

FESTO

Festo SE & Co. KG
Rüter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0

www.festo.com

Руководство по эксплуатации

8156241
2021-05d
[8156248]



Перевод оригинального руководства по эксплуатации

© 2021 Все права принадлежат компании Festo SE & Co. KG

1 Об этом документе

1.1 Параллельно действующая документация

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

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.
- Обращайте внимание на маркировку изделия.
- Конденсат, масляный туман, посторонние частицы и другие загрязнения сжатого воздуха могут повредить изделие. Используйте только среды, указанные в спецификации → Технические характеристики.
- Устройство может создавать высокочастотные помехи, в связи с чем при использовании в жилой зоне могут потребоваться меры защиты от помех.

2.2 Использование по назначению

SFAB предназначен для контроля изменений расхода и изменений потребления воздуха газообразных сред в трубопроводных системах или исполнительных устройствах в промышленности.

2.3 Квалификация специалистов

Работы с изделием должны проводиться только квалифицированными специалистами, которые способны выполнять указанные работы и выявлять опасности. Специалисты обладают знаниями и опытом работы с электропневматическими системами управления.

2.4 Область применения и разрешения

Определенные конфигурации изделий имеют сертификат организации Underwriters Laboratories Inc. (UL) для США и Канады. Эти конфигурации обозначены следующим способом:



UL Recognized Component Mark for Canada and the United States (обозначение элемента “UL Recognized” (“Признано UL”) для Канады и США). Only for connection to a NEC Class 2 supply. Raccorder Uniquement a un circuit de Classe 2.

Если для конкретного случая применения необходимо соблюдать требования UL, учитывайте следующее:

- предписания по соблюдению условий сертификации UL указаны в специальной документации UL. Содержащиеся в ней технические данные имеют приоритетное значение.
- В настоящей документации могут быть приведены значения, не совпадающие с этими данными.

3 Дополнительная информация

- По техническим вопросам обращайтесь к контактному лицу компании Festo в вашем регионе → www.festo.com.
- Монтажный набор и запасные части → www.festo.com/catalogue.

4 Описание продукта

4.1 Конструкция изделия

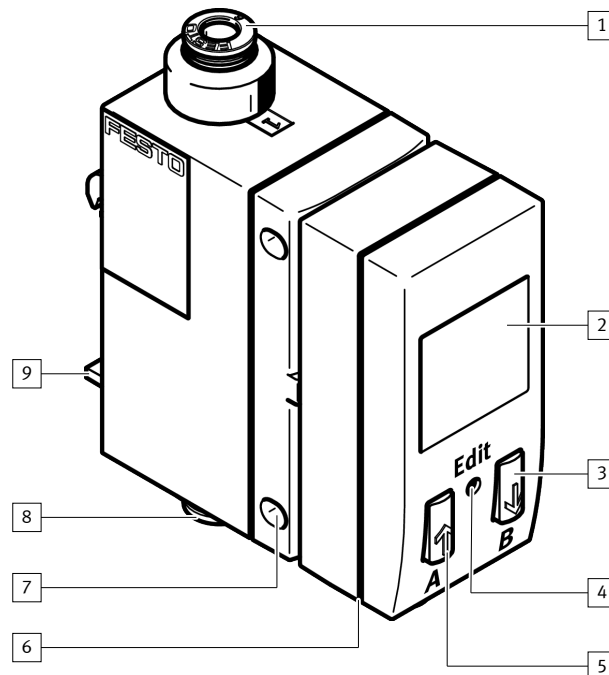


Рис. 2: SFAB

- | | |
|---|---|
| 1 Пневматический канал питания | 7 Отверстие для монтажа на плиту |
| 2 Дисплей | 8 Пневматический канал питания |
| 3 Кнопка B | 9 Крепежная заслонка для монтажа на монтажную рейку и стену (на обратной стороне) |
| 4 Кнопка Edit (Редактирование) | |
| 5 Кнопка A | |
| 6 Штекер для электрического подключения (M12) | |

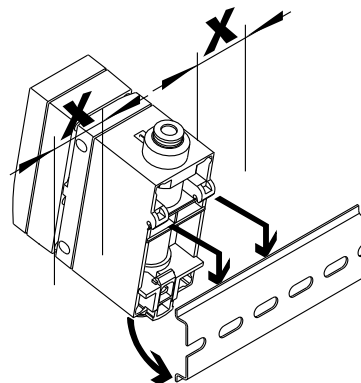
4.2 Принцип действия

SFAB использует термический метод измерения. При этом определяется количество тепла, которое поглощается протекающим потоком с обогреваемой поверхности датчика. На основании перенесенного количества теплоты определяется расход или совокупное потребление воздуха, а результат отображается на дисплее. Соединение с системами более высокого уровня осуществляется через 2 дискретных выхода (OutA/OutB) и один аналоговый выход. Для обоих дискретных выходов можно установить точки переключения. Для измерения расхода возможны точки переключения для обоих дискретных выходов, для измерения совокупного потребления воздуха – переключающий импульс потребления для выхода A (OutA). Возможна комбинация измерения совокупного потребления воздуха (OutA) и измерения расхода (OutB). Значение расхода выдается через аналоговый выход.

5 Монтаж

5.1 Монтажная рейка (батареинный монтаж)

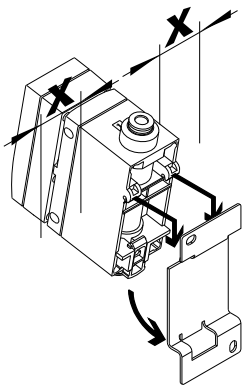
1. Соблюдайте боковое расстояние $x = 10$ мм до заземленных поверхностей.



2. Подвесьте SFAB в монтажную рейку.
3. Прижмите SFAB в направлении, показанном стрелкой. SFAB защелкнется.

5.2 Настенное крепление

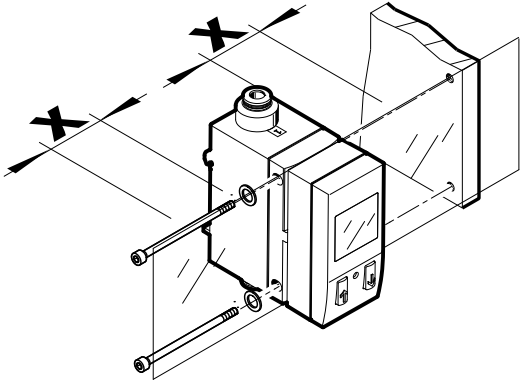
1. Соблюдайте боковое расстояние $x =$ мм до заземленных поверхностей.



2. Закрепите плату-адаптер 2 винтами М3.
3. Подвесьте SFAB в плату-адаптер.
4. Прижмите SFAB в направлении, показанном стрелкой.
☞ SFAB защелкнется.

5.3 Монтаж на плату

1. Соблюдайте боковое расстояние $x =$ мм до заземленных поверхностей.



2. Закрепите SFAB с помощью подкладных шайб и 2 винтов М4.
– Момент затяжки: 1 Н·м

5.4 Поворот дисплея

Дисплей можно поворачивать с интервалом по 90°. С помощью упора диапазон поворота ограничен углом прибл. 270°.

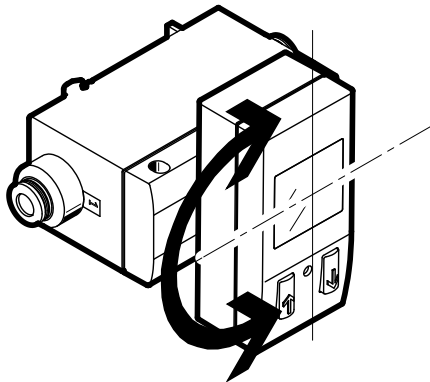


Рис. 3: Поворот дисплея

6 Подключение

6.1 Подключение пневматической части

- Установите шланги в канал 1 и канал 2 (направление расхода → маркировка на изделии).

При неправильном подключении шлангов измеренные значения отображаются на дисплее мигающими.

6.2 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.

1. Используйте сигнальные кабели короче 10 м.
2. Необходимо сконфигурировать дискретные выходы в соответствии со схемой электро монтажа.
– Момент затяжки для накидной гайки на штекере: макс. 0,5 Н·м

Контакт	Цвет жил ¹⁾	Назначение	Штекер
1	Коричневый (BN)	Рабочее напряжение +24 В пост. тока	M12, 5-контактный
2	Белый (WH)	Дискретный выход В (OutB)	
3	Синий (BU)	0 В	
4	Черный (BK)	Дискретный выход А (OutA)	
5	Серый (GY)	Аналоговый выход С	

1) При использовании кабеля из принадлежностей.

Табл. 1: Назначение контактов

Условное обозначение

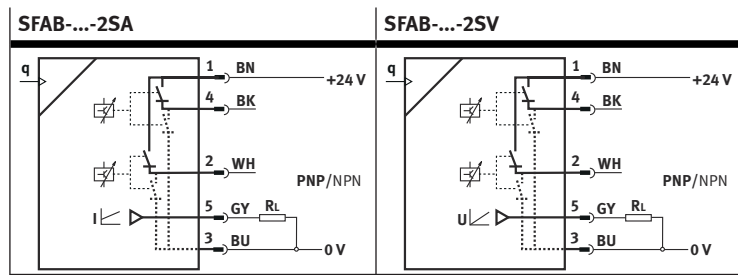


Табл. 2: Условное обозначение

7 Ввод в эксплуатацию

1. Включите рабочее напряжение.
☞ SFAB находится в режиме RUN.
2. Установите характеристики (режим) переключения дискретных выходов.
 - Для измерения расхода [FLW]: точки переключения [SP] и гистерезис [Hy]
 - Для измерения совокупного потребления воздуха [ConS] только с Out A: переключающий импульс потребления [CI]

7.1 Коммутационные выходы

7.1.1 Функции переключения

7.1.1.1 Однопороговый компаратор при измерении расхода для OutA или OutB

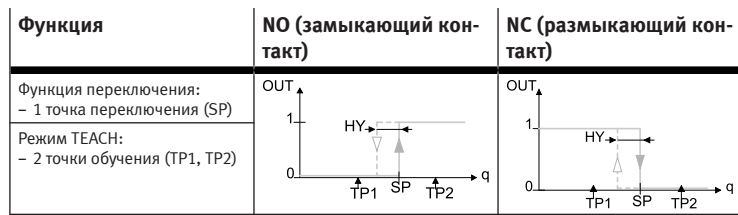
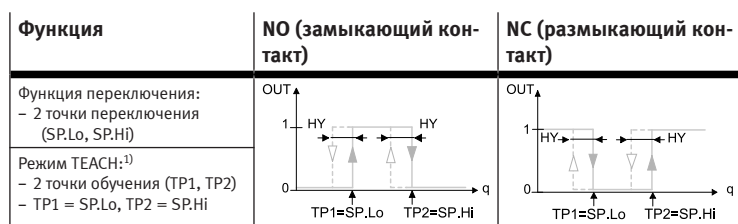


Табл. 3: Однопороговый компаратор

7.1.1.2 Двухпороговый компаратор при измерении расхода для OutA или OutB



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

Табл. 4: Двухпороговый компаратор

7.1.1.3 Переключающие импульсы потребления [CI] при измерении совокупного потребления воздуха для OutB

С помощью переключающего импульса потребления [CI] можно установить пороговое значение потребления воздуха. Если достигнуто настроенное пороговое значение, на выходе OutA в течение 100 мс выдается переключающий импульс. Каждый переключающий импульс заново инициирует измерение потребления воздуха.

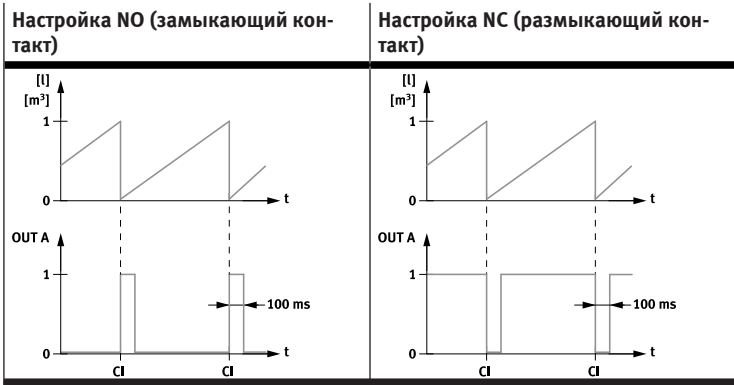


Табл. 5: Переключающие импульсы потребления

7.2 Средства индикации





Символ	Описание
OutA / OutB	Коммутационный выход A / Коммутационный выход B
Lock (блокировка)	Код безопасности активирован (блокировка для защиты от несанкционированного программирования)
Run	Измерение совокупного потребления воздуха в режиме записи активировано
Опция	Текущая настройка стандартных условий для датчика отличается от заводской
Stop	Измерение потребления воздуха остановлено
 	Коммутационный выход задан / не задан
	Однопороговый компаратор
	Двухпороговый компаратор
ConS	Режим переключения: потребление воздуха (consumption – только для OutA)
CI	Импульс для совокупного потребления воздуха (consumption impulse)
SP	Точка переключения (switching point)
SPLo	Нижняя точка переключения (switching point – low)
SPHi	Верхняя точка переключения (switching point – high)
Hyst	Гистерезис
no	Замыкающий контакт (normally open – нормально открытый)
nc	Размыкающий контакт (normally closed – нормально закрытый)
FLW	Режим переключения: расход (flow – только для OutA)
FLo	Минимальное значение расхода (flow low)
FHi	Максимальное значение расхода (flow high)
SPEC	Специальное меню
AnAF	Аналоговый фильтр
dIGF	Цифровой фильтр
rOn	Дисплей красного цвета при состоянии переключения ON (ВКЛ.) или логич. 1
rOFF	Дисплей красного цвета при состоянии переключения OFF (ВЫКЛ.) или логич. 0
PnP	Выход, плюсовой переключатель
nPn	Выход, нулевой переключатель
■■■■■■■■	Светящиеся сегменты: графическая индикация текущего значения измерения относительно макс. значения измерения диапазона измерений
■□■■■■■■	Бегущая индикация (1 сегмент): измерение потребления воздуха для OutA или режим RECORDER активированы
■□■■■■■■	3 сегмента мигают: отображается значение гистерезиса
■■■■■■■■	1 сегмент мигает: – Сегмент 6: отображается точка переключения SP или SP.Lo – Сегмент 8: отображается точка переключения SP.Hi – Сегмент 1: отображается мин. расход (F.Lo) – Сегмент 10: отображается макс. расход (F.Hi)

Табл. 6: Символы на дисплее

7.3 Подготовка к вводу в эксплуатацию

Основным состоянием изделия является режим RUN (ВЫПОЛНЕНИЕ). При этом отображаются текущие измеренные значения. 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

1. Включите рабочее напряжение.

☞ SFAB находится в режиме RUN.

2. Проверьте настройки SFAB → 7.6 Режим SHOW (ПОКАЗ).

7.4 Символы для представления структуры меню

Символ	Описание
	Автоматический возврат в исходное состояние (режим RUN) по истечении контрольного времени (здесь: 80 секунд)
	Чтобы с помощью ручного управления вернуться в основное состояние (режим RUN), удерживать кнопку Edit нажатой в течение 3 секунд.
	Задание расхода (для обучения измеренного значения – здесь: Flow 1)
	Символ на дисплее мигает (здесь: OutB)
	Код безопасности активирован (Lock – блокировка для защиты от несанкционированного программирования)
	Код безопасности не активирован (Lock)
	Нажать кнопку (здесь: кнопка A).
	Нажать кнопку A или кнопку B. SFAB переходит к настройке, указанной стрелками.
	Одновременно нажмите кнопку A и кнопку B.






Символ	Описание
	Одновременно нажмите кнопку (здесь: кнопка A) и кнопку Edit.
	Чтобы настроить нужное значение, нажмите кнопку A или кнопку B.
	Индикация значения или точки переключения. Значение можно настроить.
	Нажмите кнопку Edit.
	Разветвление в меню

Табл. 7

7.5 Режим RUN (ВЫПОЛНЕНИЕ)

В режиме RUN отображаются следующие значения:

- измеренные значения для расхода (в л/мин, станд. куб. футах/мин или л/ч)
- измеренные значения для потребления воздуха (в м³, станд. куб. футах или л)
- состояния сигналов коммутационных выходов OutA, OutB (заданы, не заданы)

i

Если индикация измеренных значений мигает, существует одна из следующих ошибок:

- измеренное значение вне допустимого диапазона измерений
- неправильное подключение шлангов → 6.1 Подключение пневматической части

7.6 Режим SHOW (ПОКАЗ)

В режиме SHOW отображаются текущие настройки для коммутационных выходов OutA и OutB.

SFAB должен находиться в режиме RUN.

- Чтобы запустить режим SHOW для соответствующего коммутационного выхода, нажмите кнопку A (OutA) или кнопку B (OutB).

i

Если имеются ошибки, после нажатия кнопки A/кнопки B сначала отображаются соответствующие номера ошибок.

- Чтобы вывести на экран настройки друг за другом, повторно нажимайте кнопку A/кнопку B.

После отображения всех настроек и повторного нажатия кнопки A или B SFAB возвращается в режим RUN и отображает текущее значение соответствующего выхода.

Таким образом, с помощью режима SHOW можно также переключать индикацию, чтобы, например, для комбинации измерения потребления воздуха и измерения расхода переходить между отображаемыми измеренными значениями.

Отображаются следующие настройки для OutA:

- При измерении расхода [FLW]:
 - Функция переключения [однопороговый или двухпороговый компаратор]
 - Точка переключения [SP], точки переключения [SP.Lo] и [SP.Hi]
 - Гистерезис [Hyst]
 - Функция переключающего элемента [no/nc] (замыкающий контакт / размыкающий контакт)
 - Минимальное значение расхода [F.Lo] (Flow Low)
 - Максимальное значение расхода [F.Hi] (Flow High)
- Чтобы удалить минимальное или максимальное значение, нажмите кнопку EDIT.
- При измерении потребления воздуха [ConS]:
 - Переключающий импульс потребления воздуха [CI]
 - Функция переключающего элемента [no/nc] (замыкающий контакт / размыкающий контакт)
 - Минимальное значение расхода [F.Lo]
 - Максимальное значение расхода [F.Hi]
- Чтобы удалить минимальное или максимальное значение, нажмите кнопку EDIT.

Отображаются следующие настройки для OutB:

- Функция переключения [однопороговый или двухпороговый компаратор]
- Точка переключения [SP], точки переключения [SP.Lo] и [SP.Hi]
- Гистерезис [Hyst]
- Функция переключающего элемента [no/nc] (замыкающий контакт / размыкающий контакт)
- Статус изменения цвета [bLUE/rON/rOFF]
- Минимальное значение расхода [F.Lo]
- Максимальное значение расхода [F.Hi]
- Чтобы удалить минимальное или максимальное значение, нажмите кнопку EDIT.

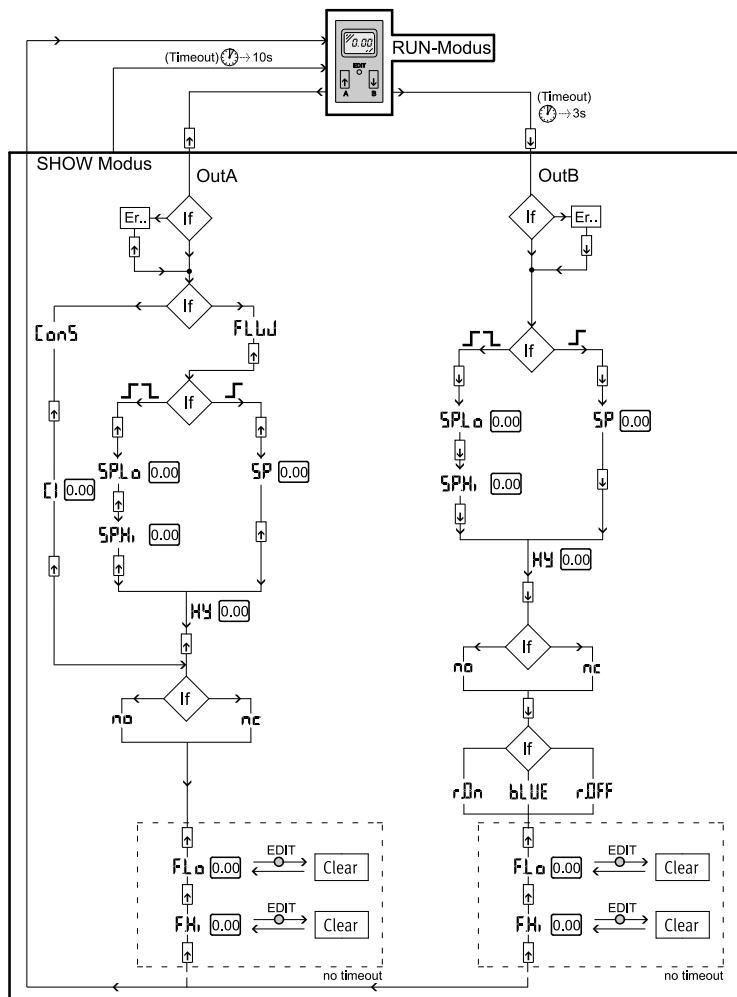


Рис. 4: Структура меню режима SHOW

7.7 Режим Edit (Редактирование)

В режиме EDIT могут быть выполнены следующие настройки:

- Режим переключения для OutA (потребление воздуха [ConS] или расход [FLW])
 - Функция переключения (однопороговый или двухпороговый компаратор для OutA и OutB)
 - Точки переключения [SP] для OutA и OutB
 - Переключающий импульс потребления воздуха [CI] только для OutA в режиме переключения [ConS]
 - Гистерезис [Hy] для OutA и OutB
 - Функция переключающего элемента [no/nc] для OutA и OutB
 - Изменение дисплея с синего на красный для режима Flow (для OutB)
- Дополнительно в специальном меню можно выполнить следующие настройки:
- Переключение стандартных условий через [Option] (OFF, 1, 2)
 - Физические единицы измерения расхода [FLW] (л/ч, станд. куб. футы/мин, л/мин)
 - Аналоговый фильтр [AnA.F]
 - Цифровой фильтр [dIG.F]
 - Физические единицы измерения потребления воздуха [ConS] (м, станд. куб. футы, л)
 - Коммутационный выход [nPn/PnP]
 - Код безопасности [Lock]

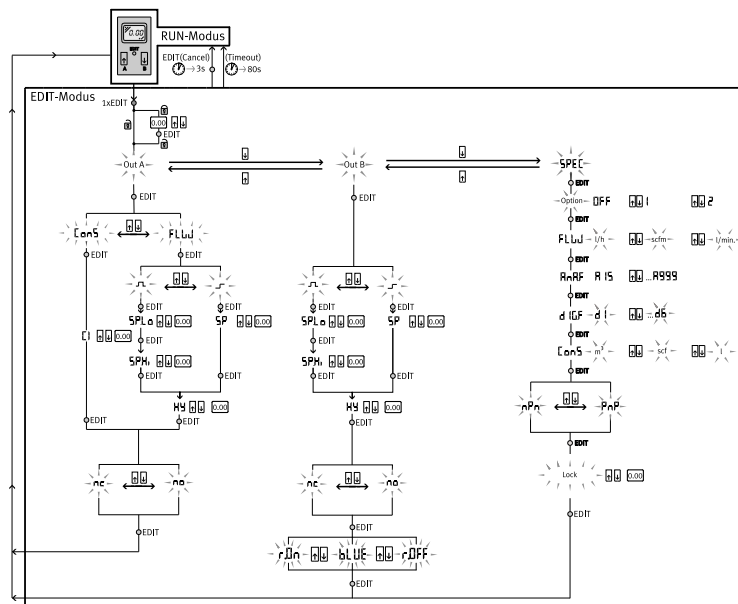


Рис. 5: Структура меню режима EDIT

7.7.1 Запуск режима EDIT

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В зависимости от набора функций установки/системы манипуляции с состояниями сигналов могут привести к тяжелым травмам.

- Обратите внимание на то, что при внесении изменений характеристик переключения в режиме редактирования (EDIT) новые значения вступают в силу немедленно.

Кнопками управления (кнопкой A/B) можно выбрать следующие настройки:

- Коммутационный выход, характеристики которого требуется настроить
 - Специальное меню
1. Нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Режим EDIT активирован, и [OutA] мигает. При активированной защитной блокировке мигает [Lock].
 2. Нажимайте кнопки A/B до тех пор, пока не будет настроен выбранный код безопасности.
 3. Нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Режим EDIT активирован, и [OutA] мигает.

7.7.2 Настройка характеристик переключения коммутационных выходов

Оба коммутационных выхода (OutA/OutB) могут настраиваться для измерения расхода. Коммутационный выход OutA можно настроить как альтернативу для измерения совокупного потребления воздуха. Возможна комбинация измерения совокупного потребления воздуха (OutA) и измерения расхода (OutB).

7.7.2.1 Настройка функции переключения для измерения расхода

i

Процедура настройки коммутационных выходов в основном аналогична. Для выхода OutA необходимо дополнительно выбрать режим переключения [FLW], так как OutA также может быть настроен для измерения потребления воздуха. Для выхода OutB можно дополнительно настроить изменение цвета дисплея. Далее процесс описывается на примере коммутационного выхода OutA.

Требуемое условие

- SFAB находится в режиме EDIT, и [OutA] мигает

1. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [FLW] или [ConS].
2. Кнопками A/B выберите измерение расхода (FLW).
3. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает текущая настроенная функция переключения.
4. Кнопками A/B выберите нужную функцию переключения.
5. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [SP] или [SP.Lo].
6. Кнопками A/B настройте точку переключения (SP или SP.Lo).
7. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Для функции переключения "Двухпороговый компаратор": мигает [SP.Hi]. Для функции переключения "Однопороговый компаратор": продолжить с шага 10.
8. Кнопками A/B настройте значение (SP.Hi).
9. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [Hy].
10. Кнопками A/B настройте значение для гистерезиса (Hy).
11. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [no] или [nc].
12. Кнопками A/B выберите функцию переключающего элемента (no/nc).
13. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ SFAB находится в режиме RUN.
14. В ходе тестового запуска (варьируя расход) проверьте, переключается ли SFAB нужным образом.

7.7.2.2 Настройка функции переключения для измерения потребления воздуха

Требуемое условие

- SFAB находится в режиме EDIT, и [OutA] мигает
- 1. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [FLW] или [ConS].
- 2. Кнопками A/B выберите измерение расхода (ConS).
- 3. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [CI].
- 4. Кнопками A/B настройте значение для переключающего импульса потребления воздуха (CI).
- 5. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [no] или [nc].
- 6. Кнопками A/B выберите функцию переключающего элемента (no/nc).
- 7. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ SFAB находится в режиме RUN.
- 8. В ходе тестового запуска (расход) проверьте, переключается ли SFAB нужным образом.

7.7.3 Настройка изменения цвета (только для OutB)

Чтобы определять состояние оборудования даже на большом расстоянии, можно настроить на выходе OutB изменение цвета. При подъеме выше или опускании ниже настроенного порога переключения цвет дисплея изменится.

Можно выбрать следующие настройки:

- r.ON
 - Дисплей красного цвета, если коммутационный выход High (1).
 - Дисплей синего цвета, если коммутационный выход Low (0).
- r.OFF
 - Дисплей красного цвета, если коммутационный выход Low (0).
 - Дисплей синего цвета, если коммутационный выход High (1).
- b.BLUE
 - Дисплей синего цвета, функция изменения цвета выключена.

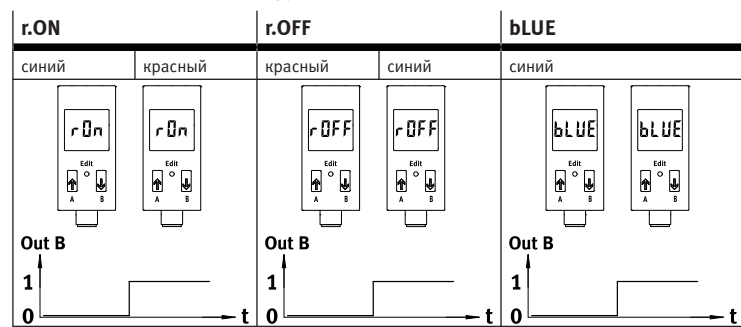


Табл. 8: Изменение цвета

Требуемое условие

- SFAB находится в режиме EDIT, и [OutA] мигает
- 1. Нажмите кнопку B.
 - ↳ Замигает [OutB].
- 2. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
- 3. Несколько раз нажимайте кнопку Edit до тех пор, пока не замигает индикация [rON], [rOFF] или [bBLUE].
- 4. Выберите нужную настройку (rON, rOFF или bBLUE) кнопками A/B.
- 5. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ SFAB находится в режиме RUN.

7.7.4 Настройка специального меню

В специальном меню можно выполнить следующие настройки:

- Стандартные условия
- Физические единицы измерения расхода (л/ч, станд. куб. футов/мин, л/мин)
- Аналоговый фильтр [AnA.F] с постоянной времени фильтрации в мс
- Цифровой фильтр [dIG.F] с 7 степенями сглаживания для дисплея и коммутационного выхода
- Физические единицы измерения потребления воздуха (м, станд. куб. футов или л)
- Выбор коммутационного выхода [PnP] или [nPn]
- Снятие защитной блокировки [Lock] с помощью кода безопасности

Требуемое условие

- SFAB находится в режиме EDIT, и [OutA] мигает
- 1. Многократным нажатием кнопки A или B выберите меню (SPEC).
 - ↳ Замигает [SPEC].
- 2. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает [Option]. Можно настроить стандартные условия (OFF, 1 или 2).

7.7.4.1 Настройка стандартных условий

Измеряемый и отображаемый SFAB массовый расход воздуха соответствует стандартным условиям. Датчик SFAB проходит заводскую калибровку стандартных физических условий согласно DIN 1343.

i

За счет переключения базового стандарта адаптируется только индикация на дисплее датчика. Аналоговое значение по-прежнему соответствует DIN 1343 и должно пересчитываться.

- Умножьте конечное значение диапазона измерения расхода на указанный поправочный коэффициент.
- Конечное значение аналогового выхода определяется конечным значением диапазона измерений. Так изменяется функция передачи.

REF / Cond	Off	1	2
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
Поправочный коэффициент конечного значения диапазона измерений	1	1,055	1,087

Табл. 9: Стандартные условия для единиц измерения расхода и объема

1. Выберите нужную настройку (OFF, 1 или 2) кнопками A/B.
2. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Появится [FLW], и замигает настроенное значение. Можно настроить единицу измерения расхода (л/ч, станд. куб. футов/мин или л/мин).

7.7.4.2 Настройка физической единицы измерения расхода

i

Для типов SFAB-600U и SFAB-1000U по соображениям наглядности представления может отсутствовать возможность настройки единицы измерения "л/ч".

1. Выберите нужную настройку (л/ч, станд. куб. футов/мин или л/мин) кнопками A/B.
2. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Отобразится [AnA.F] и настроенное значение. Можно настроить аналоговый фильтр.

i

Выбранная физическая единица измерения выводится на дисплей в режиме RUN внизу справа.

7.7.4.3 Настройка постоянной времени фильтрации для аналогового фильтра

С помощью аналогового фильтра можно изменить время нарастания (постоянную времени фильтрации) аналогового выхода (значение по умолчанию = 60 мс).

1. Кнопками A/B выберите значение для постоянной времени фильтрации (15 мс, 30 мс, 60 мс, 125 мс, 250 мс, 500 мс или 999 мс).
2. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигают [dIG.F] и настроенное значение. Можно настроить цифровой фильтр.

7.7.4.4 Настройка сглаживания цифрового фильтра

С помощью цифрового фильтра отображаемые значения могут быть сглажены. Существует 6 уровней настройки степени сглаживания: от d1 = малая степень сглаживания до d6 = максимальная степень сглаживания. С повышением степени сглаживания увеличивается время включения/выключения коммутационных выходов. При d.OFF сглаживание деактивировано.

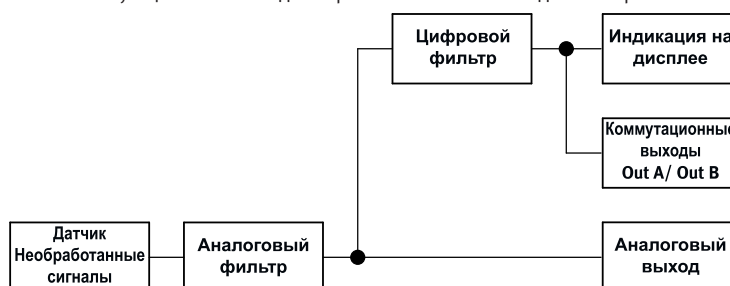


Рис. 6: Прохождение сигнала от аналогового к цифровому фильтру

i

Высокое значение для постоянной величины времени фильтрации и степени сглаживания может увеличить время переключения до нескольких секунд.

1. Кнопками A/B выберите значение для демпфирования (от d1 до d6 или d.OFF).
2. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Отобразится [ConS], и замигает выбранное значение. Можно настроить единицу измерения потребления воздуха (м, станд. куб. футов или л).

7.7.4.5 Настройка физической единицы измерения потребления воздуха

1. Выберите нужную настройку (м, станд. куб. футов или л) кнопками A/B.

2. Для подтверждения настроенного значения нажмите кнопку Edit.
 - ↳ Замигает настроенное значение [PnP] или [nPn] выхода переключающего элемента. Можно настроить выход переключающего элемента.

7.7.4.6 Настройка выхода переключающего элемента

Оба коммутационных выхода могут настраиваться с помощью встроенной ступени каскада “push-pull” как плюсовой переключатель (PNP) или нулевой переключатель (NPN).

1. Выберите нужную настройку (PNP или NPN) кнопками A/B.
2. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.

- ↳ Замигает [Lock]. Можно настроить код безопасности.

7.7.4.7 Настройка кода безопасности

Для защиты настроек от несанкционированного изменения можно использовать цифровой код (максимум 4 цифры). Ввод кода безопасности требуется при любом изменении настроек в режиме EDIT (редактирование) или в режиме TEACH (обучение).

1. Настройте нужный код безопасности кнопками A/B.
2. Для подтверждения выбора нажмите кнопку Edit.

- ↳ SFAB находится в режиме RUN.

7.8 Режим TEACH (обучение)

В режиме TEACH можно настраивать точки переключения.

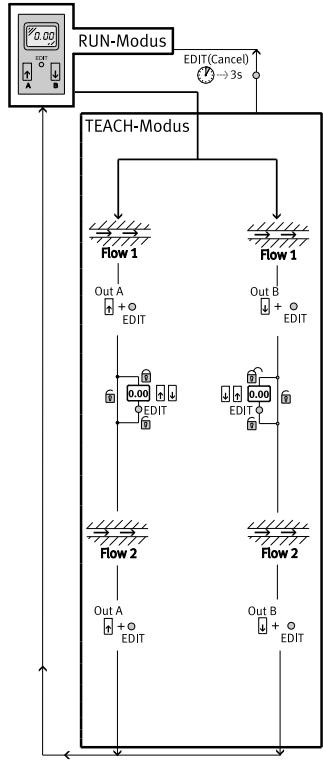


Рис. 7: Структура меню режима TEACH

- Перед применением настройки обучения выберите в режиме EDIT требуемую функцию переключения (однопороговый или двухпороговый компаратор).

Однопороговый компаратор	Двухпороговый компаратор
Точка переключения (заданная обучением) получается из среднего значения двух показаний измерения: – $SP = 1/2(\text{Flow 1} + \text{Flow 2})$ – Особый случай: $SP = \text{Flow 1} = \text{Flow 2}$	Заданный обучением интервал переключения получается из измеренных значений: – $SP.Lo = \text{Flow 1}$ – $SP.Hi = \text{Flow 2}$

Табл. 10: Функции переключения

7.8.1 Настройка величин переключения методом обучения

Процесс обучения коммутационных выходов OutA (кнопка A) и OutB (кнопка B) не имеет отличий. Далее процесс описывается на примере коммутационного выхода OutA.

1. Создайте расход (Flow 1).
2. Одновременно нажмите кнопку A и кнопку Edit.
 - ↳ Измеренное значение принимается как первая точка Teach. Замигают [OutA] и шкала значений. При активированной защитной блокировке мигает [Lock]. Кнопкой A или B настройте код безопасности. Чтобы принять измеренное значение, нажмите кнопку Edit.
3. Создайте расход (Flow 2).
4. Одновременно нажмите кнопку A и кнопку Edit.
 - ↳ Измеренное значение принимается как вторая точка Teach. Вводится в действие точка переключения (SP) или точки переключения (SP.Lo и SP.Hi). SFAB находится в режиме RUN.

7.9 Режим RECORDER (ЗАПИСЬ)

В режиме RECORDER (ЗАПИСЬ) можно с помощью ручного управления выполнить измерение совокупного потребления воздуха.

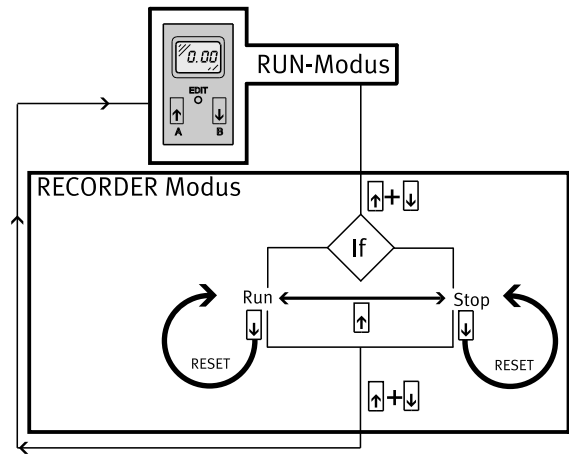


Рис. 8: Структура меню режима RECORDER

1. Одновременно нажмите кнопку A и кнопку B.
 - ↳ SFAB находится в режиме RECORDER. Отображается статус измерения потребления воздуха [Run] или [Stop].
2. Когда отобразится [Stop], нажмите кнопку A.
 - ↳ Появятся [Run] и “бегущая индикация”. Запускается измерение потребления воздуха.
3. Нажмите кнопку A.
 - ↳ Появится [Stop]. Измерение потребления воздуха останавливается.
4. Нажмите кнопку A и B.
 - ↳ SFAB находится в режиме RUN.

i

Если происходит выход из режима RECORDER в процессе измерения потребления, то это измерение продолжается в фоновом режиме.

7.9.1 Сброс измеренных значений на ноль

- Чтобы обнулить измеренное значение, нажмите кнопку B в режиме RECORDER.

8 Управление и эксплуатация

i

Изменения настроек устройства сразу вступают в действие на выходах.

Отображаемые значения расхода воздуха SFAB рассчитываются для стандартного условия, установленного в пункте “Опции” специального меню.

При сравнении объемных расходов:

- Убедитесь в том, что сравниваемые показатели объемного расхода (например, рабочий объемный расход, объемная подача компрессора, измеренные значения датчика расхода другого производителя) опираются на те же стандартные условия.
- После включения электропитания датчику SFAB требуется 5 минут для разогрева, прежде чем он сможет обеспечить заявленную точность показаний.

8.1 Возврат SFAB к заводским настройкам

i

При сбросе к заводским настройкам текущие настройки будут утеряны. Запишите текущие настройки перед сбросом.

1. Выключите рабочее напряжение.
2. Нажмите и удерживайте кнопку A, кнопку B и кнопку Edit (редактирование).
3. Включите рабочее напряжение.
 - ↳ SFAB находится в режиме RUN.

9 Техническое обслуживание

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

10 Устранение неполадок

Описание неполадки	Причина	Способ устранения
Неверное отображение результатов измерения	При эксплуатации датчика SFAB используется неподходящая рабочая среда	При эксплуатации SFAB использовать только разрешенные рабочие среды
	SFAB загрязнен	Заменить устройство.
При измерении расхода: отображаемое измеренное значение мигает	Измерение вне допустимого диапазона измерений	Соблюдать допустимый диапазон измерений → 12 Технические характеристики. Точность показаний может быть гарантирована только для допустимого диапазона измерений.
	Неверное направление потока	Скорректировать подключение шлангов → 6.1 Подключение пневматической части.

Описание неполадки	Причина	Способ устранения
При измерении потребления воздуха: отображаемое измеренное значение мигает	Предел (конечное значение) диапазона измерений превышен как минимум один раз. Возможно, поэтому не соблюдается точность, соответствующая техническим требованиям.	Не допускать превышения конечного значения диапазона измерений.
Переключение выходов не соответствует настройке	Короткое замыкание/перегрузка на соответствующем выходе	Устранить короткое замыкание/перегрузку.
Невозможно изменить настройки (Lock (блокировка))	Активирована защита доступа	Ввести код безопасности.
O.FLO	Выход за верхний предел диапазона измерений (отображается в режиме RUN)	Проверить условия эксплуатации.
Er1, Er3, Er4	Устройство неисправно	Заменить устройство.
Er2	Влага или грязь в сжатом воздухе	Заменить устройство.
Er9	Выход за нижний предел диапазона измерений (отображается в режиме SHOW)	Проверить условия эксплуатации.
Er10	Выход за верхний предел диапазона измерений (отображается в режиме SHOW)	Проверить условия эксплуатации.
Er17	Пониженное напряжение	Соблюдать рабочее напряжение. Проверить электропроводку

Tab. 11

11 Демонтаж

- Отключите источник энергии и сжатый воздух.
- Разъедините соединения датчика.
- При монтаже на панель: выкрутите крепежные винты.
При монтаже на монтажную рейку или на стену: отсоедините крепежную заслонку → Рис. 9

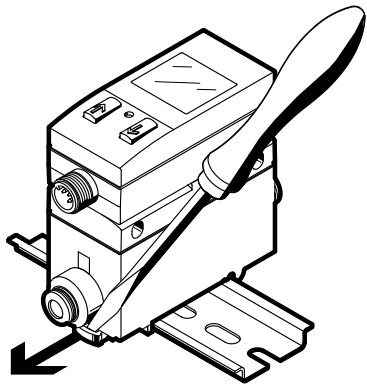


Рис. 9: Демонтаж

12 Технические характеристики

SFAB	-10U	-50U	-200U	-600U	-1000U
Общая информация					
Сертификация	RCM Mark, с UL us – Recognized (OL) (Признано OL)				
Обозначение CE	декларация о соответствии → www.festo.com/sp				
Измеряемая величина	расход, потребление				
Направление потока	однонаправленный P1 → P2				
Принцип измерения	термический				
Диапазон измерения расхода	л/мин	0,1 ... 10	0,5 ... 50	2 ... 200	6 ... 600 10 ... 1000
Рабочее давление	[бар]	0 ... 10			
Рабочее давление	[кПа]	0 ... 1000			
Номинальное давление	[кПа]	600			
Падение давления	[кПа]	< 10			
Температура окружающей среды	[°C]	0 ... 50			
Температура рабочей среды	[°C]	0 ... 50			
Номинальная температура	[°C]	23			
Рабочая среда	Сжатый воздух по стандарту ISO 8573-1:2010 [6:4:4]		Сжатый воздух по стандарту ISO 8573-1:2010 [7:4:4]		
	Азот				
Выход, общая информация ¹⁾²⁾					
Точность, нулевая точка ³⁾	[% полной шкалы]	±0,3			

SFAB	-10U	-50U	-200U	-600U	-1000U
Точность, интервал ³⁾	[% полной шкалы]	±3			
Точность повторения, нулевая точка	[% полной шкалы]	±0,2			
Точность повторения, интервал	[% полной шкалы]	±0,8			
Температурный коэффициент, интервал	[% FS/K]	≤ 0,1			
Зависимость от давления, интервал	[% FS/100 кПа]	±0,5			
Коммутационный выход					
Коммутационный выход	2x PNP или 2x NPN, настраивается				
Функция переключения	двухпороговый или однопороговый компаратор, настраивается				
Функция переключения	размыкающий или замыкающий контакт, настраивается				
Макс. выходной ток	[mA]	100			
Падение напряжения	[В]	макс. 1,5			
Время включения	настраивается (заводская настройка: ок. 80 мс)				
Время выключения	настраивается (заводская настройка: ок. 80 мс)				
Индуктивная защитная схема	адаптирована к катушкам MZ, MY, ME				
Аналоговый выход					
Характеристика расхода	[л/мин]	0 ... 10	0 ... 50	0 ... 200	0 ... 600 0 ... 1000
Выходная характеристика, ток	[mA]	4 ... 20			
Макс. сопротивление нагрузки на выходе по току	[Ω]	500			
Мин. сопротивление нагрузки на выходе по напряжению	[кΩ]	10			
Время нарастания	[мс]	настраивается: 15, 30, 60 (заводская настройка), 125, 250, 500, 999			
Выход, дополнительные характеристики					
Защита от короткого замыкания	да				
Способность выдерживать перегрузку	присутствует				
Электроника					
Диапазон рабочего напряжения	[В пост. тока]	15 ... 30			
Защита от смены полярности	для всех электрических разъемов				
Электромеханика					
Электрическое соединение	Прямой штекерный разъем, M12x1, 5-контактный				
Макс. длина соединительного кабеля	[м]	< 10			
Механика					
Монтажное положение	любое				
Вес изделия	[г]	160			
Указание по материалу корпуса	армированный полиамид, поликарбонат				
Индикация/управление					
Тип индикации	ЖК-дисплей с подсветкой, синий цвет				
Отображаемые единицы измерения	л/мин, станд. куб. футов, станд. куб. футов/мин, л, м³, станд. куб. футов, л/ч	л/мин, станд. куб. футов, станд. куб. футов/мин, л, м³			л/мин, станд. куб. футов/мин, л, м³
Диапазон настройки пороговых значений, расход	1 % полной шкалы (FS) ... 100 % полной шкалы (FS)				
Диапазон настройки пороговых значений, импульс потребления	[л]	0,1 ... 1999,9	0,2 ... 1999,9	1 ... 1999,9	2 ... 1999,9 3 ... 1999,9
	[м³]	0,01 ... 199,99		0,1 ... 1999,9	1 ... 19999
	[станд. куб. фут]	0,01 ... 199,99		0,03 ... 199,99	0,1 ... 999,9
Диапазон настройки гистерезиса	0 % полной шкалы (FS) ... 90 % полной шкалы (FS)				
Загрязнение окружающей среды / выбросы					
Температура хранения	[°C]	-20 ... +80			
Степень защиты	IP65				
Класс безопасности	III				

- 1) Погрешность при номинальных условиях (6 бар, 23 °C и горизонтальное монтажное положение)
- 2) % FS = % конечного значения (предела) диапазона измерения расхода (full scale – полная шкала)
- 3) Погрешность нулевой точки и погрешность интервала вместе соответствуют погрешности значения расхода: погрешность значения расхода = ± (0,3 % FS + 3 % o.m.v.). % o.m.v. = % измеренного значения (of measured value)

Tabl. 12: Технические характеристики

12.1 Примеры расчета максимальной погрешности индикации

- Диапазон измерения расхода: 10 ... 1000 л/мин (FS = 1000)
- Измеренное значение: 600 л/мин

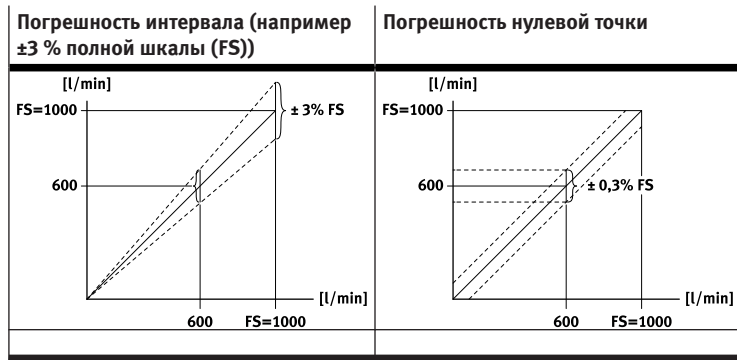


Табл. 13

Погрешность интервала и погрешность нулевой точки

Погрешность интервала пропорциональна измеренному значению. При 600 л/мин погрешность интервала составляет 3% от измеренного значения = 18 л/мин.

Погрешность нулевой точки зависит от измеренного значения. Она составляет 0,3% FS = 3 л/мин.

Погрешность индикации при номинальных условиях (6 бар, 23 °C):

Погрешность индикации при номинальных условиях получается в результате сложения погрешности интервала и погрешности нулевой точки. Фактический расход находится в диапазоне $600 \pm (18+3)$ л/мин = 600 ± 21 л/мин.

Погрешность индикации при отступлении от номинальных условий (например, 8 бар, 40 °C):

Температурная погрешность и погрешность давления являются погрешностями интервала. Погрешность температуры при 40 °C составляет $\pm 0,1\% \text{ FS/K} \times 17 \text{ K} = \pm 1,7\%$ измеренного значения = $\pm 10,2$ л/мин.

Погрешность давления при 8 бар составляет $\pm 0,5\% \text{ FS/бар} \times 2 \text{ бар} = \pm 1\%$ измеренного значения = ± 6 л/мин.

Погрешность индикации при отступлениях от номинальных условий получается в результате сложения всех значений погрешностей (интервала, нулевой точки, температуры, давления). Таким образом, фактический расход находится в диапазоне $600 \pm (18+3+10,2+6)$ л/мин = $600 \pm 37,2$ л/мин.