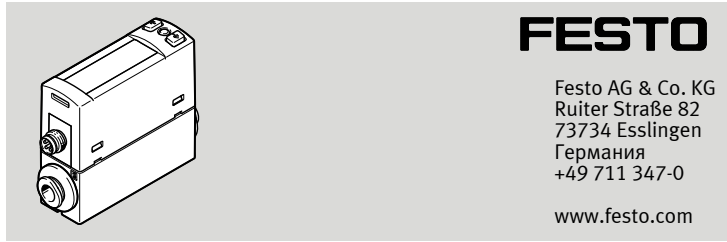


SFAH

ДАТЧИК РАСХОДА



Инструкция | Управление

8103751
2018-12a
[8103758]



Перевод оригинального руководства по эксплуатации

1 Об этом документе

В данном документе описано применение изделия, указанного выше. Определенные аспекты применения описаны в других документах и должны учитываться → 1.1 Параллельно действующая документация.

1.1 Параллельно действующая документация

Вся доступная документация на изделие → www.festo.com/pk.

Документ	Содержание
Описание датчика расхода SFAH	Функциональное описание, установка, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, описание параметров IO-Link, технические характеристики
IO-Link IODD	Файл описания устройства

Tab. 1

2 Безопасность

2.1 Общие инструкции по безопасности

- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Используйте только среды, указанные в спецификации → Технические характеристики.
- Выполняйте указания маркировки изделия.
- Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и демонтаж изделия должны проводиться только квалифицированным персоналом.

2.2 Использование по назначению

SFAH предназначен для контроля расхода газообразных сред в трубопроводных системах или исполнительных устройствах в промышленности.

3 Дополнительная информация

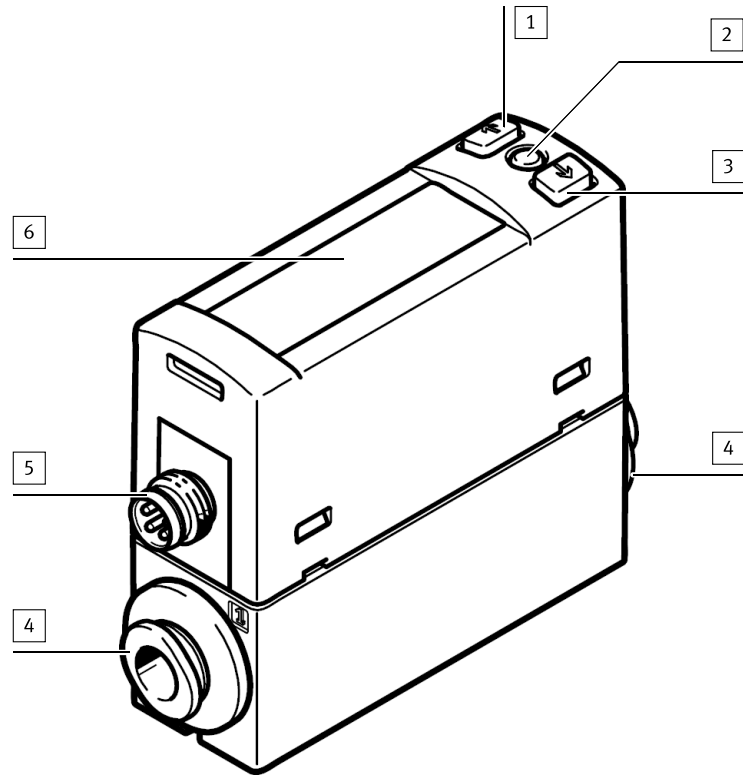
- Принадлежности → www.festo.com/catalogue.
- Запасные части → www.festo.com/spareparts.

4 Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к региональному представителю компании Festo → www.festo.com.

5 Описание продукта

5.1 Конструкция



- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Кнопка А | 4 Пневматический канал (маркировка на изделии) |
| 2 Кнопка Edit (Редактирование) | 5 Штекер для электрического подключения |
| 3 Кнопка В | 6 Дисплей |

Fig. 1 Конструкция SFAH

5.1.1 Варианты изделия и расшифровка типовых обозначений

Параметр	Значение	Описание
Тип	SFAH	Датчик расхода
Диапазон измерения расхода	-0.1	Макс. 0,1 л/мин
	-0.5	Макс. 0,5 л/мин
	-1	Макс. 1 л/мин
	-5	Макс. 5 л/мин
	-10	Макс. 10 л/мин
	-50	Макс. 50 л/мин
	-100	Макс. 100 л/мин
	-200	Макс. 200 л/мин
Поток	U	Однонаправленный
	V	Двунаправленный
Пневматическое подключение	-Q4	Вставной штуцер 4 мм
	-Q6	Вставной штуцер 6 мм
	-Q8	Вставной штуцер 8 мм
	-G18	G $\frac{1}{8}$
	-G14	G $\frac{1}{4}$
Тип резьбы		Отсутствует
	F	Внутренняя резьба
Направление отвода	S	Прямой
	AR	Угловой, с возможностью поворота
Электрический выход 1	-PNLK	PNP или NPN или IO-Link®
Электрический выход 2	-PNVBA	PNP или NPN, или 0 ... 10 В, или 1 ... 5 В, или 4 ... 20 мА
Электрическое соединение	-L1	Штекер L1
	-M8	Штекер M8
Сертификат		Отсутствует
	+T	Протокол испытаний

Tab. 2 Обзор вариантов

5.2 Функция

SFAN измеряет расход (стандартный объемный расход, массовый расход) термическим способом. Измерение выполняется с помощью микромеханического чувствительного элемента с подключенным после него электронным преобразователем. Связь с вышестоящими системами осуществляется через 2 дискретных выхода, аналоговый выход и/или интерфейс IO-Link. Выходы могут конфигурироваться в зависимости от области применения. Дискретные выходы можно сконфигурировать для контроля порогового значения, диапазона сигнала или изменения сигнала. При этом могут быть настроены выходы как PNP или NPN и замыкающий (НО) либо размыкающий (НЗ) контакт. С помощью интерфейса IO-Link значения процесса могут считываться, а параметры – изменяться и передаваться на другие устройства. Благодаря интеграции расхода можно рассчитать сигнал объема/массы и выдать его через импульсный выход, а также кумулятивное изменение через IO-Link.

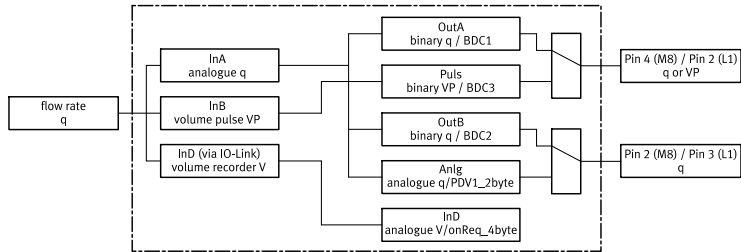


Fig. 2 Структура сигнала SFAN

5.2.1 Рабочие состояния

Рабочее состояние	Функция
Режим RUN (ВЫПОЛНЕНИЕ)	<ul style="list-style-type: none"> Основное состояние после подачи рабочего напряжения Индикация текущего измеренного значения Индикация выбранных входов и выходов Переключение между параметрами измерения: расход и объем/масса
Режим SHOW (ПОКАЗ)	<ul style="list-style-type: none"> Индикация текущих настроек дискретных выходов и аналогового выхода Индикация и сброс значений минимума и максимума Индикация среднего значения измерения расхода
Режим EDIT (РЕДАКТИРОВАНИЕ)	<ul style="list-style-type: none"> Настройка параметров
Режим TEACH (ОБУЧЕНИЕ)	<ul style="list-style-type: none"> Принятие текущего измеренного значения для задания точек переключения

Tab. 3 Рабочие состояния SFAN

5.2.2 Коммутационные выходы

5.2.2.1 Функции переключения

Однороговой компаратор при измерении расхода для OutA или OutB

Функция	НО (закрывающий контакт)	НС (размыкающий контакт)
Функция переключения: - 1 точка переключения (SP)		
Режим TEACH: ¹⁾ - 2 точки обучения (TP1, TP2)		

Tab. 4 Однороговой компаратор: настройка точки переключения [SP] и гистерезиса [HY]

Двухпороговой компаратор при измерении расхода для OutA или OutB

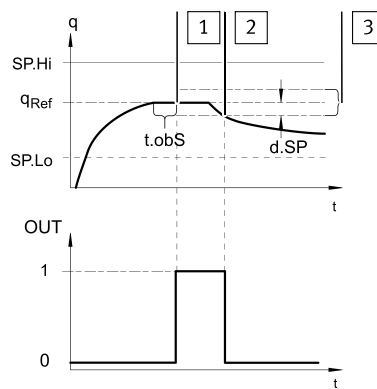
Функция	НО (закрывающий контакт)	НС (размыкающий контакт)
Функция переключения: - 2 точки переключения (SP.Lo, SP.Hi)		
Режим TEACH: ¹⁾ - 2 точки обучения (TP1, TP2) - TP1 = SP.Lo, TP2 = SP.Hi		

1) SP.Lo = меньшее значение сигнала, SP.Hi = большее значение сигнала, независимо от последовательности обучения

Tab. 5 Двухпороговой компаратор: настройка точек переключения [SP.Lo] и [SP.Hi], а также гистерезиса [HY]

Автоматический контроль отклонения d_Г

Данная функция позволяет осуществлять контроль постоянства величины сигнала. Если созданный сигнал в диапазоне от [SP.Lo] до [SP.Hi] является постоянным, эталонный сигнал q_{Ref} устанавливается автоматически. Это приводит к появлению сигнала на выходе и сигнализирует о запуске контроля сигнала. Если сигнал остается в пределах области контроля [d.SP] около значения q_{Ref}, значит, сигнал стабильный. При уходе из области контроля выход переключается в исходное состояние.



- 1) Эталонное значение q_{Ref} установлено
- 2) Измеренное значение отличается от эталонного на величину [d.SP]
- 3) Область контроля

Fig. 3 Автоматический контроль отклонения

Параметры [SP.Lo], [SP.Hi], [t.obS] и [d.SP] могут конфигурироваться пользователем. Чем выше значение настройки [t.obS], тем стабильнее должен быть сигнал расхода, чтобы установить эталонное значение q_{Ref}.

Функция	НО (закрывающий контакт)	НС (размыкающий контакт)
Функция переключения: - 2 точки переключения (SP.Lo, SP.Hi) для настройки действующего рабочего диапазона - 1 точка переключения (d.SP) для определения области контроля		
Режим TEACH: ¹⁾ - 2 точки обучения (TP1, TP2) - TP1 = SP.Lo, TP2 = SP.Hi		

1) SP.Lo = меньшее значение сигнала, SP.Hi = большее значение сигнала, независимо от последовательности обучения

Tab. 6 Двухпороговой компаратор: автоматический контроль отклонения

5.2.2.2 Изменение цвета

В зависимости от состояния переключения для OutA и OutB можно настроить изменение цвета на дисплее на красный. Это позволяет определить состояние переключения датчика даже с большого расстояния.

В зависимости от настройки функция изменения цвета реагирует как на OutA, так и на OutB.

Параметр	Пояснение
bLUE	Дисплей всегда синего цвета, функция изменения цвета выключена.
R.On	Дисплей красного цвета, если на выходе есть сигнал (High = 1). Дисплей синего цвета, если сигнал на выходе отсутствует (Low = 0).
R.OFF	Дисплей красного цвета, если сигнал на выходе отсутствует (Low = 0). Дисплей синего цвета, если на выходе есть сигнал (High = 1).

Tab. 7 Изменение цвета на дисплее

5.2.2.3 Импульс объема/массы

При кумулятивном измерении объема/массы может быть задано пороговое значение SP для объема или массы. При достижении заданного порогового значения на выход импульса Puls (→ Fig.2) в течение регулируемого промежутка времени подается переключающий импульс. Каждый переключающий импульс инициирует повторное измерение объема/массы (→ Tab. 8 Импульс объема/массы при кумулятивном измерении объема).

Настройка НО (закрывающий контакт)	Настройка НС (размыкающий контакт)

Tab. 8 Импульс объема/массы при кумулятивном измерении объема

5.2.3 Компенсация нулевой точки

При помощи компенсации нулевой точки (Zero Adjust) можно сбросить погрешность смещения нуля на ноль. Эта компенсация действует на индикацию и все выходы.

5.2.4 Переключение стандартных условий – REF / Cond

Отображаемые единицы измерения расхода и объема могут базироваться на различных стандартных условиях. Можно переключаться между указанными ниже стандартными условиями. В меню на дисплее соответствующий стандарт устанавливается посредством выбора базовой температуры.

REF / Cond	Off	15 °C	20 °C
Стандарт	DIN 1343	ISO 2533	ISO 6358
Атмосферное давление (абсолютное)	[кПа] 101,325	101,325	100
Температура	[°C] 0	15	20
Влажность воздуха	[%] 0	0	65
Информация о состоянии "Option"	не горит	горит	горит
Поправочный коэффициент конечного значения диапазона измерений	1	1,055	1,087

Tab. 9 Стандартные условия для единиц измерения расхода и объема
Калибровка SFAH возвращает к физическим стандартным условиям по стандарту DIN 1343.

Если выбрать стандарт, отличный от DIN 1343, то изменится указанный диапазон измерений ($\pm 100\%$ FS), т. е. величины значений, на установленный коэффициент

→ Tab. 9 Стандартные условия для единиц измерения расхода и объема. В индикации это изменение визуализируется через [Option].

За счет переключения базового стандарта адаптируется только индикация на дисплее датчика. При необходимости следует учитывать действие на номинальный диапазон измерений соответствующего датчика также при анализе аналогового выхода.

6 Монтаж



Монтажное положение – произвольное, но может влиять на точность измерения → 14 Технические характеристики.

Монтаж на плату

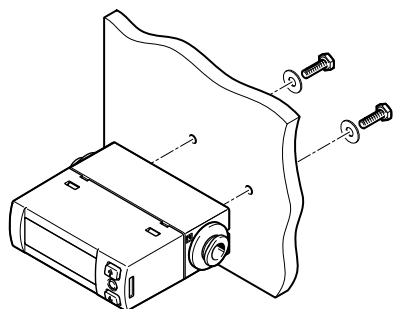


Fig. 4 Монтаж на плату

- Закрепите SFAH винтами соответствующей длины на плате питания.
 - Диаметр отверстия: макс. 3 мм
 - Момент затяжки: 0,5 Н·м

Боковой монтаж на плату

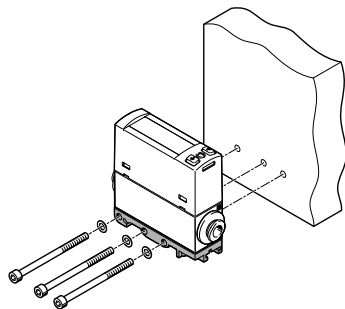


Fig. 5 Боковой монтаж на плату

1. Установите крепление для монтажной рейки на SFAH. Момент затяжки 0,5 Н·м.
2. Смонтируйте крепление монтажной рейки с помощью подкладных шайб и винтов M4. Момент затяжки 0,5 Н·м

Монтаж на монтажную рейку

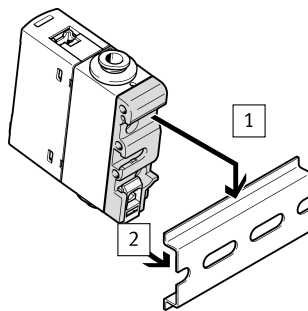


Fig. 6 Монтаж на монтажную рейку

1. Установите крепление для монтажной рейки на SFAH. Момент затяжки 0,5 Н·м.
2. Зацепите крепление для монтажной рейки за монтажную рейку [1].
3. Прижимайте крепление для монтажной рейки в направлении, показанном стрелкой, до тех пор, пока не зафиксируется крепежная защелка [2].

Монтаж на стену

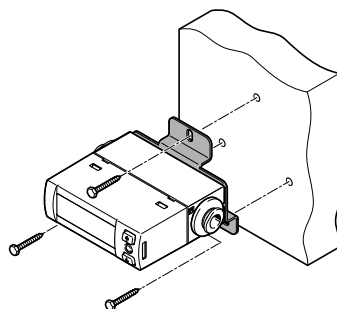


Fig. 7 Монтаж на стену

1. Привинтите монтажную плиту к SFAH. Момент затяжки 0,5 Н·м.
2. Смонтируйте монтажную плиту.

Монтажный набор (принадлежности)

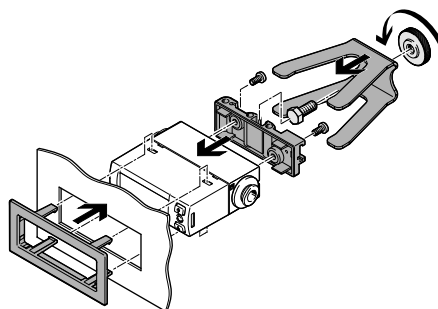


Fig. 8 Монтажный набор

- Допустимая толщина передней панели: 1 ... 3 мм
1. Установите крепление для монтажной рейки на SFAH. Момент затяжки 0,5 Н·м.
 2. Установите прилагающийся винт с шестигранной головкой на крепление для монтажной рейки.
 3. Сдвиньте монтажную рамку через вырез (62 мм x 24 мм $\pm 0,1$ мм).
 4. Сдвиньте датчик через монтажную рамку так, чтобы все 4 стопорных крючка защелкнулись.
 5. Сдвиньте зажимной элемент с помощью винта с шестигранной головкой.
 6. Зафиксируйте датчик прилагающейся рифленой гайкой. Момент затяжки 0,3 Н·м.

7 Подключение

7.1 Подключение пневматической части

• Установите шланги в канал 1 и канал 2 (маркировка на изделии). SFAH...U-...: при неправильном подключении шлангов измеренные значения отображаются со знаком "минус" и находятся вне установленного требованиями диапазона измерений.

SFAH...B-...: для знака перед значением правильное отображение направления потока на дисплее может быть настроено в меню редактирования и показано на дисплее.

7.2 Условия входа потока

Установленные требования значения точности согласно "Техническим характеристикам" датчика достигаются, если соблюдаются условия для входного патрубка на датчике.

Мин. внутренний диаметр входного патрубка в мм	Исполнение входного патрубка	Диапазон измерений							
		-0.1	-0.5	-1	-5	-10	-50	-100	-200
2,9 (например, QS4)	Любое	Допустимо ¹⁾			± 2 % ²⁾		Недопустимо ³⁾		
4 (например, QS6)	Прямой	Допустимо ¹⁾			± 1 % ²⁾				
4 (например, QS6)	Угол непосредственно на датчике								
4 (например, QS6)	Угол на расстоянии 5 ... 80 см				± 10 % ²⁾				
6 (например, QS8)	Любое	Допустимо ¹⁾							

1) Точность, указанная в технических характеристиках

2) Отклонение от установленной требованиям точности.

3) Эксплуатация возможна. Но в расчете следует учитывать отклонения более 20 %.

Tab. 10 Влияние условий на входе и присоединительных размеров на установленную требованиями точность

7.3 Подключение электрической части

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования из-за удара электротоком.

- Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC 60204-1/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Соблюдайте общие требования IEC 60204-1/EN 60204-1 к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV).
- Применяйте только такие источники питания, которые обеспечивают надежную электроизоляцию сети согласно IEC 60204-1/EN 60204-1.

i

Большая длина сигнальных кабелей снижает помехоустойчивость.

- Максимально допустимая длина кабелей для передачи сигнала входов/выходов составляет 30 м (при использовании IO-Link: 20 м).

Дискретные выходы на контакте 2 и контакте 4 при необходимости могут использоваться в качестве подключений PNP или NPN. Необходимо сконфигурировать дискретные выходы в соответствии с вашей схемой электромонтажа в меню [SPEC]

→ 8.6 Конфигурирование коммутационного выхода (режим EDIT) и → Fig.12.

Контакт	Цвет жилы ¹⁾	Назначение	Штекер L1
1	Коричневый (BN)	Рабочее напряжение +24 В пост. тока	
2	Черный (BK)	Коммутационный выход OutA, импульс объема/массы или IO-Link (кабель C/Q)	
3	Белый (WH)	Коммутационный выход OutB или аналоговый выход	
4	Синий (BU)	0 В	

1) Обозначения цветов действительны для соединительных кабелей NEBS-L1...

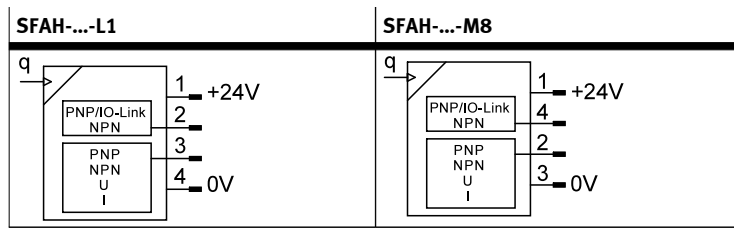
Tab. 11 Назначение контактов штекера L1

Контакт	Цвет жилы ¹⁾	Назначение	Штекер M8x1
1	Коричневый (BN)	Рабочее напряжение +24 В пост. тока	
2	Белый (WH)	Коммутационный выход OutB или аналоговый выход	
3	Синий (BU)	0 В	
4	Черный (BK)	Коммутационный выход OutA, импульс объема/массы или IO-Link (кабель C/Q)	

1) Обозначения цветов действительны для соединительных кабелей NEBU-M8...

Tab. 12 Назначение контактов штекера M8x1

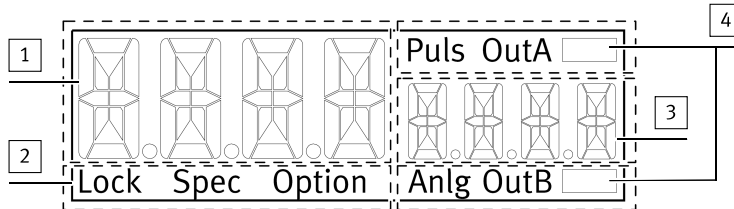
Принципиальные схемы



Tab. 13 Принципиальные схемы SFAH

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 ЖК-индикация



- 1 Главный индикатор (например, измеренное значение)
- 2 Информация о состоянии
- 3 Вспомогательный индикатор (например, единица измерения)
- 4 Индикация выходов

Fig. 9 ЖК-индикация

Пример ЖК-индикации	Пояснение
Индикация выходов	
[OutA]	Выбран/активирован выход OutA (мигает при наличии активного параметра IO-Link)
[OutA]	Коммутационный выход OutA задан
[OutB]	Выбран/активирован выход OutB
[OutB]	Коммутационный выход OutB задан
[Puls]	Выбран/активирован аналоговый выход для импульса объема/массы
[Anlg]	Выбран/активирован аналоговый выход для расхода
Информация о состоянии / индикация сигнала	
[Lock]	Код безопасности активирован
[Spec]	Выбрано специальное меню
[Option]	Горит, если изменены (отличаются от заводской настройки) параметры, имеющие особое влияние на индикацию измеренных значений: эталонное условие (стандарт), газ

Tab. 14

Пример ЖК-индикации	Пояснение	
Главный индикатор	Вспомогательный индикатор	
Индикация измеряемых значений и единица измерения в режиме RUN		
[-0.53]	[L.Min]	Индикация измеряемых значений (здесь: отрицательное значение) и единица измерения (здесь: л/мин)
Меню для коммутационных выходов (OutA и OutB)		
[Edit]	[bin]	[OutA] / [OutB]: меню редактирования для дискретных выходов (бинарных)
_	[Fctn]	Однопороговый компаратор
_ _	[Fctn]	Двухпороговый компаратор
d_ _	[Fctn]	Автоматический контроль отклонения
[18.0]	[SP]	Значение точки переключения
[1.80]	[SP.Lo]	Значение нижней точки переключения
[6.45]	[SP.Hi]	Значение верхней точки переключения
[0.50]	[HY]	Значение гистерезиса
[18]	[t.obS] / [MSEC]	Временной интервал для определения изменения сигнала, которое используется для установки эталонного значения.
[0.25]	[d.SP]	Пороговое значение для определения области контроля
[NO]	[LOGC]	Характеристики переключения: [NO] = замыкающий, [NC] = размыкающий
[bLUE]	[COLR]	Цвет дисплея
Экстремальные значения (только в режиме SHOW)		
[1.64]	[MIN]	Минимальное значение измерения с момента включения напряжения питания или последнего сброса (Reset)

Пример ЖК-индикации		Пояснение
Главный индикатор	Вспомогательный индикатор	
[8.50]	[MAX]	Максимальное значение измерения с момента включения напряжения питания или последнего сброса (Reset)
[20.8]	[AVER]	Среднее значение измерения расхода, значение постоянной времени фильтрации
Дополнительные настройки (импульс на выходе)		
[100]	[PULS]	Длительность импульса объема или массы на выходе
Аналоговый выход		
[Edit]	[ANLG]	Меню редактирования для аналогового выхода
[0...10]	[Out] / [V]	Функция выхода для аналогового выхода
[100]	[In.Hi] / [%]	Масштабирование аналогового выхода на конечное значение диапазона измерения расхода в процентах FS (Full Scale – полная шкала)
[-100]	[In.Lo] / [%]	Масштабирование аналогового выхода на начальное значение диапазона измерения расхода в процентах FS (Full Scale – полная шкала)
Меню для настроек устройства (Spec)		
[Edit]	[Menu]	[Spec]: меню редактирования для дополнительных настроек
[16]	[Filt] / [MSEC]	Значение постоянной времени фильтрации для измерительного сигнала
[L.Min]	[FLOW Unit]	Единица измерения при индикации расхода
[0°C]	[REF] / [Cond]	Базовый стандарт для объема газа
[Air]	[GAS]	Выбор рабочей среды
[1->2]	[FLOW] / [Path]	Выбор направления расхода от канала 1 к 2 или наоборот (только для двунаправленного калиброванного варианта изделия)
[ON]	[Z.Adj]	Компенсация смещения для индикации, дискретного и аналогового выхода
[Unit]	[Sub.d]	Настройки нижнего индикатора в режиме RUN: выбранная единица измерения или точка переключения выхода OutA или столбец индикации либо газ или направление расхода
[40]	[Eco] / [SEC]	Экономичный режим (Ecopoty): промежуток времени, после которого подсветка дисплея отключается
[PNP]	[bin] / [Out]	Переключение коммутационных выходов (бинарных) между PNP и NPN
[Flow]	[bin] / [Pin4]	Переключение дискретного выхода или импульсного выхода. Контакт 4 для варианта M8, контакт 2 для варианта L1
[bin]	[FLOW] / [Pin2]	Переключение дискретного выхода или аналогового выхода на контакте 2 для варианта M8, на контакте 3 для варианта L1
[OFF]	[Code]	Активация и задание кода безопасности
[OFF]	[MASt]	Активация функции мастера IO-Link для репликации параметров

Tab. 15

8.2 Включение датчика (режим RUN)

- Включите рабочее напряжение.
 - Отобразится текущее измеренное значение. Датчик находится в исходном состоянии (режим RUN).

Перейти в исходное состояние из других режимов можно:

- при нажатии и удержании в течение 3 секунд кнопки Edit (Редактирование),
- по окончании времени контроля (предел времени).

8.3 Переключение индикации значений измерения

- Переключение на измерение расхода: нажмите кнопку A.
- Переключение на измерение объема: нажмите кнопку B.

8.4 Отображение параметров (режим SHOW)

Требуемое условие: датчик готов к работе (режим RUN).

Дискретный выход OutA или выход импульса объема

- Нажмите дважды кнопку A.
 - Отобразится первый настроенный параметр. Мигает индикатор [Fctn] для OutA или [SP] для Puls.
- Чтобы вывести соответствующий следующий параметр, нажмите кнопку A → Fig.10. В конце отобразится усредненное значение расхода [AVER].

Дискретный выход OutB или аналоговый выход Anlg

- Нажмите кнопку B.
 - Отобразится первый настроенный параметр. Мигает индикатор [Fctn] для выхода OutB или [Out] для Anlg.
- Чтобы вывести соответствующий следующий параметр, нажмите кнопку A → Fig.10. При двунаправленном варианте изделия SFAH-...B-... в конце отобразится направление расхода [Path].

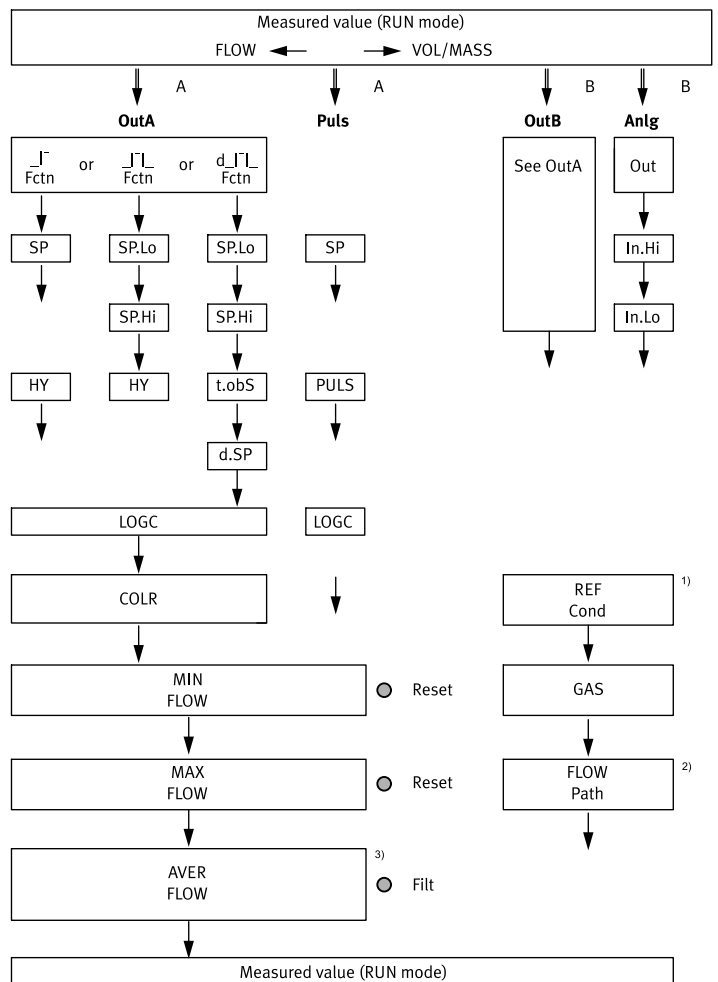


Fig. 10 Индикация значений измерения (режим RUN)

Пояснения	Пояснение
○	Кнопка Edit (Редактирование)
↓	Кнопка A или B
⇓	Двойное нажатие кнопки A или кнопки B
1)	Не для Flow Unit G.Min
2)	Только для двунаправленного варианта изделия
3)	Доступные для выбора значения: 256, 512, 1024 мс

Tab. 16 Пояснения к значениям измерения (режим RUN)

8.5 Ввод кода безопасности (режим EDIT)

Требуемое условие: датчик готов к работе (режим RUN).

- Нажмите кнопку Edit.
 - Режим EDIT активен. При активированном коде безопасности ввод параметров заблокирован: мигает [Lock].
- Кнопкой A или B введите настроенный код безопасности.
- Кратковременно нажмите кнопку Edit.
 - Мигает [OutA]. Ввод параметров разблокирован.

8.6 Конфигурирование коммутационного выхода (режим EDIT)

i

Процесс конфигурирования коммутационных выходов для [OutA] и [OutB] идентичен. Далее процесс описывается на примере коммутационного выхода OutA. Структура меню → 8.12 Структура меню (режим EDIT).

Требуемое условие: датчик готов к работе (режим RUN).

- Кратковременно нажмите кнопку Edit.
 - Появится [Edit]. Мигает [OutA].
- Кратковременно нажмите кнопку Edit.
 - Мигает [Fctn].
- Кнопкой A или B выберите функцию переключения $_I_$, $_I_L_$ или $d_I_L_$.
- Кратковременно нажмите кнопку Edit.
 - Настроенное значение сохранено. Отображается следующее настраиваемое значение.
- С помощью кнопки A или B настройте параметр.
- Повторяйте пункты 4 и 5 до тех пор, пока не будут настроены все параметры (функции переключения → 5.2.2.1 Функции переключения).

8.7 Изменение настроек устройства (режим EDIT)

Требуемое условие: датчик готов к работе (режим RUN).

1. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Появится [Edit]. Мигает [OutA].
2. При помощи кнопки A или B выберите специальное меню [SPEC].
⚡ Замигаet [Spec].
3. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Мигаet [Filt] / [MSEC].
4. С помощью кнопки A или B настройте параметр.
5. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Настроенное значение сохранено. Отображается следующее настраиваемое значение.
6. Повторяйте пункты 4 и 5 до тех пор, пока не будут настроены все параметры.

8.8 Настройка выхода импульса объема (режим EDIT)

Требуемое условие: датчик готов к работе (режим RUN).

1. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Появится [Edit]. Мигаet [OutA].
2. С помощью кнопки A или B выберите [Puls].
3. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Мигаet [SP] / [ед. измерения объема].
4. С помощью кнопки A или B настройте параметр.
5. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Настроенное значение сохранено. Отображается следующее настраиваемое значение.
6. Повторяйте пункты 4 и 5 до тех пор, пока не будут настроены все параметры.

8.9 Настройка аналогового выхода (режим EDIT)

Требуемое условие: датчик готов к работе (режим RUN).

1. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Появится [Edit]. Мигаet [OutA].
2. С помощью кнопки A или B выберите [Anlg].
3. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Мигаet [Out] / [V].
4. С помощью кнопки A или B настройте параметр.
5. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Настроенное значение сохранено. Отображается следующее настраиваемое значение.
6. Повторяйте пункты 4 и 5 до тех пор, пока не будут настроены все параметры.

8.10 Репликация параметров (режим EDIT)

Требуемое условие:

- Ранее сконфигурированный (главный) датчик готов к работе (режим RUN).
- Главный датчик и датчик устройства идентичны по своим параметрам (одинаковые Device-ID).
- Главный датчик соединен с датчиком устройства → Fig.11.
- Параметризация датчика устройства не должна быть заблокирована через IO-Link.
- Датчик устройства находится в не переключенном состоянии (коммутационный выход PNP, индикатор OutA выключен).

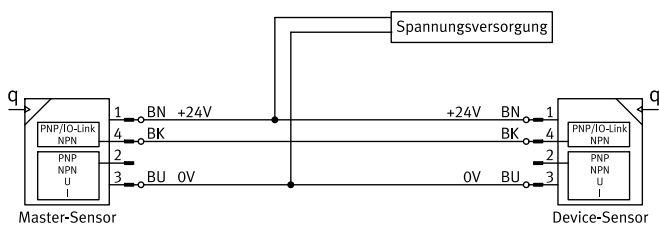


Fig. 11 Пример назначения контактов SFAN...M8

1. Выберите с помощью настроек устройства специальное меню [Spec] на главном датчике.
2. Кратковременно нажимайте кнопку Edit до тех пор, пока не появится [MASt].
3. С помощью кнопки A или B выберите [ON].
4. Нажмите кнопку Edit.
⚡ Появится [REPL] / [RedY].
5. Нажмите кнопку A или B.
⚡ Кратковременно появится [REPL] / [RUN]. Параметры передаются на датчик устройства. Появится [REPL] / [RedY]. В случае ошибки появится соответствующее сообщение → 11 Устранение неполадок.
6. Повторите пункт 5, если требуется установить параметры следующего датчика.
7. Кратковременно нажмите кнопку Edit.
⚡ Переход в режим RUN.

8.11 Конфигурирование датчика (режим EDIT)

На показана полная структура меню. В зависимости от варианта изделия и выбранной функции переключения некоторые пункты меню или значения настроек могут не использоваться.

8.12 Структура меню (режим EDIT)

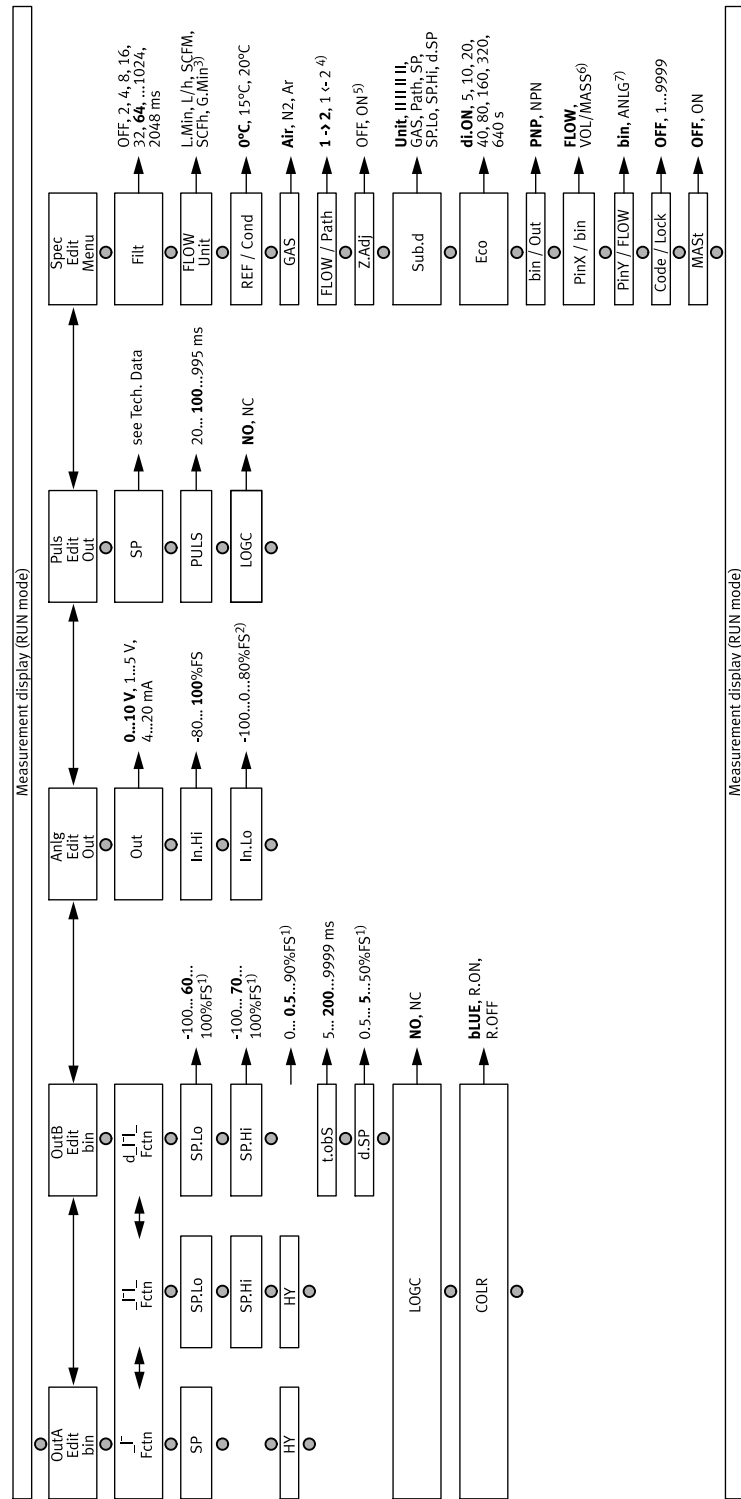


Fig. 12 Структура меню, режим EDIT

Пояснения	Пояснение
⚡	Кнопка Edit (Редактирование)
↓	Кнопка A или B
Полужирный шрифт	Заводская настройка
1)	Значения относятся к соответствующему диапазону измерений и выбранной единице измерения.
2)	Заводская настройка -100 для двунаправленного варианта; заводская настройка 0 для однонаправленного варианта
3)	Заводская настройка l/h для диапазонов измерения 0,1 л/мин и 0,5 л/мин; заводская настройка l/min для всех остальных диапазонов измерения
4)	Пункт меню только для двунаправленного варианта
5)	Заводская настройка OFF для однонаправленного варианта; заводская настройка ON для двунаправленного варианта
6)	Для штекера M8: контакт 4; для штекера L1: контакт 2
7)	Для штекера M8: контакт 2; для штекера L1: контакт 3

Tab. 17 Пояснение к структуре меню

8.13 Программирование точек переключения методом обучения (режим TEACH)



Процесс обучения дискретных выходов для OutA и OutB не имеет отличий. Далее процесс описывается на примере коммутационного выхода OutA. Функция обучения доступна только при контроле расхода.

Требуемое условие: датчик готов к работе (режим RUN).

При активированном коде безопасности ввод параметров заблокирован: мигает [Lock].

1. Введите код безопасности → 8.5 Ввод кода безопасности (режим EDIT).
2. Задайте функцию переключения в режиме EDIT → 8.6 Конфигурирование коммутационного выхода (режим EDIT).
3. Подайте значение сигнала 1.
4. Нажмите кнопку A и кнопку Edit.
 - ☞ Текущее значение сигнала принимается в качестве первой точки обучения датчика (TP1). Мигает [t-IN].
5. Подайте значение сигнала 2.
6. Нажмите кнопку A и кнопку Edit.
 - ☞ Текущее значение сигнала принимается в качестве второй точки обучения датчика (TP2). Переход в режим RUN.

8.14 Компенсация нулевой точки (Zero Adjust)

Требуемое условие:

- Датчик готов к работе (режим RUN).
- Рабочее давление присутствует, а расхода нет.
- [Z.Adj] установлено на [ON] → 8.7 Изменение настроек устройства (режим EDIT).
- Измеренное значение находится в диапазоне 0 л/мин ± 3 %FS (Full Scale = полная шкала).
- Одновременно нажмите кнопку A, кнопку B и кнопку EDIT (редактирование).
 - ☞ – В случае появления [OK]: согласование нулевой точки прошло успешно.
 - В случае появления [FAIL]: согласование нулевой точки не удалось. Проверьте все условия согласования.



Если позже выполняется настройка [Z.Adj][OFF], датчик принимает значения калибровки, относящиеся к заводской настройке.

9 Управление и эксплуатация

После включения электропитания датчику SFAN требуется 10 минут для разогрева, прежде чем он сможет обеспечить заявленную точность показаний. Отображаемый датчиком SFAN расход определяется стандартными условиями, которые были заданы в специальном меню в пункте опций.

9.1 Восстановление заводских настроек (Restore)



При возврате к заводским настройкам текущие настройки будут утеряны. При необходимости запишите для себя эти настройки перед процедурой возврата.

1. Отключите рабочее напряжение.
2. Одновременно нажмите кнопки A и B и удерживайте их нажатыми.
3. Включите рабочее напряжение.
4. Дополнительно нажмите кнопку Edit.
 - ☞ Появится [Rsto PARM]. Все параметры возвращены к заводским настройкам.

10 Техническое обслуживание и уход

1. Отключите источник энергии и сжатый воздух.
2. Очистите датчик с помощью средств, которые не разрушают соответствующие материалы.

11 Устранение неполадок

Описание неполадки	Причина	Способ устранения
Нет индикации	Отсутствие рабочего напряжения или отсутствие допустимого рабочего напряжения	Подайте допустимое рабочее напряжение.
	Перепутаны местами электрические контакты	Подсоедините устройство согласно принципиальной схеме.
	Устройство неисправно	Замените устройство.
	Включен режим Eco	Нажмите кнопку или выключите режим Eco
Функционирование индикации или дискретного выхода не соответствует ожиданиям	Короткое замыкание или перегрузка на выходе	Устраните короткое замыкание или перегрузку.
	При программировании датчика методом обучения задана неверная точка переключения (например, при 0 л/мин)	Повторите процедуру обучения.
	Настроены неверные стандартные условия для объемного расхода	Скорректируйте стандартные условия

Описание неполадки	Причина	Способ устранения
Функционирование индикации или дискретного выхода не соответствует ожиданиям	Устройство неисправно	Замените устройство.
	Неверный параметр	Выполните сброс к заводским настройкам.
[Er01] / [FAIL] ¹⁾	Устройство неисправно	Замените устройство.
[Er02] / [ASIC] ¹⁾	Устройство неисправно	Замените устройство.
[Er03] / [SEnS] ¹⁾	Устройство неисправно	Замените устройство.
[Er09] / [UndR]	Произошел выход за нижний предел диапазона измерения	Соблюдайте диапазон измерения.
[Er10] / [OVER]	Произошел выход за верхний предел диапазона измерения	Соблюдайте диапазон измерения.
[Er17] / [OVER] ²⁾	Пониженное напряжение	Соблюдайте допустимое рабочее напряжение
[Er20] / [t.Hi] ²⁾	Ошибка температуры	<ul style="list-style-type: none"> – Проверьте условия эксплуатации. – Проверьте температуру окружающей среды. – Проверьте электропроводку. – Замените устройство.
[Er21] / [SHRt] ²⁾	Короткое замыкание на OutA/Puls	Устраните короткое замыкание.
[Er22] / [SHRt] ²⁾	Короткое замыкание на OutB	Устраните короткое замыкание.
[Err] / [bUSY]	OutA/Puls на обучаемом датчике переключен в активное состояние.	Проверьте настройки устройства.
[Err] / [Id]	Ошибка идентификатора устройства (Device ID), устройства не идентичны конструктивно	При репликации используйте датчики с одинаковым диапазоном измерения расхода (с идентичными идентификаторами устройства)
[Err] / [COM]	Ошибка связи IO-Link	<ul style="list-style-type: none"> – Проверьте настройки датчика устройства. – Проверьте кабель.

1) Индикация мигает красным.

2) Индикация горит красным.

Tab. 18

12 Демонтаж

1. Отключите источник энергии и сжатый воздух.
2. Разъедините соединения датчика.
3. Отсоедините крепления.

13 Утилизация

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА!

Организируйте утилизацию упаковки и изделия согласно действующим правилам экологически безопасной утилизации → www.festo.com/sp.

14 Технические характеристики

Общая информация	
Сертификация	RCM Mark
Знак CE (декларацию о соответствии → www.festo.com/sp)	согласно Директиве ЕС по ЭМС согласно Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ
Информация о материалах	соответствуют Директиве RoHS об ограничении использования опасных веществ

Tab. 19 Общая информация

Входной сигнал/измерительный элемент	
Измеряемая величина	объемный расход, массовый расход
Направление потока	однонаправленный, двунаправленный
Принцип измерения	термический
Время разогрева [мин]	10
Метод измерения	теплоперенос
Рабочее давление [бар]	–0,9 ... 10
Рабочее давление [кПа]	–90 ... 1000
Управляющая среда	сжатый воздух согласно ISO 8573-1:2010 [6:4:4], азот аргон
Температура рабочей среды [°C]	0 ... 50
Температура окружающей среды [°C]	0 ... 50
Номинальные условия для определения специфицированных требований к точности	<ul style="list-style-type: none"> – Рабочее давление на выходе: 0 кПа, относительно – Температура рабочей и окружающей среды: 23 °C – Аналоговый выход : напряжение с нагрузкой 20 кΩ – Коммутационный выход: ток нагрузки в переключаемом состоянии 5 мА

Входной сигнал/измерительный элемент	
	<ul style="list-style-type: none"> – Монтажное положение: горизонтальное, дисплей обращен вверх – Входящий поток: → 7.2 Условия входа потока

Tab. 20 Входной сигнал/измерительный элемент

Диапазон измерения расхода [л/мин]	-0.1	-0.5	-1	-5	-10	-50	-100	-200
Начальное значение	0,002	0,01	0,02	0,1	0,2	1	2	4
Конечное значение	0,1	0,5	1	5	10	50	100	200

Tab. 21 Диапазон измерения расхода, однонаправленный и двунаправленный

Диапазон измерения расхода [л/мин]	-0.1B	-0.5B	-1B	-5B	-10B	-50B	-100B	-200B
Начальное значение	-0,002	-0,01	-0,02	-0,1	-0,2	-1	-2	-4
Конечное значение	-0,1	-0,5	-1	-5	-10	-50	-100	-200

Tab. 22 Диапазон измерения расхода, двунаправленный, дополнительно

Выход, общая информация		сжатый воздух, азот	аргон
Точность, нулевая точка	[% FS]	± 1	± 2
Точность, интервал			
– без использования токового выхода	[% FS]	± 2	± 4
– с использованием выхода по току	[% FS]	± 3,5	± 7
Точность повторения, нулевая точка	[% FS]	± 0,2	
Точность повторения, интервал	[% FS]	± 0,8	
Температурный коэффициент, интервал	[% FS/K]	тип. 0,15 (макс. 0,3)	
Температурный коэффициент, нулевая точка	[% FS/K]	тип. 0 (макс. 0,05)	
Воздействие давления, интервал			
– в диапазоне давления -70 ... +1000 кПа	[% FS]	тип. ± 1	
– В диапазоне давления -90 ... - 70 кПа	[% FS]	тип. ± 4	
Зависимость положения нулевой точки при вертикальной установке	[% FS/100 кПа]	± 0,5	

Tab. 23 Выход, общая информация

Коммутационный выход	
Коммутационный выход	2 PNP или 2 NPN, с возможностью переключения
Функция переключения	однопороговый компаратор $_I$, двухпороговый компаратор $_I$, автоматический контроль разности d_I
Функция переключения	размыкающий или замыкающий контакт, переключаемый
Время включения [мс]	макс. 6 (при Filt = OFF)
Время выключения [мс]	Макс. 5 (при Filt = OFF)
Макс. выходной ток [мА]	100
Падение напряжения [В]	макс. 1
стягивающий (Pull Down) резистор	PNP: встроенный
подтягивающий (Pull Up) резистор	NPN: не встроенный (требуется ток нагрузки минимум 2 мА)
Индуктивная защитная схема	присутствует

Tab. 24 Коммутационный выход

Аналоговый выход	Вариант	-...U-	-...B-
Характеристика расхода [л/мин]	-0.1..-	0 ... 0,1	-0,1 ... 0,1
	-0.5..-	0 ... 0,5	-0,5 ... 0,5
	-1..-	0 ... 1	-1 ... 1
	-5..-	0 ... 5	-5 ... 5
	-10..-	0 ... 10	-10 ... 10
	-50..-	0 ... 50	-50 ... 50
	-100..-	0 ... 100	-100 ... 100
	-200..-	0 ... 200	-200 ... 200
Выходная характеристика, напряжение [В]	Все	0 ... 10 или 1 ... 5	
Выходная характеристика, ток [мА]	Все	4 ... 20	
Время нарастания [мс]	Все	макс. 3 (при Filt = Off)	
Макс. сопротивление нагрузки на выходе по току [Ω]	Все	500	

Аналоговый выход	Вариант	-...U-	-...B-
Мин. сопротивление нагрузки на выходе по напряжению [кΩ]	Все	20	

Tab. 25 Аналоговый выход

Выход, дополнительные характеристики	
Защита от короткого замыкания	да
Способность выдерживать перегрузку	присутствует

Tab. 26 Выход, дополнительные характеристики

Электроника	
Диапазон рабочего напряжения [В пост. тока]	22 ... 26
Холостой ток [мА]	макс. 25
Защита от смены полярности	для всех электрических соединений

Tab. 27 Электроника

Электромеханика	-M8	-L1
Тип присоединения	штекер	
Средства подключения	M8x1, А-кодированный согласно EN61076-2-104	L1
Количество полюсов/жил	4	
Макс. длина кабеля [м]	30 (20 для режима IO-Link)	

Tab. 28 Электромеханика

Механика	
Монтажное положение	любое
Пневматическое соединение	→ Tab. 2 Обзор вариантов, → Tab. 10 Влияние условий на входе и присоединительных размеров на установленную требованиями точность
Вес изделия [г]	ок. 90
Информация о материалах корпуса	полиамид, армированный
Материалы, контактирующие со средами	<ul style="list-style-type: none"> – бутадиен-нитрильный каучук – полиамид, усиленный – высоколегированная сталь, нержавеющая – алюминиевый деформируемый сплав, анодированный – кремний – нитрид кремния – эпоксид

Tab. 29 Механика

Индикация/управление	Вариант	
Отображаемые единицы измерения	-0.1	л/мин, л/ч, станд. куб. фут/ч, г/мин, л, станд. куб. фут, г
	-0.5	
	-1	
	-5	л/мин, л/ч, станд. куб. фут/мин, станд. куб. фут/ч, г/мин, л, станд. куб. фут, г
	-10	
	-50	л/мин, станд. куб. фут/мин, станд. куб. фут/ч, г/мин, л, станд. куб. фут, г
	-100	
	-200	
Диапазон настройки пороговых значений, объем	-0.1	0,001 ... 9,999 л; 0,001 ... 9,999 станд. кв. фут.³; 0,001 ... 9,999 г
	-0.5	0,01 ... 99,99 л; 0,001 ... 9,999 станд. кв. фут.³; 0,01 ... 99,99 г
	-1	0,1 ... 999,9 л; 0,001 ... 9,999 станд. кв. фут.³; 0,1 ... 999,9 г
	-5	0,1 ... 999,9 л; 0,001 ... 9,999 станд. кв. фут.³; 0,1 ... 999,9 г
	-10	0,1 ... 999,9 л; 0,01 ... 99,99 станд. кв. фут.³; 0,1 ... 999,9 г
	-50	1 ... 9999 л; 0,01 ... 99,99 станд. кв. фут.³; 1 ... 9999 г
-100	1 ... 9999 л; 0,1 ... 999,9 станд. кв. фут.³; 1 ... 9999 г	
-200	1 ... 9999 л; 0,1 ... 999,9 станд. кв. фут.³; 1 ... 9999 г	
Скрытие нулевого диапазона	[%FS]	Все
		< 1,5 (Z.Adj = OFF)

Tab. 30 Индикация/управление

Иммиссия/эмиссия	-0.1	-0.5	-1	-5	-10	-50	-100	-200
Температура хранения [°C]	-20 ... 80							
Степень защиты	IP40							
Падение давления при 600 кПа на входе и q макс. [кПа]	< 0,5					1,2	1,5	1,6
Падение давления при 0 кПа на выходе и q макс. [кПа]	< 0,5					7,5	10	30
Стандартный номинальный расход (600 → 500 кПа) [л/мин]	57	93	121	361	445	458	490	870

Tab. 31 Иммиссия/эмиссия

IO-Link	
Версия протокола	Device V1.1
Device V1.1	Профиль Smart Sensor
Функциональные классы	Двоичный канал данных (BDC) Переменная данных процесса (PDV) Идентификация Диагностика Teach channel (канал обучения)
Communication mode (режим связи)	COM2 (38,4 кбод)
Port class (класс порта)	A
Разрядность данных процесса IN	3 байта
Содержание данных процесса IN	2 бита BDC (контроль расхода) 1 бит BDC (контроль объема) 14 бит PDV (измеренное значение расхода)
Описание устройств IO-Link	→ www.festo.com/sp

Tab. 32 IO-Link