 В пост. тока
4	14		

Клемма в разъеме NECA-...	I/O	Назначение I/O	
5	A5	Контакт для режима работы “автоматический пуск”	–
6	S34	Контакт для режима работы “автоматический пуск” или “контролируемый пуск”	Вход 0 В/24 В (EN 61131-2, тип 2)
7	-	-	
8	+L1	Рабочее напряжение	+24 В пост. тока ±10 %
9	M	GND	

Tab. 6 Назначение клемм

## 8 Ввод в эксплуатацию

### i

Для упрощения ввода в эксплуатацию рекомендуется установить кнопку сброса (размыкающий контакт) в цепи электропитания. Это упрощает сброс (возврат в исходное состояние) в случае ошибки.

Описание ввода в эксплуатацию для наглядности сопровождается следующими диаграммами:

- с разъемом NECA-S1G9-P9-MP1 → Fig.20.
- с разъемом NECA-S1G9-P9-MP3/MP5 → Fig.23.

На диаграммах представлены характеристики переключения входов и выходов в штатном режиме (при настроенном режиме работы “автоматический сброс”). Действия оператора показаны на диаграмме стрелкой.

1. Подайте рабочее давление  $p_1$ .
2. Включите питание. Устройство само проверяет себя на наличие ошибок.
  - Светодиод Power (питание) (зеленый)
    - горит при самотестировании около 6 с,
    - мигает зеленым после успешного самотестирования.
  - Светодиод Error (ошибка) (красный)
    - горит при самотестировании около 6 с,
    - гаснет после успешного самотестирования.

Во время самотестирования происходит кратковременный выпуск сжатого воздуха на выходах 2 и 3.

☞ Теперь устройство готово к эксплуатации, и на него можно подать воздух.

---

### **i**

Пока изделие находится в этом состоянии, оно проверяется пневматически один раз в час посредством самотестирования. При этом должно присутствовать рабочее давление  $p_1$ , иначе клапан переходит в состояние неполадки.

---

3. Подайте разрешающие сигналы (Enable) EN1/EN2. Для режима работы “контролируемый сброс” дополнительно требуется пусковой сигнал на S34 .
  - Горит светодиод Power (питание) (зеленый).
  - Выходное давление  $p_2$  плавно повышается.

Длительность “t” повышения давления регулируется с помощью установленного на крышке дроссельного винта. В соответствии с настроенным положением дросселя происходит рост выходного давления . При достижении давления переключения (ок. 50 % рабочего давления  $p_1$ ) открывается главное седло клапана → Fig.11. Теперь устройство подает воздух в установку полным потоком.

## 9 Эксплуатация

---

### **i**

В состоянии подачи воздуха механическая система устройства не тестируется.

- Ежемесячно проводите не менее одного принудительного отключения, если в данных технологических условиях частота переключения ниже.
- 

### **i**

Длительность паузы после сброса воздуха составляет 2 с. Этот интервал времени должен обязательно соблюдаться. Только после этого можно начать новый процесс подачи воздуха.

---

## 10 Техническое обслуживание

### 10.1 Работы по техническому обслуживанию

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

#### Потеря функции обеспечения безопасности

Засорение корпуса глушителя у несоответствующего глушителя может привести к снижению расхода выпускаемого воздуха (скоростной напор). Это может привести к потере функции обеспечения безопасности.

- Используйте только относящиеся к устройству глушители UOS-....
- Регулярно выполняйте проверку и при необходимости замену глушителя.

### 10.2 Очистка

1. Отключите источники энергии:
  - Рабочее напряжение
  - сжатый воздух.
2. 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 Диагностика

#### Светодиодная индикация

Рабочие состояния и ошибки отображаются миганием светодиодов.

Светодиод Power (питание) (зеленый)	Светодиод Error (ошибка) (красный)	Пояснение
Выкл.	Выкл.	Отсутствует рабочее напряжение.
После включения горит ок. 6 с	После включения горит ок. 6 с	Устройство выполняет все проверки при пуске.
Мигает каждую секунду.	Выкл.	Устройство находится в характеризуемом сбросом воздуха состоянии
Горит непрерывно.	Выкл.	Устройство находится в характеризуемом подачей воздуха состоянии
		Устройство ожидает сигнала (S34) при контролируемом пуске.

Светодиод Power (питание) (зеленый)	Светодиод Error (ошибка) (красный)	Пояснение
4 раза кратковременно.	Мигает каждую секунду.	Код ошибки

Tab. 7 Светодиодная индикация

### Индикация кодов ошибок

Об индикации кода ошибки оповещает 4-кратное кратковременное мигание светодиода Power (зеленый). Затем светодиод LED Error (красный) выдает код ошибки (число импульсов мигания = код ошибки). Импульсы мигания обоих светодиодов постоянно повторяются. Только если рабочее напряжение для устранения ошибок выключается, мигание светодиодов прекращается. Обзор кодов ошибок:

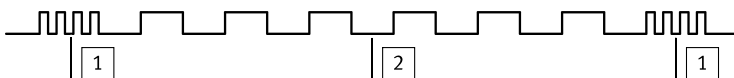


Fig. 18 Пример кода ошибки

После 4 коротких импульсов мигания светодиода Power (питание) [1] следует 6 длинных импульсов мигания светодиода Error (ошибка) [2]. Так выполняется сигнализация кода ошибки 6 (пневматическая ошибка). Пневматическая ошибка возникает, если, например, рабочее давление подается ниже требуемого минимального уровня давления или совсем не подается.

## 11.2 Устранение неполадок

- Проверьте подачу сжатого воздуха.
- Проверьте блок питания.
- Проверьте подключение сигнальных кабелей.
- Введите устройство в действие .
- При повторном возникновении ошибки обратитесь в сервисный центр Festo  
→ [www.festo.com](http://www.festo.com).

Неполадка/ Код ошибки	Возможная причина	Способ устранения
2	Дребезг на разрешающих сигналах (Enable)	– Используйте только противодребезговые контакты (например, для защитных решеток или дверец).
5	Недостаточное напряжение от блока питания	– Обеспечьте достаточное напряжение от блока питания.
	Размеры устройства питания заданы неправильно, напряжение падает	– Используйте устройство питания достаточного размера.
6	Подача давления была прервана.	– Восстановите подачу сжатого воздуха.

Неполадка/ Код ошибки	Возможная причина	Способ устранения
8	Сигналы Enable за пределами спецификации	– Соблюдайте спецификацию .
	Многополюсная розетка NECA или кабельное соединение неисправны	– Проверьте и при необходимости замените разъем NECA или кабельное соединение.
Другие коды ошибок	ПЛК выдает сдвинутые во времени тестовые импульсы на разрешающих сигналах (Enable).	– Отключите тестовые импульсы – Используйте штекер MP5.
	Неполадка из-за электрических или электромагнитных эффектов (указания по ЭМС не соблюдаются)	– Учитывайте максимальную длину сигнальных кабелей. – Правильно подсоединяйте заземление. – Соблюдайте минимальное расстояние до стены. – Не укладывайте кабели позади устройства.
Давление р1 падает кратковременно при каждом процессе переключения.	Слишком малое сечение подачи воздуха на устройстве	– Закрутите дроссельный винт. – Установите ресивер перед входом р1. – Адаптируйте подачу сжатого воздуха, например, увеличьте сечение подающей магистрали.

Tab. 8 Устранение неполадок

## 12 Демонтаж

- Отключите источники энергии:
  - Рабочее напряжение
  - сжатый воздух.
- Разомкните соответствующие соединения с устройством.

## 13 Утилизация

### ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА!

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

## 14 Технические характеристики

### 14.1 Технические характеристики, механическая часть

<b>MS6-SV-E</b>	
Тип крепления	Установка в магистраль С монтажным набором
Конструктивное исполнение	Тарельчатый клапан, не защищенный от перекрытия
Принцип опроса положений	Магнит на поршне
Тип возврата	Механическая пружина
Монтажное положение	Любое
Уровень шума [дБ(A)]	75 с глушителем UOS-1
Условия окружающей среды	
Сопротивление удару	Ударное испытание с уровнем интенсивности 2 согласно EN 60068-2-27
Виброустойчивость	Уровень интенсивности 2 согласно EN 60068-2-6
Степень защиты	
Степень защиты	IP65
Указание	с разъемом NECA
Материалы	
Корпус	Алюминиевое литье под давлением
Уплотнение	Нитрильный каучук

Tab. 9 Технические характеристики, механическая часть

### 14.2 Технические характеристики, пневматика

<b>MS6-SV-E</b>	
Пневматический канал 1, 2 [G]	1/2
Пневматический канал 3 [G]	1
Питание пилотов	Внутр.
Функция выхлопа	Без возможности дросселирования
Ручной дублер	Отсутствует
Тип управления	Пилотное управление
Функция распределителя	3/2-распределитель, моностабильный, нормально закрытый Функция повышения давления

<b>MS6-SV-E</b>		
Рабочая среда		
Рабочая среда управления		Сжатый воздух согласно ISO 8573-1:2010 [7:4:4] и инертные газы
Указание		Возможна эксплуатация с воздухом, содержащим масло, дальнейшая эксплуатация только с ним.
Температура		
Рабочая среда	[°C]	-10 ... +50
Окружающая среда	[°C]	-10 ... +50
Хранение	[°C]	-10 ... +50
Рабочее давление		
Рабочее давление	[бар]	3,5 ... 10
Остаточное давление в штатном режиме	[бар]	0 (без остаточного давления)
Остаточное давление в случае ошибки	[бар]	≤ 0,4 (при p1 = 10 бар и полностью открытом дросселе)
Значение C	[л/ (с бар)]	19,3
Значение b		0,21
Параметры расхода		
Стандартный номинальный расход 1 → 2	[л/мин]	4300 (при p1 = 6 бар, p2 = 5 бар)
Стандартный расход 2 → 3	[л/мин]	9000 (при p1 = 6 бар)
Стандартный расход 2 → 3 в случае критической ошибки	[л/мин]	≥ 6000 (при p1 = 6 бар)
Точка сквозного переключения		Ок. 50 % от p1
Расход при заполнении		Регулируется дросселем
Минимальное время паузы после сброса воздуха	[с]	≥ 2

Tab. 10 Технические характеристики, пневматика

### 14.3 Технические характеристики, электрическая часть

<b>MS6-SV-E</b>	
Тип управления	Электрическое

<b>MS6-SV-E</b>		
Частота переключения	[Гц]	≤ 0,5
Электрическое соединение		Sub-D, 9-полюсный, только с разъемами NECA-S1G9-P9-MP...
Степень защиты		IP65 с разъемом NECA
Защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения согласно EN/IEC 60204-1)		За счет использования блока питания PELV
Индикация положений переключения		Светодиод и беспотенциальный контакт
<b>Рабочее напряжение</b>		
Номинальное рабочее напряжение пост. тока	[В]	24
Потребление тока	[А]	≤ 0,12 <sup>1)</sup>
<b>Колебания напряжения</b>		
Допустимый уровень колебаний напряжения	[%]	±10
<b>Время переключения</b>		
Время переключения выкл.	[мс]	40
Время переключения вкл.	[мс]	130
Продолжительность включения	[%]	100
<b>Полупроводниковое реле (сигнальный контакт)</b>		
Напряжение	[В]	≤ 60
Непрерывный ток	[А]	≤ 0,12
Сопrotивление во включенном состоянии	[Ω]	≤ 25
Ток утечки в выключенном состоянии	[мкА]	≤ 1
Класс безопасности		III

1) При включении кратковременно возникает повышенный ток включения.

Tab. 11 Технические характеристики, электрическая часть

**14.4 Параметры техники безопасности**

Тип	MS6-SV-E
Соответствие стандарту	EN ISO 13849-1
	EN ISO 13849-2
	EN 61508-1:2011-02
Функция обеспечения безопасности	Безопасный сброс воздуха и защита от непредусмотренного пуска (подачи воздуха)
Performance Level (PL, уровень эффективности)	Категория 4, PL e
Safety Integrity Level (SIL, уровень полноты безопасности)	SIL 3
Параметр срока службы B10 согласно ISO 19973-1:2015	0,9 млн циклов переключения
Параметр срока службы при максимально допустимом рабочем давлении	0,25 млн циклов переключения
Срок службы [лет]	20
Вероятность опасного отказа в течение часа (PFH <sub>d</sub> )	
PFH <sub>d</sub> для электронной части изделия	4,08 E-9 h <sup>-1</sup>
PFH <sub>d</sub> для всего устройства <sup>1)</sup>	5,19 E-9 h <sup>-1</sup>
Меры защиты от ССФ	Соблюдайте пределы рабочего давления
	Соблюдайте диапазон температур
	Соблюдение допустимой нагрузки
	Выполняйте требования к качеству сжатого воздуха
Указание по принудительному стимулированию	Частота переключения минимум 1 раз в месяц
Знак CE (→ декларация о соответствии)	Согласно Директиве ЕС по машинному оборудованию 2006/42/EG Согласно Директиве ЕС по ЭМС 2004/108/EG
Испытание промышленного образца	Функциональная безопасность изделия сертифицирована независимой испытательной организацией → свидетельство ЕС об испытании промышленного образца (www.festo.com)

<b>Тип</b>	<b>MS6-SV-E</b>
Орган, выдавший сертификат	IFA, нотифицированный в Европе орган по сертификации – код 0121
Номер сертификата	IFA 1001180

1) Данный расчет выполнен на основании частоты активации в среднем один раз в час при 365 днях и 24 часах. Рассчитывается с помощью  $V10d = 2 \times V10$  (→ рис. 1).

Tab. 12 Параметры техники безопасности

## 14.5 Расход при заполнении

Расход  $q_n$  в зависимости от числа оборотов  $n$  дроссельного винта

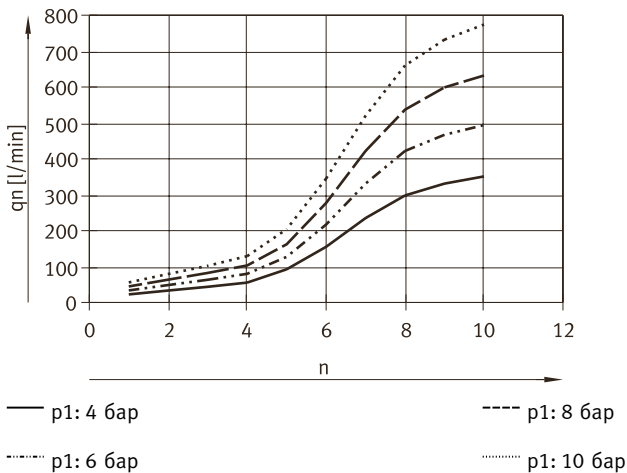


Fig. 19 Диаграмма расхода

## 14.6 Время выпуска воздуха

В нижеследующей таблице приведено время сброса воздуха в штатном режиме (N) и в случае ошибки (F) при различных объемах и рабочих давлениях.

### ПРИМЕЧАНИЕ!

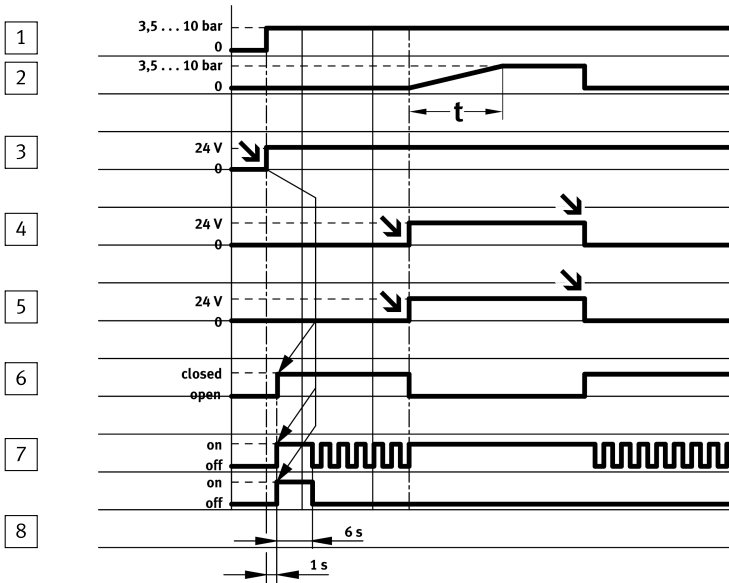
Для случая ошибки (F) предполагается самая критическая из возможных ошибок в регуляторе (worst case).

Штатный режим: N В случае ошибки: F		Рабочее давление 3,5 бар		Рабочее давление 6 бар		Рабочее давление 10 бар		
		Время сброса воздуха [с]		Время сброса воздуха [с]		Время сброса 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	
Объем [л]	2	N	0,1	0,2	0,24	0,3	0,3	0,4
		(F)	(0,16)	(0,22)	(0,28)	(0,35)	(0,36)	(0,52)
	10	N	0,3	0,45	0,55	0,7	0,7	0,9
		(F)	(0,4)	(0,6)	(0,8)	(1,1)	(1,2)	(1,9)
	20	N	0,5	0,85	1,0	1,3	1,4	1,7
		(F)	(0,8)	(1,25)	(1,5)	(2,2)	(2,4)	(3,9)
	40	N	1,2	1,9	2,2	3,0	3,0	3,9
		(F)	(1,7)	(2,8)	(3,4)	(5,3)	(5,1)	(8,1)
	150	N	3,2	5,0	6,0	8,2	11,0	12,8
		(F)	(4,8)	(8,2)	(9,8)	(15,4)	(16,2)	(29,0)

Tab. 13 Время сброса воздуха

## 14.7 Характеристики переключения разъемов NECA-...-MP1, -MP3 und -MP5

### 14.7.1 Характеристика переключения разъема NECA-S1G9-P9-MP1



- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Рабочее давление $p_1$             | 5 EN2: разрешающий сигнал 2 (Enable)  |
| 2 Выходное давление $p_2$            | 6 Сигнальные контакты                 |
| 3 +L1: рабочее напряжение            | 7 Светодиод Power (питание) (зеленый) |
| 4 EN1: разрешающий сигнал 1 (Enable) | 8 Светодиод Error (ошибка) (красный)  |

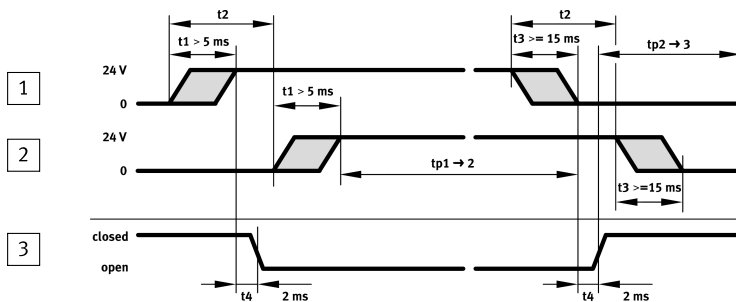
Fig. 20 Характеристика переключения входов и выходов в штатном режиме (при настроенном режиме работы “автоматический пуск”) для разъема NECA-S1G9-P9-MP1

#### ПРИМЕЧАНИЕ!

- Импульсы на входах EN1 и EN2 с 0 на 24 В, длительностью  $\leq 3$  мс не ведут к передаче сообщения об ошибке на устройство.
- Импульсы на входах EN1 и EN2 с 24 на 0 В, длительностью  $\leq 12$  мс не ведут к передаче сообщения об ошибке на устройство.

Нижеприведенные диаграммы отображают точную характеристику переключения разрешающих сигналов (Enable) EN1 и EN2 со сдвигом во времени. На основании времени задержки между двумя сигналами получается максимальное время реакции.

**EN2 перед EN1 (для розетки NECA-S1G9-P9-MP1)**



- 1** EN2: разрешающий сигнал 2 (Enable)
- 3** Сигнальные контакты
- 2** EN1: разрешающий сигнал 1 (Enable)

Fig. 21 Диаграммы времени разрешающих сигналов (Enable) с NECA-...-MP1

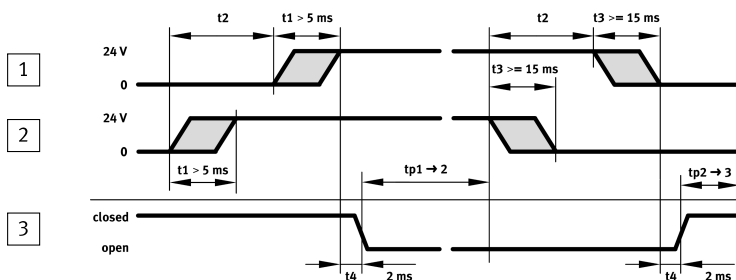
Максимальное время реакции от сброса воздуха до подачи воздуха:

$$t_2 + t_1 = 75 \text{ мс} + 5 \text{ мс} = 80 \text{ мс}$$

Максимальное время реакции от подачи воздуха до сброса воздуха:

$$t_3 + t_4 = 15 \text{ мс} + 2 \text{ мс} = 17 \text{ мс}$$

**EN1 перед EN2 (для розетки NECA-S1G9-P9-MP1)**



- 1** EN2: разрешающий сигнал 2 (Enable)
- 3** Сигнальные контакты
- 2** EN1: разрешающий сигнал 1 (Enable)

Fig. 22 Диаграммы времени разрешающих сигналов (Enable) с NECA-...-MP1

Максимальное время реакции от сброса воздуха до подачи воздуха:

$$t_2 + t_1 + t_4 = 75 \text{ мс} + 5 \text{ мс} + 2 \text{ мс} = 82 \text{ мс}$$

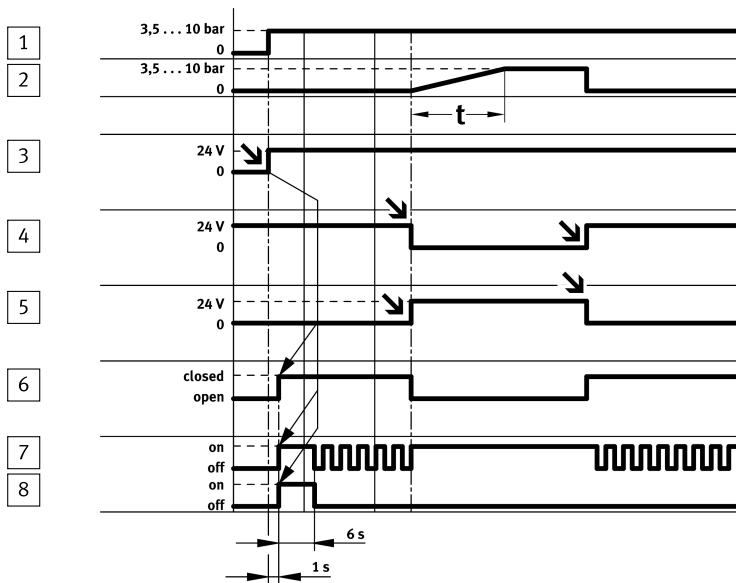
Максимальное время реакции от подачи воздуха до сброса воздуха:

$$t_2 + t_3 + t_4 = 75 \text{ мс} + 15 \text{ мс} + 2 \text{ мс} = 92 \text{ мс}$$

<b>Диаграммы времени</b>	
t1 > 5 мс:	Уровень EN2/EN1 должен быть высоким (HIGH) минимум 5 мс (время устранения дребезга/входной фильтр/время стабилизации).
t2 < = 75 мс:	максимально допустимое время задержки между EN1 и EN2. В случае превышения на устройство не подается воздух, и выводится сообщение об ошибке.
t3 > = 15 мс:	Уровень EN2/EN1 должен быть низким (LOW) минимум 15 мс (время устранения дребезга/входной фильтр/время стабилизации).
t4 = 2 мс:	максимальное внутреннее время задержки, обусловленное выполнением программы.
tp1 → 2:	подача воздуха > 300 мс.
tp2 → 3:	сброс воздуха > 1 с.

Tab. 14 Диаграммы времени

### 14.7.2 Характеристика переключения разъема NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5



- |   |                                    |   |                                     |
|---|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Рабочее давление p1                | 5 | EN2: разрешающий сигнал 2 (Enable)  |
| 2 | Выходное давление p2               | 6 | Сигнальные контакты                 |
| 3 | +L1: рабочее напряжение            | 7 | Светодиод Power (питание) (зеленый) |
| 4 | EN1: разрешающий сигнал 1 (Enable) | 8 | Светодиод Error (ошибка) (красный)  |

Fig. 23 Характеристика переключения входов и выходов в штатном режиме (при настроенном режиме работы “автоматический пуск”) для разъема NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5

Сброс воздуха и выдача сообщения об ошибке при NECA-...-MP3:

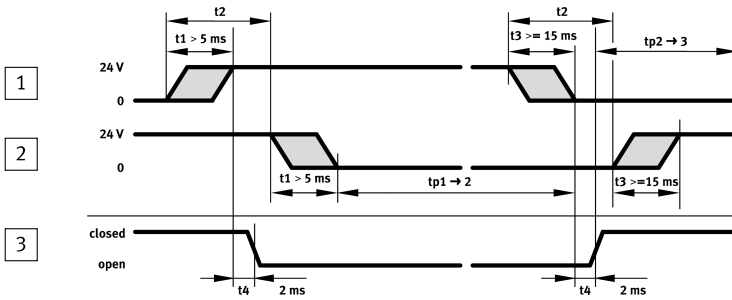
- EN1 и EN2 = 0 В (LOW)
- EN1 и EN2 = 24 В (HIGH)

Сброс воздуха и выдача сообщения об ошибке при NECA-...-MP5:

- EN1 и EN2 = 0 В (LOW)
- EN1 и EN2 = 24 В (HIGH)

Нижеприведенные диаграммы отображают точную характеристику переключения разрешающих сигналов (Enable) EN1 и EN2 со сдвигом во времени. На основании времени задержки между двумя сигналами получается максимальное время реакции.

**EN2 перед EN1 (для разъема NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5)**



1 EN2: разрешающий сигнал 2 (Enable)      3 Сигнальные контакты

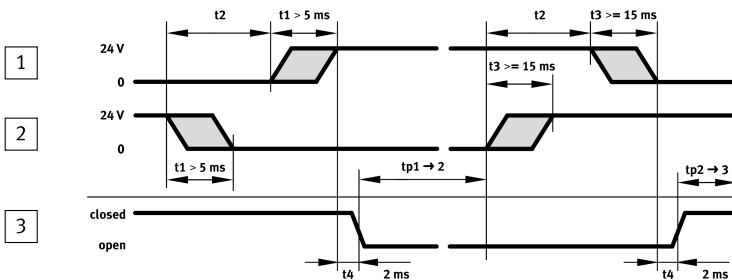
2 EN1: разрешающий сигнал 1 (Enable)

Fig. 24 Диаграммы времени разрешающих сигналов (Enable) с NECA...-MP3/-MP5

Максимальное время реакции от сброса воздуха до подачи воздуха:  $t_2 + t_1 = 75 \text{ мс} + 5 \text{ мс} = 80 \text{ мс}$

Максимальное время реакции от подачи воздуха до сброса воздуха:  $t_3 + t_4 = 15 \text{ мс} + 2 \text{ мс} = 17 \text{ мс}$

**EN1 перед EN2 (для розетки NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5)**



1 EN2: разрешающий сигнал 2 (Enable)      3 Сигнальные контакты

2 EN1: разрешающий сигнал 1 (Enable)

Fig. 25 Диаграммы времени разрешающих сигналов (Enable) с NECA...-MP3/-MP5

Максимальное время реакции от сброса воздуха до подачи воздуха:  $t_2 + t_1 + t_4 = 75 \text{ мс} + 5 \text{ мс} + 2 \text{ мс} = 82 \text{ мс}$

Максимальное время реакции от подачи воздуха до сброса воздуха:  $t_2 + t_3 + t_4 = 75 \text{ мс} + 15 \text{ мс} + 2 \text{ мс} = 92 \text{ мс}$

<b>Диаграммы времени разрешающих сигналов (Enable)</b>	
t1 > 5 мс:	Уровень EN2 (EN1) должен быть высоким (HIGH) / низким (LOW) минимум 5 мс (время устранения дребезга/входной фильтр/время стабилизации).
t2 < = 75 мс:	максимально допустимое время задержки между EN1 и EN2.
	Превышение максимально допустимого времени задержки: <ul style="list-style-type: none"> <li>– на устройство не подается воздух, и выводится сообщение об ошибке (NECA-...-MP3).</li> <li>– на устройство не подается воздух, и выводится сообщение об ошибке (NECA-...-MP5).</li> </ul>
t3 > = 15 мс:	Уровень EN2 (EN1) должен быть высоким (LOW) / низким (HIGH) минимум 15 мс (время устранения дребезга/входной фильтр/время стабилизации).
t4 = 2 мс:	максимальное внутреннее время задержки, обусловленное выполнением программы.
tp1 → 2:	подача воздуха > 300 мс.
tp2 → 3:	сброс воздуха > 2 с.

Tab. 15 Диаграммы времени разрешающих сигналов (Enable)

Copyright:  
Festo SE & Co. KG  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
Германия

Phone:  
+49 711 347-0

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)