

Инструкция по эксплуатации

Термальный массовый расходомер с кондиционером потока для газа

Модель: KES-4



Версия K01/0509

Произведено и продано:

Kobold Messring GmbH
Нордринг 22-24
D-65719 Хофхайм
Тел.: 06192-2990
Факс: 06191-3398

E-Mail: info.de@kobold.com (Представительство в РФ: market@koboldgroup.ru)

Сайт: www.kobold.com (Представительство в РФ: <http://www.koboldgroup.ru>)

Примечание для потребителя

Kobold Messring GmbH не несет ответственности за ущерб или травмы персонала, возникшие в результате использования стандартных массовых расходомеров Kobold с кислородом. Вы несете ответственность и принимаете решение, можно ли использовать этот массовый расходомер для применения с кислородом. Вы несете ответственность за чистку массового расходомера, которая необходима для его применения с потоком кислорода.

Содержание

Глава 1. Введение

Массовый расходомер модели KES-4.....	1-1
Использование данной инструкции.....	1-1
Примечания и инструкции по безопасности	1-2
Прием системных компонентов.....	1-2
Техническая помощь.....	1-2
Принцип действия модели KES-4	1-3
Характеристики Smart Electronics.....	1-4
Варианты корпуса.....	1-5
Интерфейс программного обеспечения.....	1-5

Глава 2. Установка и электропроводка

Обзор установки	2-1
Требования свободно протекающего потока.....	2-2
Установка расходомера	2-2
Изменение ориентации дисплея	2-3
Присоединение проводов	2-4
Подключение источника питания.....	2-5
Подключение выходного сигнала	2-7
Подключение выходного сигнала тревоги.....	2-10
Подключение дистанционного зонда	2-11
Подключение выбора диапазона.....	2-13

Глава 3. Эксплуатация

Запуск расходомера.....	3-1
Использование основных функций Smart Electronics.....	3-2
Дополнительный ЖКД в корпусах для опасных зон	3-2
Меню программирования ЖК-дисплей	3-3
Меню программирования одноразрядного светодиода.....	3-4
Ввод параметров тревоги	3-5
Регулировка К-фактора.....	3-6
Регулировка полной шкалы пользователя	3-7
Регулировка задержки времени срабатывания.....	3-8
Сброс счетчика.....	3-9
Использование расширенных функций Smart Electronics	3-11
Регулировка нулевого напряжения.....	3-11
Регулировка диапазона напряжения.....	3-11
Регулировка нулевого тока.....	3-12
Регулировка диапазона тока.....	3-12
Проверка достоверности прибора.....	3-13
Процедура проверки электроники.....	3-14
Процедура проверки датчика.....	3-15

Глава 4. Поиск и устранение неисправностей и ремонт

Поиск и устранение неисправностей расходомера.....	4-1
Возврат оборудования на завод	4-3

Приложение А Спецификации изделия

Список рисунков

1-1. Принцип действия датчика модели KES-41-3
2-1. Ориентация расходомера.....2-2
2-2. Доступ к проводке в корпусах NEMA 4X2-4
2-3. Доступ к проводке в корпусах для опасных зон	..2-4
2-4. Схема подсоединения источника перем. тока (AC).	2-5
2-5. Установка ферритового зажима2-5
2-6. Схема подключения источника пост. тока (NEMA 4X)2-6..
2-7. Схема подключения источника пост. т (опасные зоны)	..2-6
2-8. Схема подключения выходного сигнала DC(NEMA 4X)....	..2-7
2-9. Схема подключения выходного сигнала DC(опасная зона)	2-7
2-10.Сопrotивление нагрузки по отношению к вход. напряжению	2-8
2-11. Изолированный 4-20 мА контур (NEMA 4X)..	2-9
2-12.Неизолированный 4-20 мА контур (NEMA 4X)..	..2-9
2-13. Изолированный 4-20 мА контур (опасная зона)	2-9
2-14. Неизолированный 4-20 мА контур (опасная зона)	2-9
2-15.Подключение изолированного выхода тревоги(NEMA 4X)	2-10
2-16.Подключение неизолированного выхода тревоги (NEMA 4X)	2-10
2-17. Подключение изолированного выхода тревоги (опасная зона)	2-11
2-18. Подключение неизолированного выхода тревоги (опасная зона)	2-11
2-19.Подключение удаленной электроники к датчику(NEMA 4X)	2-12
2-20. Соединение распредел. коробки и корпуса (NEMA 4X)	2-12
2-21. Подключение удаленной электроники к датчику (опасная зона)	2-12
2-22. Соединение распредел. коробки и корпуса (опасная зона)	2-13
2-23. Подключение выбора диапазона (NEMA 4X)	2-13
2-24. Подключение выбора диапазона (опасная зона)...	...2-13
3-1. Расположение устройства Smart Electronics	3-1
3-2. Действие магнитного переключателя....3-2
3-3. Проверка электроники: расположение компонентов	3-13
3-4. Проверка датчика: расположение компонентов...3-15

Список таблиц

2-1. Требования к длине трубы при установке2-2
3-1. Результаты проверки достоверности электроники..	3-15
3-2. Результаты проверки достоверности датчика.....	3-16

Предупреждения (Внимание) и предостережения (Важно)



Внимание! Одобрение фирмы на использование в опасных зонах отличается в зависимости от модели расходомера. Внимательно изучите паспортную табличку относительно специфических условий применения расходомера прежде, чем установить его в опасной зоне.

Внимание! Все процедуры с электропроводкой должны проводиться при отключенном питании.

Внимание! Чтобы избежать возможного электрического шока, следуйте инструкциям по безопасности National Electric Code или местным требованиям при подключении данного прибора к источнику энергии и периферийным устройствам. Несоблюдение инструкций может привести к травмам или смерти. Все подсоединения к источнику переменного тока должны соответствовать директивам CE.

Внимание! Не подключайте расходомер в сеть при отсоединенных перемычках датчика. Это может вызвать перегрев датчиков и/или повреждение электроники

Внимание! Перед выполнением ремонта расходомера, убедитесь, что линия не находится под давлением.

Внимание! Всегда отключайте питание от электросети до того, как разбирать какую-либо часть расходомера



Важно! Изменение длины кабеля или перестановка датчиков или присоединения датчиков влияет на точность расходомера. Нельзя добавлять или уменьшать длину провода, не возвращая при этом прибор на завод для перекалибровки.

Важно! При использовании токсичных или агрессивных газов прежде, чем установить расходомер, проведите очистку линии инертным газом в течение, минимум, четырех часов.

Важно! Термостойкость изоляции проводов пер.т должна соответствовать или превышать 71°C (158°F).

Важно! Перед внесением корректировок в устройство smart electronics, убедитесь, что расходомер не ведет контроль и не передает данные в главную контролируемую систему. Регулировка электроники может вызвать изменения в параметрах управления потоком.

Важно! Печатные платы чувствительны к электростатическому разряду. Чтобы избежать повреждения платы, примите следующие меры предосторожности для уменьшения риска повреждений:

- до проведения сборки снимите с себя заряд, прикоснувшись к заземленному металлическому предмету;
- все платы берите за концы, если нет других указаний;
- по возможности пользуйтесь заземленной манжетой при работе с компонентами, чувствительными к статическому электричеству.

Глава 1. Введение

Массовые расходомеры модели KES-4

Kobold Messring массовый расходомер KES-4 обеспечивает надежное решение для контроля массового расхода газа. Чувствительность к низкому потоку, быстрая реакция и значительный диапазон сделали эту модель прибором выбора во многих важных сферах применения газового потока.

Прибор модели KES-4 решает проблемы, связанные с контролем потока в местах, где длинные отрезки прямой трубы невозможны. Встроенный в поток кондиционер прибора создает равномерный профиль скорости потока посредством двух перфорированных пластин из нержавеющей стали, приваренных к основной части между датчиком и входным соединением. При кондиционировании потока требование к длине трубы вверх по течению сводится к трем диаметрам и менее после самого распространенного нарушения потока.

Универсальный микропроцессорный передатчик расходомера объединяет функции регулировки диапазона потока, проверки прибора и диагностики в смонтированном на датчике или отдельно корпусе. Массовый расход и суммарный поток, а также другие конфигурационные переменные высвечиваются на дополнительном ЖК-дисплее прибора. Прибор имеет оптически/гальванически изолированный выход потока, два выхода тревоги и один входной контакт для диапазона или выбора газа. Программируемый передатчик легко настраивается посредством RS-232 и программным обеспечением Kobold smart интерфейс или тремя встроенными в прибор кнопками.

Простая установка массового расходомера модели KES-4 сочетается с удобным и простым в использовании интерфейсом, который обеспечивает быстрый ввод, долгосрочную надежность и точность измерений массового расхода в широком спектре потоков и условий.

Использование данной инструкции

Данная инструкция обеспечивает вас информацией об установке и эксплуатации массового расходомера модели KES-4. Четыре главы этой инструкции затрагивают следующие области:

Глава 1 включает введение и описание изделия;

Глава 2 содержит указания по установке и подключению;

Глава 3 дает описание функционирования системы и программирование;

Глава 4 охватывает поиск и устранение неполадок и ремонт.

Спецификации изделия и габариты находятся в Приложении А.

Примечания и информация по безопасности

На протяжении всей инструкции мы используем предупреждающие (Внимание!) и предостерегающие (Важно!) заявления, чтобы привлечь ваше внимание к важной информации.



Внимание!

Это заявление появляется с информацией, важной для защиты персонала и оборудования от повреждений. Обратите пристальное внимание на все предупреждения, относящиеся к вашей сфере применения.



Важно!

Это заявление появляется с информацией, важной для защиты оборудования и рабочего режима. Прочитайте и учитывайте все предостережения, относящиеся к вашей сфере применения.



Примечание

Это заявление появляется перед кратким сообщением, чтобы привлечь ваше внимание к какой-то важной детали.

Прием системных компонентов

При получении массового расходомера Kobold тщательно проверьте внешнюю упаковку на предмет повреждений, полученных во время доставки. Если картонная упаковка повреждена, поставьте в известность местное транспортное агентство и представьте отчет на завод. Возьмите упаковочный реестр и проверьте, все ли заказанные компоненты присутствуют. Следите, чтобы вместе с упаковочным материалом не были выброшены запасные или дополнительные части. Не возвращайте на завод какое-либо оборудование, не связавшись предварительно с ближайшим офисом Kobold Messring (см. www.kobold.com).

Техническая помощь

Если у вас возникнет проблема с расходомером, просмотрите сведения о конфигурации для каждого шага процедур установки, эксплуатации и сборки. Убедитесь, что ваши настройки и корректировки находятся в соответствии с заводскими рекомендациями. См. Главу 4 “Поиск и устранение неполадок” для конкретной информации и рекомендаций.

Если проблема не будет устранена после выполнения процедуры поиска и устранения неполадок, описанной в главе 4, свяжитесь с ближайшим Kobold Messring офисом (см. www.kobold.com).

При обращении в службу технической поддержки обязательно укажите следующую информацию:

- диапазон расхода, серийный номер, номер заказа Kobold и номер модели (все указано на паспортной табличке прибора);
- версию программного обеспечения (высвечивается при запуске);
- проблему, с которой вы столкнулись, и предпринятые корректирующие действия;
- информацию о применении (газ, давление, температура, конфигурация трубопровода).

Принцип действия модели KES-4

Уникальный датчик Kobold KES-4 отвечает за непревзойденную точность, прочность и надежность промышленных расходомеров Kobold. Погружаемый датчик состоит из двух чувствительных элементов – датчика скорости и датчика температуры, который автоматически корректирует изменения в температуре газа.

Когда на расходомер подается электроэнергия, электронная система датчика нагревает датчик скорости до постоянной температуры, которая превышает температуру газа, и измеряет охлаждающий эффект газового потока. Электроэнергия, необходимая для поддержания постоянной температуры, прямо пропорциональна массовому расходу газа.

Оба датчика – эталонные детекторы температуры (RTD) с платиновым сопротивлением. Платиновый RTD провод намотан на прочную керамическую оправку с целью усиления и придания устойчивости. Датчики заключены в прочный герметический корпус из нержавеющей стали 316.

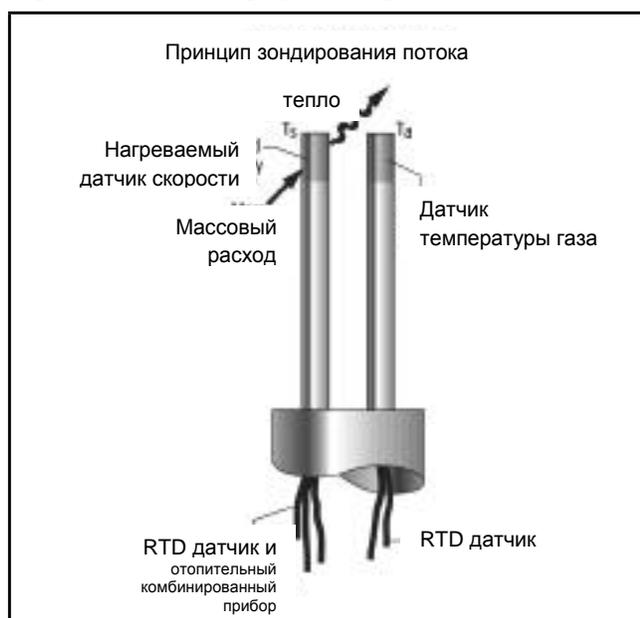


Рисунок 1-1. Принцип зондирования потока модели KES-4

Характеристики Smart Electronics

Проверка достоверности прибора

Два простых теста предлагают полную “рабочую проверку” вашего smart-массового расходомера. Первый тест проверяет системную электронику, линейаризацию и функциональность микропроцессора.

Он осуществляется вводом известной величины на входе и подтверждением, что на выходе расходомер выдаст ожидаемое значение. Второй тест проверяет, не сбились ли и не отклонились ли основные чувствительные элементы прибора от своей первоначальной калибровки. Это достигается путем измерения сопротивления датчика скорости и датчика температуры и сравнением результатов с данными калибровки NIST, поставляемыми с расходомером. Вместе, эти тесты подтверждают, что ваш прибор работает правильно, и переменные калибровки не отклонились от своего значения, не сбились и не изменили свое значение.

Двойной диапазон или двойная калибровка газа (опционально)

Выберите один из двух диапазонов расхода с заводской калибровкой, используя простое внешнее одноконтактное замыкание, поставляемое заказчику.

Шкала полного расхода потока пользователя

Рабочая настройка составляет от 50% до 100% шкалы полной заводской настройки (заводская полная шкала обычно устанавливается на 125% от указанного пользователем максимального расхода). Эта регулировка может быть выполнена для каждого диапазона расхода.

Тревога

Запрограммируйте высокую и низкую границу или окно сигнализации для каждого диапазона потока. Твердотельные контакты оптически изолированы.

Корректировка K-фактора

Измените поправочный коэффициент калибровки для компенсации нарушений профиля потока или для специфических условий применения. K-фактор – коэффициент умножения, применяемый к линейаризованному сигналу потока. Вы можете установить K-фактор индивидуально для каждого диапазона расхода.

Двойные выходные сигналы

Smart-расходомеры предлагают два отдельных линейных выходных сигнала, пропорциональных потоку, 0-5 В пост. т (0-10 В пост. т опционально) и 4-20 мА. Выход 4-20 мА может быть сконфигурирован как активный контур с приводом от расходомера или оптически изолированный пассивный контур, которому требуется внешний блок питания.

Счетчик

При наличии дополнительного ЖК-дисплея, фактический массовый поток появляется на линии 1, и суммируемый поток - на линии 2, оба в выбранных во введенных пользователем технических единицах. Счетчик суммирует только выбранный диапазон, а когда диапазоны переключаются, значение невыбранного диапазона сохраняется в памяти. Вы можете обнулить счетчик, используя 3 функциональные кнопки, установленные на РСА или ручную с помощью магнита.

Выходы нуля и диапазона

Проверьте и отрегулируйте настройки для гарантии, что выходные контуры верны.

Задержка времени срабатывания

Выбирайте низкое значение срабатывания для более быстрого отслеживания и высокое для плавного выхода.

Варианты корпуса

Электроника расходомера может монтироваться непосредственно на расходомере или отдельно на расстоянии до 100 футов (60 метров). Корпус с электроникой можно использовать в помещении и снаружи.

Опции дисплея включают 2 x 12 позиционный ЖК-дисплей массового расхода, который включает суммированную массу, или однозначный цифровой светодиод, расположенный на печатной плате прибора. Местное управление и реконфигурация выполняются с помощью трех нажимных кнопок, приводимых в действие прикосновением пальца. Smart electronics имеет энергонезависимую память, в которой хранится вся информация о конфигурации. Эта память позволяет расходомеру функционировать сразу после включения питания или после прерывания питания.

Интерфейс программного обеспечения

Kobold интерфейс на основе программного обеспечения Windows™ подходит для присоединения вашего РС непосредственно к массовому расходомеру. Последовательный кабель RS-232 наряду с дискетами, содержащими программу и системные файлы, доступны с завода. См. руководство пользователя по интерфейсу, включенное в инструкции по использованию программного обеспечения. (Номер заказа этого пакета KES-SIP.)

Глава 2. Установка

Обзор установки

**Внимание!**

Одобрение фирмы на использование в опасных зонах отличается в зависимости от модели расходомера. Внимательно изучите паспортную табличку относительно специфических условий применения расходомера прежде, чем установить его в опасной зоне.

Расходомер модели KES-4 может поставляться с фланцами ANSI или DIN, NPT или стыковым сварным соединением. Для облегчения монтажа прибор предварительно скомпонован с зондом, установленным в массе потока.

Выбирая место для установки, убедитесь, что:

1. линейное давление и температура не будут превышать расчетное значение (параметры) расходомера. Температура не должна отличаться более чем на 120°F (50°C) от температуры калибровки. Линейное давление не должно отличаться более чем на 50 фунтов на кв. дюйм (3.4 бар) относительно калибровочного давления;
2. положение удовлетворяет требованию минимального количества диаметров трубы вверх и вниз по течению от головки датчика (см. таблицу 2-1);
3. имеется безопасный и удобный доступ с достаточным зазором. Проверьте также, что прибор расположен в месте, где газ чистый и сухой, и прибор откалиброван для измерения данного газа;
4. при использовании расходомера с сертификатами CSA, FM или Ex убедитесь, что кабельный вход на приборе отвечает особым стандартам, необходимым для данного сертификата;
5. при раздельном монтаже убедитесь, что длина поставляемого кабеля достаточна для присоединения датчика расходомера к удаленной электронике. (Не удлиняйте и не укорачивайте поставляемый кабель между датчиком и электроникой.)

Перед установкой проверьте также систему потока на наличие отклонений, таких как:

протечки;

наличие клапанов или препятствий на пути потока, которые могут вызвать нарушения в профиле потока, что приведет к непредсказуемым показаниям расхода потока;

наличие обогревателей, которые могут вызвать стремительные отклонения в измеряемой температуре.

Требования свободно протекающего потока

Выберите место установки, позволяющее свести к минимуму возможные искажения профиля потока. Клапаны, отводы, контрольные клапаны и другие компоненты трубопровода могут вызвать нарушение потока. Проверьте свои специфические условия трубопровода, сверяясь с приведенными ниже примерами. Для того чтобы достичь точного и надежного функционирования, при установке расходомера используйте рекомендованное число диаметров прямой трубы вверх и вниз по течению от датчика.

Условия трубопровода	Требования вверх по течению ⁽¹⁾
Один 90° изгиб или тройник	1 D
Сужение (4:1)	3 D
Расширение	3 D
После клапана управления	3 D
Два 90° изгиба (в одной плоскости)	3 D
Два 90° изгиба (разные плоскости)	5 D

(1) число диаметров (D) прямой трубы, необходимое между препятствием вверх по течению и датчиком расходомера.

Таблица 2-1. Рекомендуемая длина трубы при установке

Установка расходомера

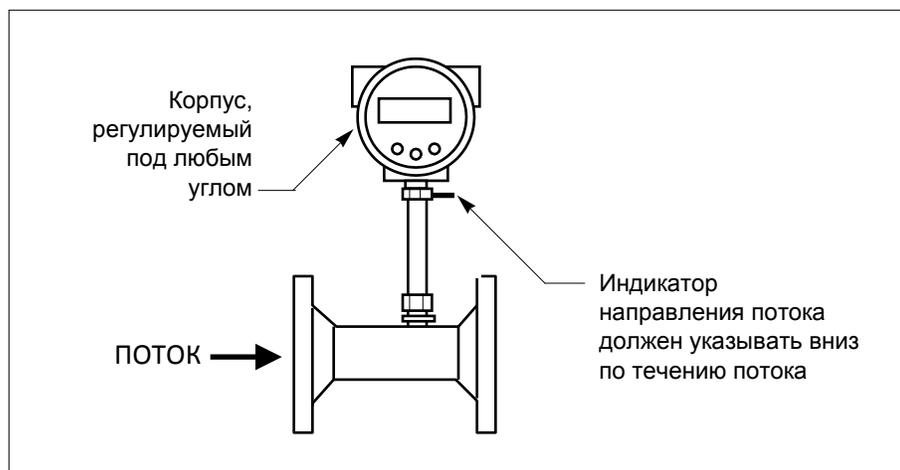


Рисунок 2-1. Ориентация расходомера (показано фланцевое соединение)

При установке расходомера сверяйте индикатор направления потока, прикрепленный к зонду. Для правильной работы устанавливайте прибор с индикатором, указывающим направление вниз по течению потока. Установка прибора с противоположным направлением может привести к погрешностям в измерении потока.

Чтобы установить расходомер:



Важно!

При использовании токсичных или агрессивных газов прежде, чем установить расходомер, проведите очистку линии инертным газом в течение, минимум, четырех часов.

1. отключите поток газа. Убедитесь, что линия не находится под давлением. Проверьте, соответствует ли место установки требованию минимального числа диаметров трубы вверх по течению согласно таблице 2-1;
2. подготовьте соединительные муфты или фланцы в трубопроводе. (Детали крепления перед использованием следует продуть чистым фильтрованным газом.) Установите в вертикальном положении. В горизонтальных трубопроводах, в которых рабочая температура газа превышает 300° F (130°C), монтируйте расходомер под углом 90 градусов, чтобы избежать перегрева корпуса электроники;
3. расположите расходомер точно на уровне соответствующих соединений, для фланцевого соединения используйте прокладки с каждой стороны. (Проверьте, чтобы обе прокладки были ровные и гладкие и прокладочный материал не выдавался в профиль потока; препятствия в трубопроводе могут привести к неточным измерениям потока.) Убедитесь, что индикатор направления потока указывает вниз по течению потока;
4. проверьте, чтобы все соединения соответствовали указаниям в технических нормативах, которые предоставляются производителями фитинга или фланцев;
5. при необходимости отрегулируйте дополнительный дисплей до нужной ориентации, как описано далее.

Изменение ориентации дисплея (только для корпусов в опасной зоне)

В зависимости от требований установки вам, возможно, понадобится изменить расположение дополнительного дисплея. Чтобы повернуть индикационное табло:

1. используйте 1/16-дюймовый шестигранный ключ, чтобы ослабить стопорный винт, закрепляющий большой конец корпуса. Поверните крышку против часовой стрелки и снимите ее;
2. открутите 4 винта и элемент жесткости с дисплея. Отпустите фиксатор крепления разъема ленточного кабеля на индикационном табло;
3. поверните индикационное табло в нужное положение. Вновь подсоедините ленточный кабель к индикационному табло;
4. закрепите 4 винта и элемент жесткости. Поставьте на место крышку. Затяните стопорный винт.

Присоединение проводов



Внимание!

Чтобы избежать электрошока, следуйте инстр. по безопасности NEC или местным требованиям при подсоединении прибора к источнику питания и периферийным устройствам. Несоблюдение инструкций может привести к травмам или смерти. Все подсоединения к источнику пер. т. должны соответствовать директивам CE.

Для корпусов NEMA 4X используйте TB2 для подключения электропитания и сигналов, TB1 предназначен для присоединения датчика. (Обозначение клемм дано на внутренней стороне крышки корпуса.)

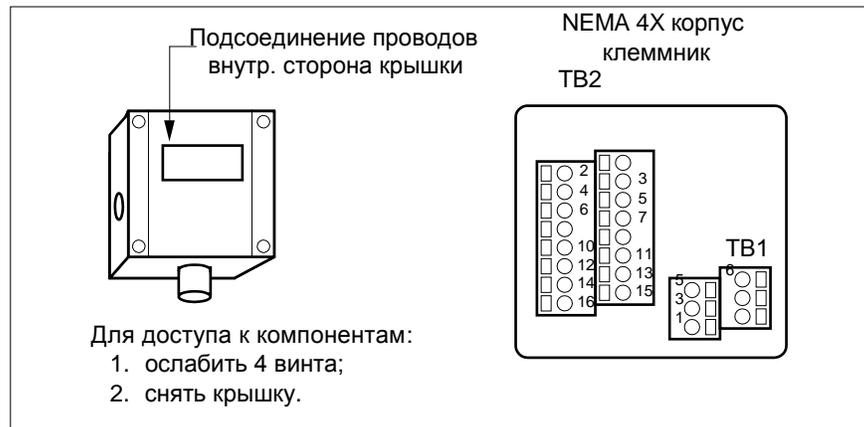


Рисунок 2-2. Доступ к проводке в корпусах NEMA 4X

В корпусах для применения в опасных зонах используйте клеммник, расположенный в меньшем конце корпуса расходомера для всех подключений. (Обозначение клемм дано на внутренней стороне крышки корпуса.) Проверьте соответствие всем требованиям CE для присоединения проводов пер. т, которые даны на следующей странице.

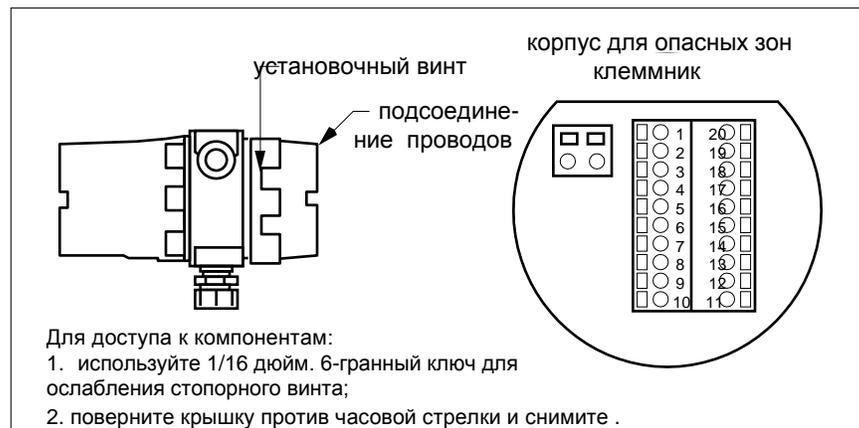


Рисунок 2-3. Доступ к проводке в корпусах для опасных зон

Подключение источника питания



Внимание!

Все процедуры по подключению должны проводиться при отключенном питании.



Важно!

Термостойкость изоляции проводов пер. т должна соответствовать или превышать 71°C (158°F).

Подключение источника переменного тока (АС)

Размер провода питания АС должен составлять 26 - 16 AWG с раздельным проводом 1/4дюйм (6 мм). Подключите 100 - 240 В АС (максимальная нагрузка 300 мА) к нейтральному и линейному выводам на небольшом двух-контактном клеммнике. Подсоедините заземляющий провод к безопасному заземлению. Затяните все соединения до момента силы 4.43 - 5.31 in-lbs (0.5 - 0.6 Nm).

При всех видах монтажа, в которых не используется твердый металлический кабелепровод, необходимо установить ферритовый зажим непосредственно над местом входа сетевого провода питания в корпус (рисунок 2-5). При всех установках ЕЕх следует использовать одобренные ЕЕх соединительные части на обоих входах кабеля в корпус. Если используются уплотнители в кабелепроводе, они должны устанавливаться на расстоянии 18 дюймов от корпуса.

Корпус для опасных зон имеет два отдельных кабельных ввода, чтобы поддерживать разделение между входным проводом источника АС и выходным сигнальным проводом. Для того чтобы избежать возможности возникновения помех, используйте отдельный кабельный вход для линии питания переменного тока и линии сигналов.

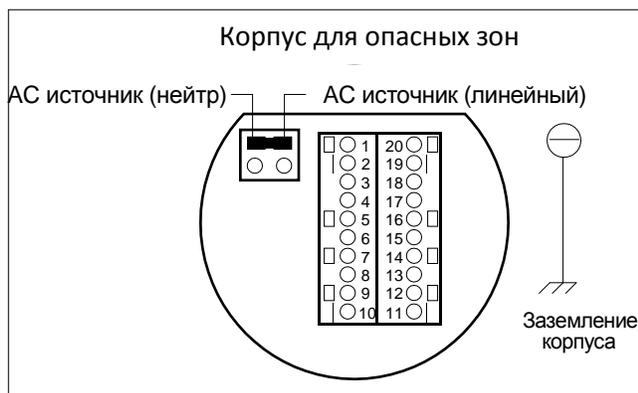


Рисунок 2-4. Схема подключения источника переменного тока

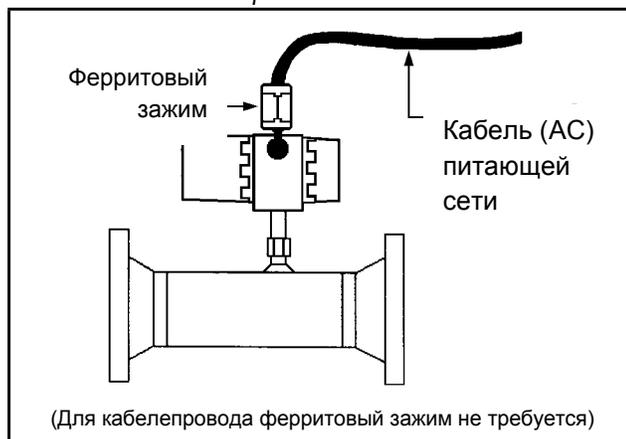


Рисунок 2-5. Установка ферритового зажима

**Внимание!**

Все процедуры по подключению должны проводиться при отключенном питании.

Подключение источника постоянного тока (DC)

Размер провода питания пост. т должен составлять 26 - 16 AWG с отдельным проводом 1/4 дюйма (6мм). Подключите 18 - 30 В пост. т (максимальная нагрузка 625 мА) к клеммам, маркированным PWR+ и PWR- на клеммнике. Затяните все соединения до момента силы 4.43 - 5.31 in-lbs (0.5 - 0.6 Nm).

При всех установках EEx следует использовать одобренные EEx соединительные части на обоих входах кабеля в корпус. Если используются уплотнители в кабелепроводе, они должны устанавливаться на расстоянии 18 дюймов от корпуса.

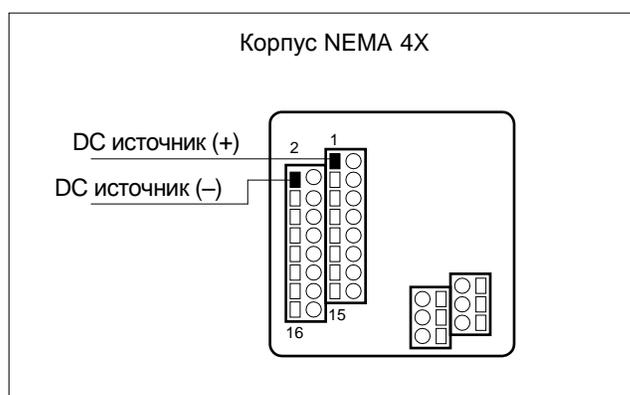


Рисунок 2-6. Схема подключения источника постоянного тока (DC)

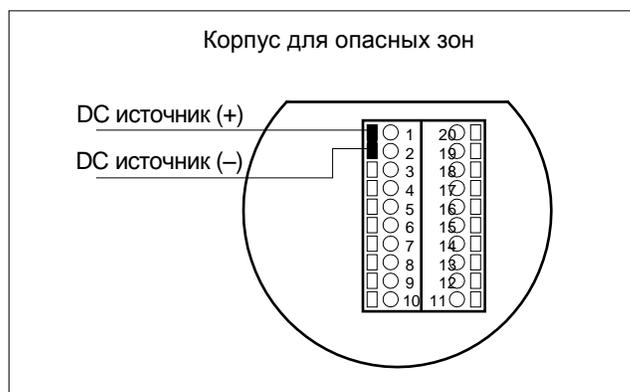


Рисунок 2-7. Схема подключения источника постоянного тока (DC)

Подключение выходного сигнала

Выходной сигнальный кабель должен быть полностью экранирован со 100% надежностью. Вы должны использовать металлические кабельные сальники, которые обеспечивают фиксирование экранированного кабеля. Кабельный экран следует подсоединить к сальнику и защитить на обоих концах на 360 градусов. Экран нужно подсоединить к заземлению.

Расходомеры оснащены или калиброванным 0-5 В пост. т (0-10В пост. т опционально) или калиброванным 4-мА выходным сигналом. Этот линейный выходной сигнал представляет собой 0-100% от полной шкалы пользователя расходомера.

Подключение выхода постоянного тока

Сигнал 0-5 В пост. т (0-10 В пост. т опционально) может запускать минимальную нагрузку 1000 Ом. Примечание: опциональный выходной сигнал 0-10 В пост. т не пригоден для источников энергии ниже 15 В пост. т.

Для присоединения 0-5 В пост. т или 0-10 В пост. т подключите к клеммам, маркированным выход V(+) и выход V(–) как показано ниже.

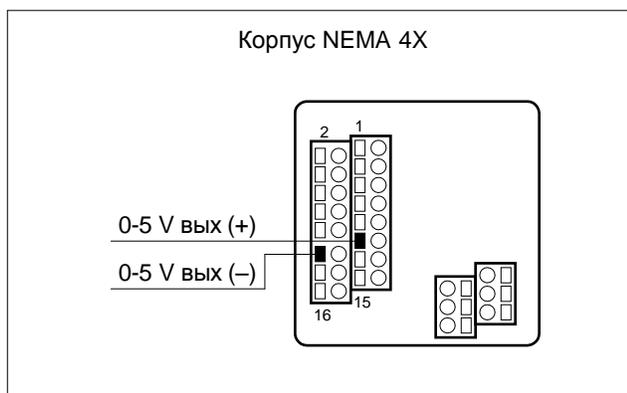


Рисунок 2-8. Схема подключения выходного сигнала DC

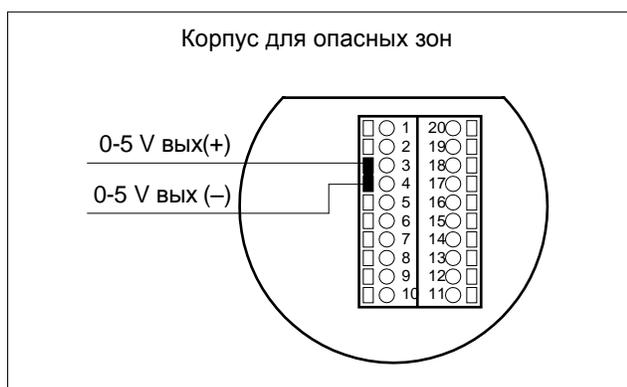


Рисунок 2-9. Схема подключения выходного сигнала DC

Подключение выхода 4-20 мА

Контур токового выхода 4-20 мА может быть с автономным источником питания от источника питания расходомера (не изолированный) или внешним питанием (изолированный), при котором требуется отдельный источник питания 12 - 36 В пост. т. Максимальное сопротивление петли (нагрузка) для обоих типов токового выходного контура зависит от напряжения питания и приводится на рисунке 2-10.

$R_{\text{нагрузки}}$ - это общее сопротивление в контуре, включая сопротивление проводов. Для расчета $R_{\text{макс}}$, максимального $R_{\text{нагрузки}}$ контура, используется максимальный ток контура, 20 мА. Падение напряжения в петле из-за сопротивления – это 20 мА, умноженное на $R_{\text{нагрузки}}$ и это падение вычитается из входного напряжения. Так, например:

$$R_{\text{макс}} \text{ максимальное сопротивление нагрузки} = 50 * (V_{\text{supply}} - 7.5V)$$

Чтобы использовать внешний источник энергии для изолированного 4-20 мА выхода, подсоедините как показано на рис. 2-11 или рис. 2-13. Подключение неизолированного, с внутренним питанием, 4-20 мА выхода показано на рис. 2-12 или рис. 2-14.

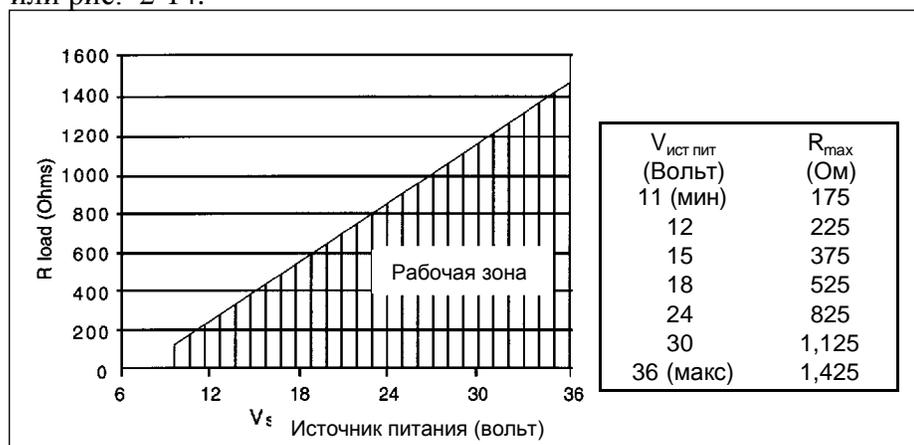


Рисунок 2-10. Сопротивление нагрузки по отношению к входному напряжению

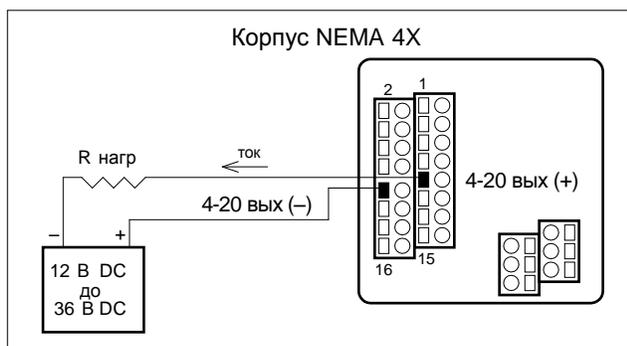


Рисунок 2-11. Схема соединения изолированного токового контура 4-20 мА

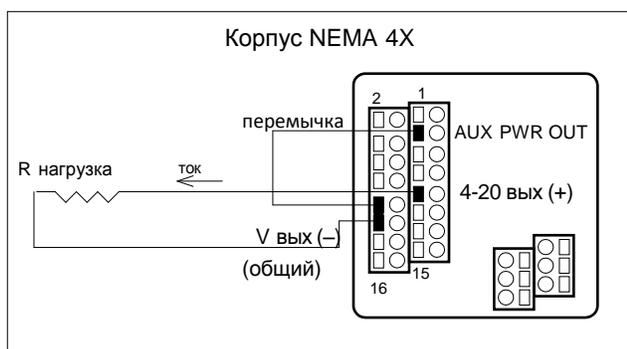


Рисунок 2-12. Схема соединения неизолированного токового контура 4-20 мА

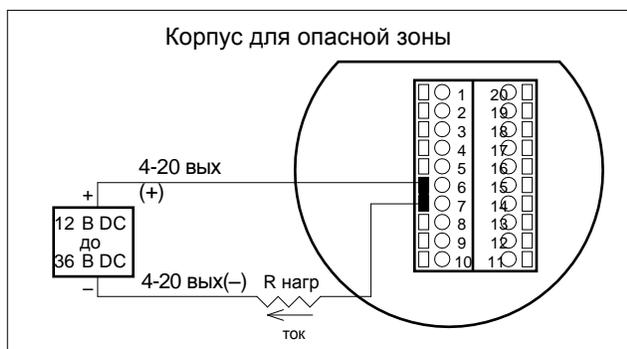


Рисунок 2-13. Схема соединения изолированного токового контура 4-20 мА

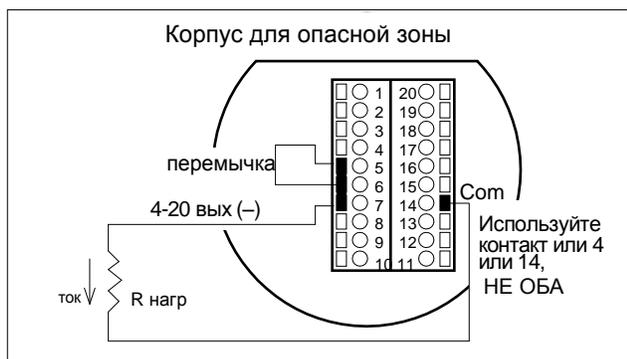


Рисунок 2-14. Схема соединения изолированного токового контура 4-20 мА

Подключение выхода тревоги

Два выхода тревоги (сигнал низкой и высокой границы) включены в клеммный блок расходомера. В качестве выхода тревоги используют оптические реле – обычно разомкнутые однополюсные реле с одной общей линией связи.

Существуют два варианта подключения выходов тревоги – первый с отдельным источником питания (изолированный), а второй – с использованием источника питания расходомера (неизолированный). Используйте отдельный источник питания, если для выхода тревоги требуется особое напряжение. Используйте второе (не изолированное) подключение, если напряжение источника расходомера является приемлемым задающим напряжением для подсоединенной нагрузки. (Учтите, что ток, потребляемый нагрузкой тревоги должен поступать от источника энергии расходомера.) В любом случае, напряжение выхода тревоги точно такое же, как и напряжение, поступающее в цепь.

Чтобы использовать внешний источник энергии для изолированного выхода тревоги, подключите, как показано на рисунке 2-15 или рисунке 2-17. Подключение выхода тревоги с внутренним питанием показано на рисунке 2-16 или рисунке 2-18. Для подключения окна тревоги подключите оба выхода.

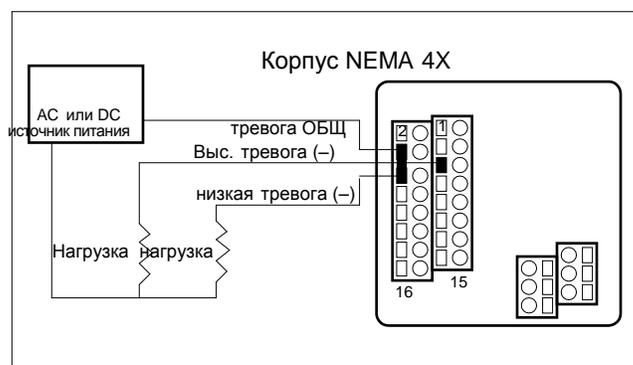


Рисунок 2-15. Подключение изолированного выхода тревоги

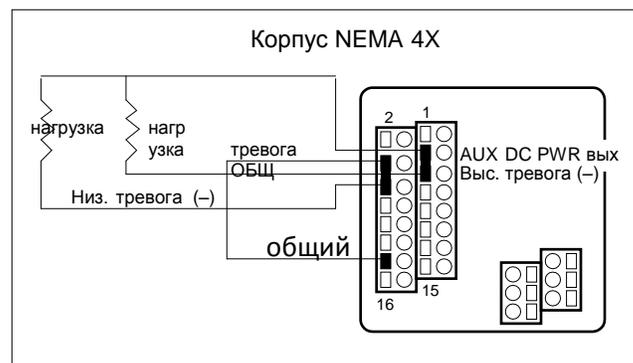


Рисунок 2-16. Подключение неизолированного выхода тревоги

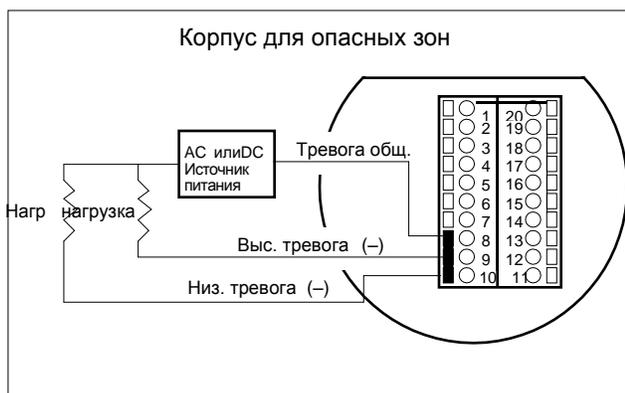


Рисунок 2-17. Подключение изолированного выхода тревоги

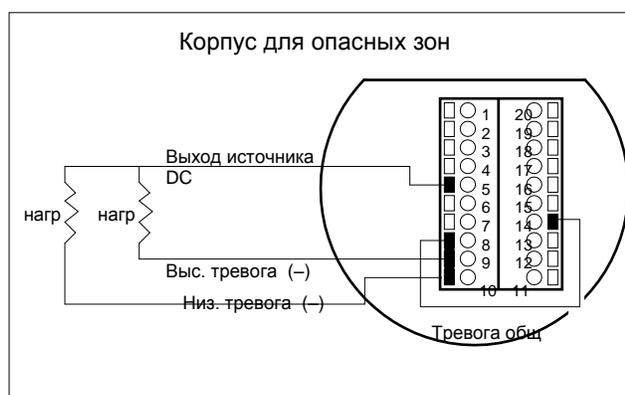


Рисунок 2-18. Подключение неизолированного выхода тревоги

**Важно!**

Изменение длины кабеля или перестановка датчиков или присоединения датчиков влияет на точность расходомера. Нельзя добавлять или уменьшать длину провода, не возвращая при этом прибор на завод для перекалибровки.

Подключение удаленного датчика

При подключении датчика к отдельно смонтированному корпусу расходомера пользуйтесь только поставляемыми с завода кабелями. Электроника, датчики и соединительные кабели, поставляемые Kobold Messring, откалиброваны с полной точностью по отношению к цепи массового расхода.

Чтобы подсоединить датчик к отдельно смонтированному корпусу электроники см. рис. 2-19 или рис. 2-21. Схему подсоединения распределительной коробки датчика к отдельно смонтированному корпусу см. на рис. 2-20 или 2-22.

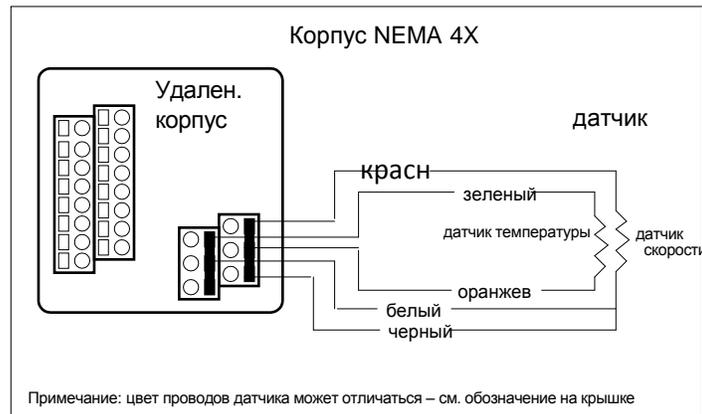


Рисунок 2-19. Схема соединения отдельно смонтированного корпуса электроники к датчику

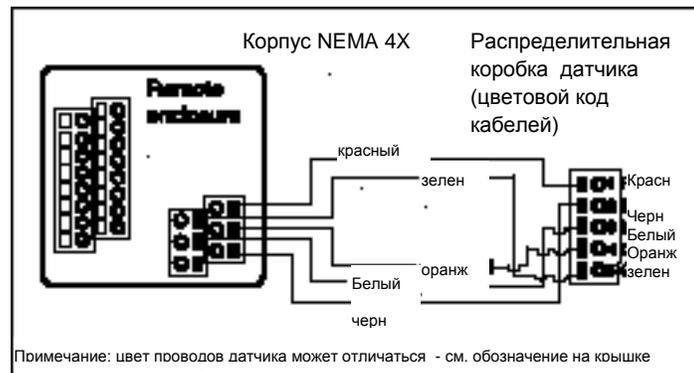


Рисунок 2-20. Схема соединения распределительной коробки датчика с отдельно смонтированным корпусом

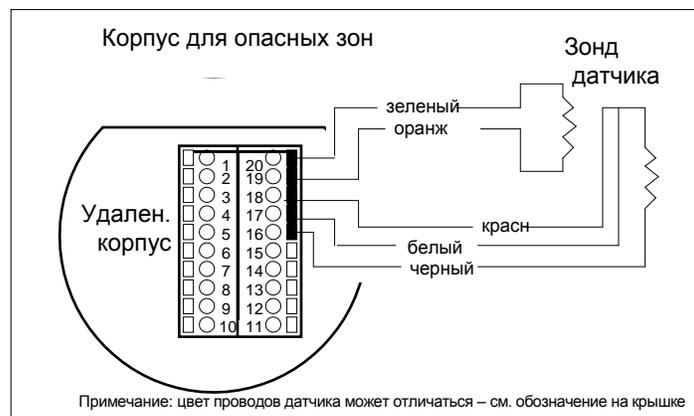


Рисунок 2-21. Схема соединения удаленной электроники с датчиком

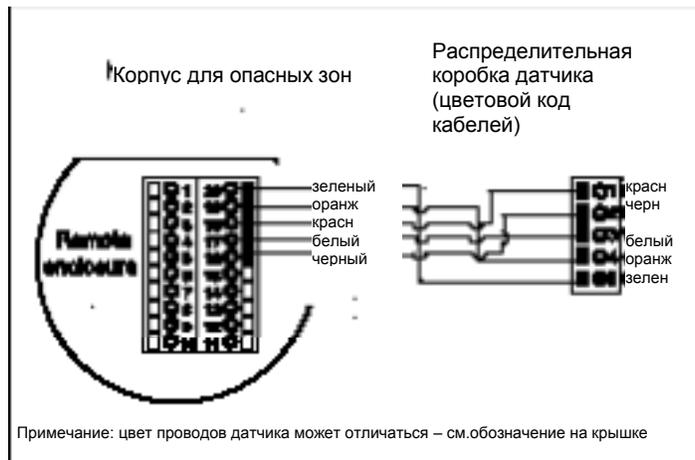


Рисунок 2-22. Схема соединения распределительной коробки датчика с отдельно смонтированным корпусом

Подключение выбора диапазона

Для доступа к выбору диапазона подключите два провода к клеммной коробке как показано ниже. Когда переключатель закрыт, прибор переходит на диапазон 2. Размыкание переключателя возвращает прибор в диапазон 1.

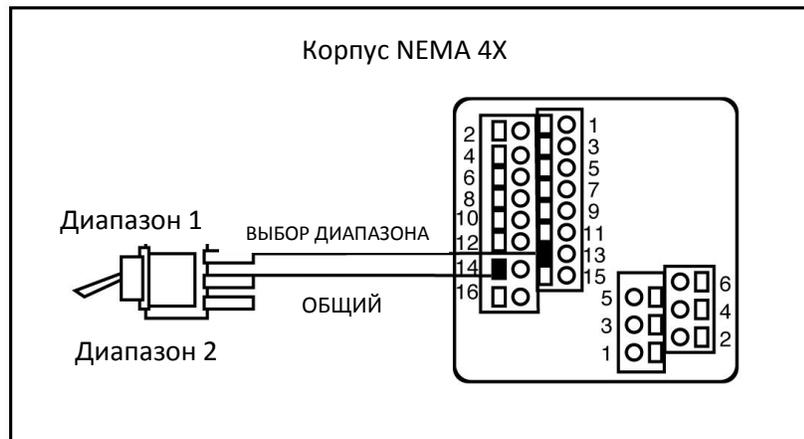


Рисунок 2-23. Подключение выбора диапазона

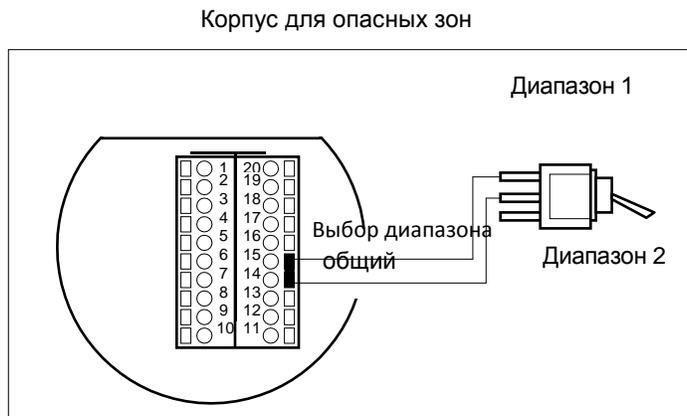


Рисунок 2-24. Подключение выбора диапазона

Глава 3. Эксплуатация

Эта глава охватывает функционирование расходомера, программирование и процедуры проверки достоверности прибора. Все инструкции включают указания по применению или дополнительного ЖК-дисплея или внутреннего устройства Smart electronics для программирования. Если ваш прибор не оснащен дополнительным дисплеем, вам понадобится цифровой вольтметр хорошего качества или мультиметр для программирования и процедур проверки.

Запуск расходомера

При подключении энергии к расходомеру, оснащенному дополнительным ЖК-дисплеем, высвечивается название изделия, версия программного обеспечения, серийный номер прибора, номер диапазона, полная шкала пользователя (UFS), текущий расход потока и суммарный расход. Активный сигнал тревоги будет мигать на экране с интервалом в несколько секунд.

При подключении энергии к расходомеру без дисплея, Smart electronics встроенный одноразрядный светодиод высвечивает номер версии программного обеспечения серий из 3 цифр, за которыми следует номер диапазона. Впоследствии номер диапазона продолжает мигать каждые три секунды.

Запись установленных изготовителем параметров

Вы можете просматривать параметры, используя переднюю панель дополнительного ЖК-дисплея или выбирая функции на одноразрядном светодиоде и просматривая 0-5 В пост. т выход прибора с помощью цифрового вольтметра (DVM).

В приборах с ЖК-дисплеем используйте ручную магнит или кнопки прибора для выбора клавиши FUNCTION . При выборе FUNCTION дисплей запрашивает пароль. Снова нажмите FUNCTION, чтобы пропустить пароль и просмотреть и записать заводские настройки. Чтобы внести изменения при запросе пароля пользуйтесь стрелкой UP, пока не высветится цифра 11. Нажмите FUNCTION для продолжения.

В приборах без дисплея удалите крышку корпуса для доступа к электронному устройству. Подсоедините DVM как описано на следующей странице и запишите заводские параметры настройки.

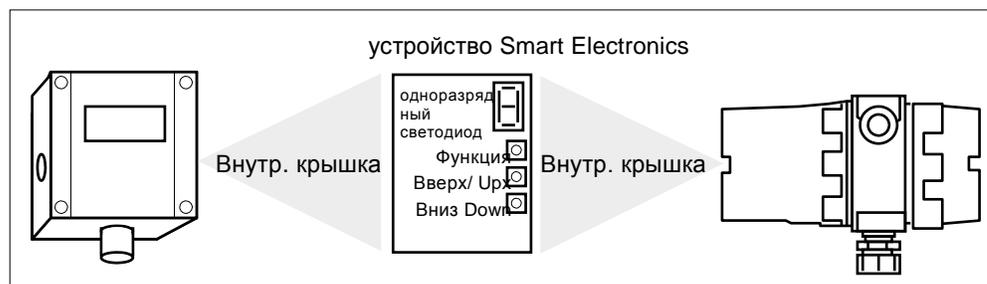


Рисунок 3-1. Расположение устройства Smart Electronics

Использование основных функций Smart Electronics



Важно!

Прежде, чем производить регулировку устройства smart electronics, убедитесь, что расходомер не ведет контроль и не передает данные в главную контролируемую систему. Любая регулировка электроники вызывает изменения в настройках контроля потока.

Данный раздел охватывает основные функции электроники и включает инструкции по:

- вводу параметров тревоги;
- изменению полной шкалы пользователя;
- регуливке К-фактора;
- регуливке скорости времени срабатывания;
- сбросу счетчика.

Для доступа к расширенным функциям нуля и диапазона см. стр. 3-11. Процедуры проверки прибора начинаются на стр. 3-13.

Примечание: при программировании прибора спустя 12 секунд бездействия прибор возвращается в режим запуска с уже действующими новыми настройками. В измерителях без дисплея, если прибор берет “тайм-аут” нажмите кнопку FUNCTION *только* для возобновления настройки.

Дополнительный ЖК-дисплей корпусов для опасных зон

В приборах с дополнительным дисплеем можно программировать прибор, не открывая корпус, используя для ввода требуемых системных настроек магнитные переключатели.

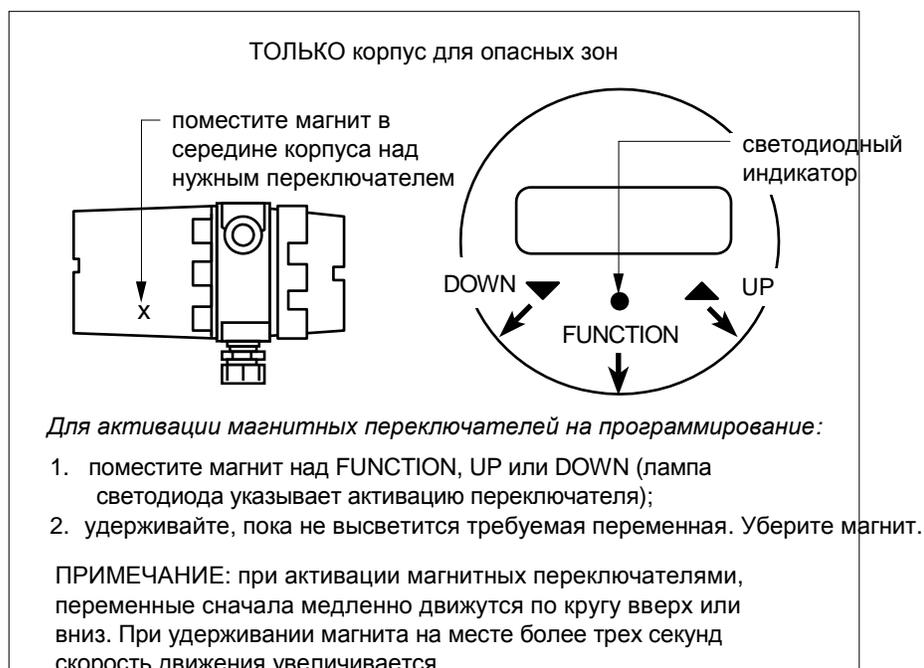
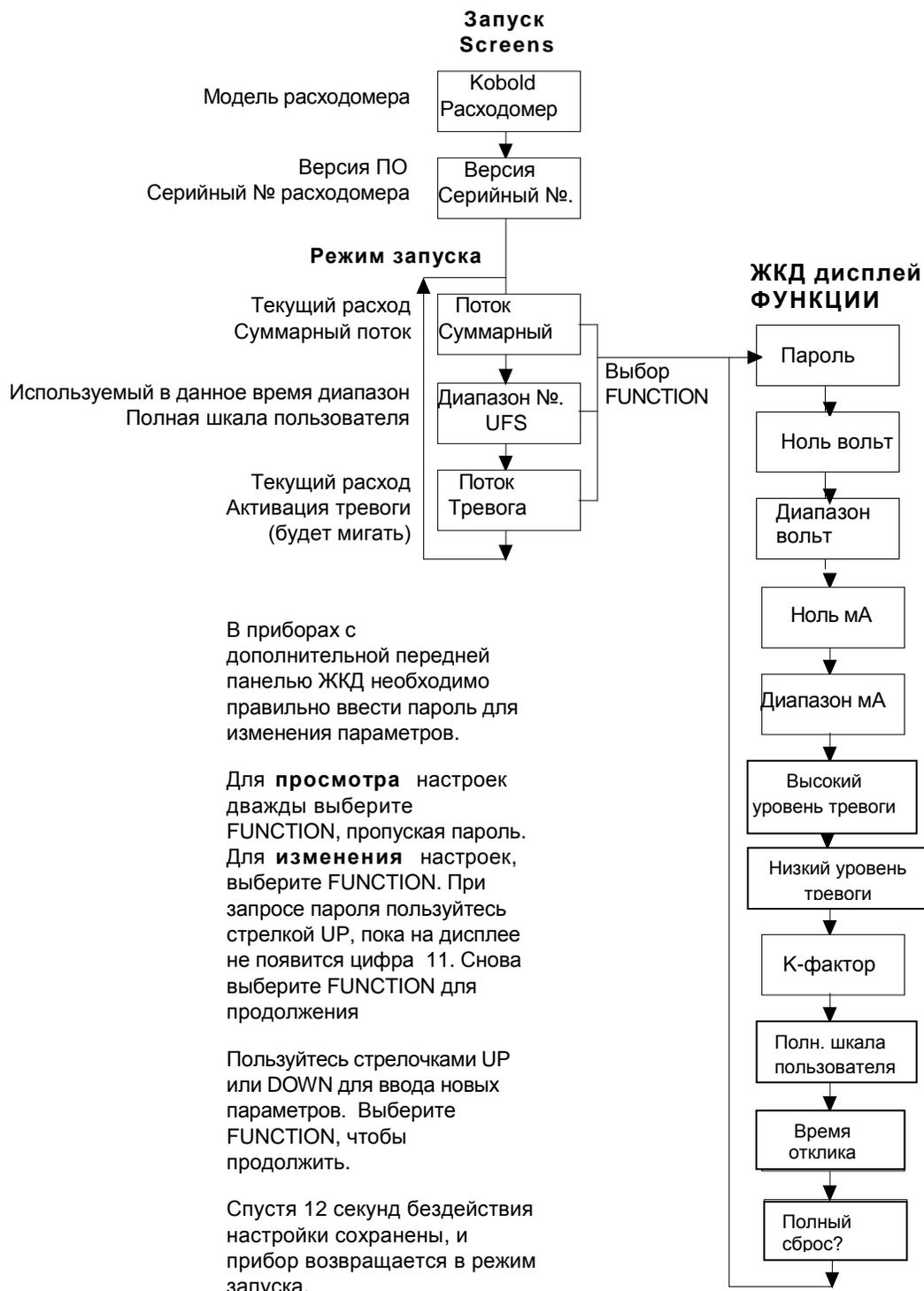
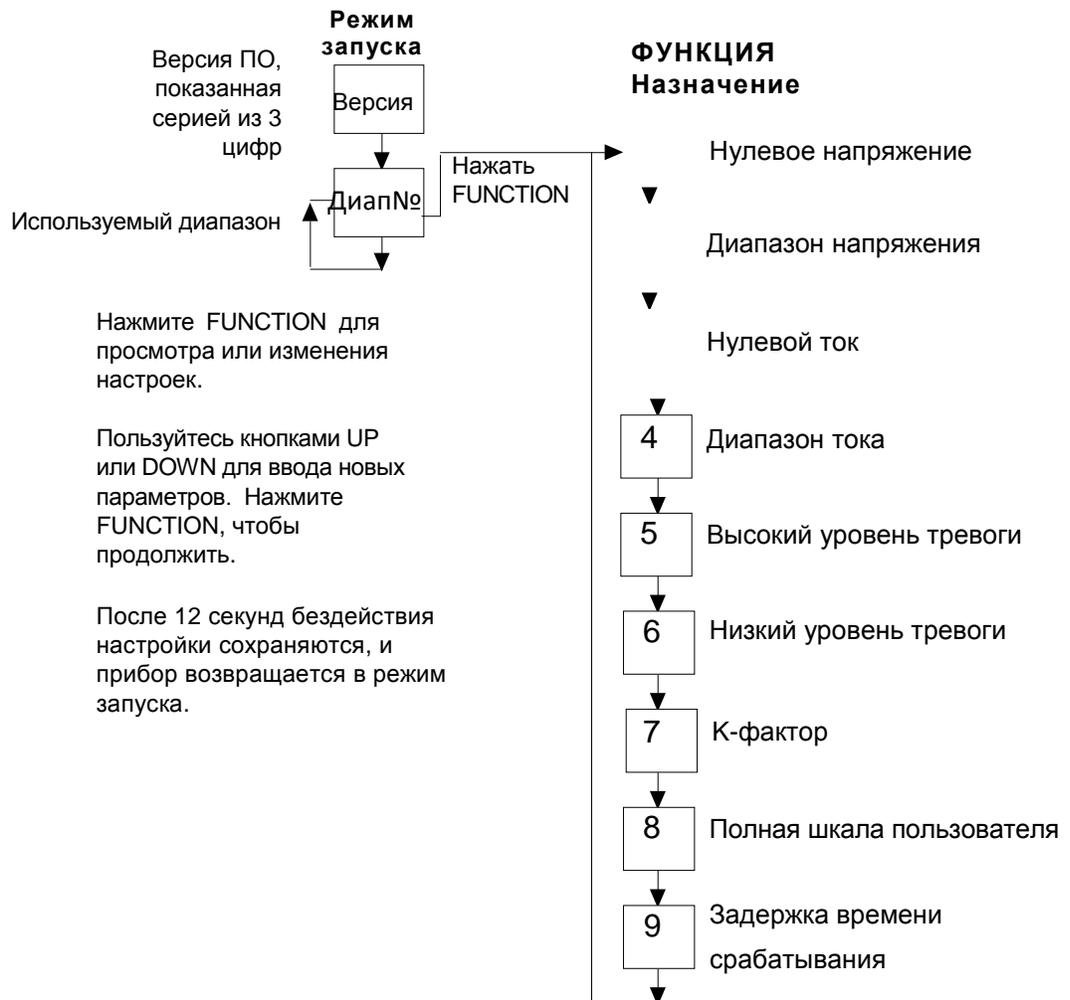


Рисунок 3-2. Действие магнитного переключателя

Меню программирования дисплея ЖКД



Меню программирования одноразрядного светодиода



Ввод параметров тревоги



Важно!

Во время регулировки расходомер не должен регистрировать или измерять поток газа.

Используйте функции высокий и низкий уровень тревоги для установки и регулировки точек срабатывания тревоги. Точки должны иметь гистерезис, по крайней мере, 3% , чтобы избежать "дребезжания". При установке окна сигнализации установка точек тревоги должна отличаться, по крайней мере, вдвое от значения гистерезиса. Мы предлагаем 10% разделение между установкой точек в окне сигнализации. Если вы решили не использовать сигнал высокого уровня тревоги для определенной функции тревоги, Kobold рекомендует установку высокого уровня на 100% от полной шкалы настройки пользователя, что создаст "запредельный" индикатор. Расходомер будет продолжать указывать поток и вырабатывать сигнал, если поток превысит максимальный диапазон, но не будет функционировать в рамках заданной точности.

Ввод тревоги с помощью ЖК-дисплея

Введите точки настройки тревоги непосредственно в технических единицах.

1. Выберите требуемый диапазон. Выберите FUNCTION, введите пароль. Снова нажимайте FUNCTION, пока на дисплее не появится *Высокий* или *Низкий уровень тревоги*.
2. Используйте UP или DOWN для ввода значения точек настройки высокого и низкого уровня в техн. единицах.
3. Нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с действующими новыми параметрами.

Ввод тревоги с использованием одноразрядного светодиода

При использовании DVM для установки тревоги точка настройки – это процентное отношение от полной шкалы пользователя расходомера.

$$\text{VOLTS} = (\text{ALARM PERCENT} \times 5.0)$$

Если вы хотите установить тревогу на отметке 25% от полной шкалы пользователя, как рекомендуется в описанном ниже Шаг 3, нажимайте кнопку UP или DOWN пока на DVM не появится 1.25 В пост. т. Если вы хотите установить тревогу на отметке 75% от полной шкалы пользователя, нажимайте кнопку UP или DOWN пока на DVM не появится 3.75 В пост. т.

1. Установите DVM в режим напряжения и соедините выход V+ и выход V – на клеммнике расходомера.
2. Выберите требуемый диапазон. Нажимайте кнопку FUNCTION до тех пор, пока на светодиоде не появится целое значение "5" (высокий уровень) или "6" (низкий уровень).
3. Управляйте кнопкой UP или DOWN, пока DVM не укажет требуемые точки настройки напряжения, описанные выше.
4. Снова нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с действующими новыми параметрами.

Регулировка К-фактора



Важно!

Во время регулировки расходомер не должен регистрировать или измерять поток газа.

Ввод К-фактора регулирует выходной сигнал прибора, не влияя при этом на заводскую кривую поправок. Используйте калибровку смещения К-фактора для *дополнительной* компенсации профиля потока (изготовитель включает в кривую поправок прибора начальную корректировку профиля потока).

Ввод К-фактора с помощью ЖК-дисплея

Значение К-фактора, равное 1.000 означает, что выходное значение не затрагивается и это – заводская настройка по умолчанию. Вы можете ввести любое число от 0.500 до 5.000.

1. Выберите требуемый диапазон. Нажмите FUNCTION, введите пароль. Нажимайте FUNCTION, пока на дисплее не появится *К-фактор*.
2. Используйте UP или DOWN для ввода желаемого значения К-фактора в технических единицах.
3. Нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с действующим новым К-фактором.

Ввод К-фактора с помощью одноразрядного светодиода

Значение К-фактора в 1.000 В пост. т. означает, что выходное значение не затрагивается и это – заводская настройка по умолчанию. Вы можете ввести любое значение от 0.500 до 5.000 В пост. т согласно Шагу 3, приведенному ниже. Если прибор указывает выход 3.0 В пост. т, а вы знаете, что должно быть 3.8 В пост. т, то вы можете “довести” выход до необходимых 3.8 В пост. т, регулируя К- фактор до указания 1.27 В пост. т ($1.27 = 3.8/3.0$). Пользуйтесь следующей формулой для определения необходимого К-фактора напряжения:

$$\text{ВОЛЬТ} = \text{ТРЕБУЕМЫЙ} / \text{УКАЗАННЫЙ}$$

1. Установите DVM в режим напряжения и соедините выход V+ и выход V – на клеммнике расходомера.
2. Выберите требуемый диапазон. Нажимайте FUNCTION, пока на светодиоде не появится целое значение “7”.
3. Управляйте кнопкой UP или DOWN пока DVM не укажет требуемый К-фактор точки настройки напряжения, описанный выше.
4. Нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с действующим новым К-фактором.



Важно!

Во время регулировки расходомер не должен регистрировать или измерять поток газа.

Регулировка полной шкалы пользователя

Функция Полная Шкала Пользователя (UFS) регулирует выходной диапазон прибора в рамках от 50% до 100% от полной заводской шкалы (FFS). Эта функция позволяет переустанавливать диапазон выходного напряжения и токового выхода прибора, приспособившись, таким образом, к различным расходам потока. Примечание: при вводе новой настройки полной шкалы пользователя для диапазона 2 нельзя устанавливать ее менее 10% от настройки полной шкалы пользователя для диапазона 1.

Изменение полной шкалы пользователя с помощью ЖК-дисплея

Полная заводская шкала указана на фирменной метке расходомера. Если вы хотите, чтобы UFS равнялась FFS, отрегулируйте дисплей до совпадения с FFS. Если вы хотите использовать 50% от FFS, отрегулируйте дисплей на измерение значения 50% от FFS.

1. Выберите требуемый диапазон. Нажмите FUNCTION, введите пароль. Нажимайте FUNCTION, пока на дисплее не появится *Полная шкала пользователя*.
2. Используйте UP или DOWN для ввода требуемого значения UFS в технических единицах
3. Нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с действующей новой UFS.

Изменение полной шкалы пользователя с помощью однорядного светодиода

Если FFS установлена на 11,000 sfpm, а UFS установлена на выход 5.0 В пост. т. или 100%, расходомер покажет 5.0 В пост. т. когда на зонде будет 11,000 sfpm. Если вам нужно 6,000 sfpm для UFS, как разъясняется ниже в Шаге 3, отрегулируйте UFS до 6000/11000 или 54.55% от полной заводской шкалы. Отрегулируйте напряжение до 2.73 В пост. т. ($2.73 = 5 \times .5455$). Используйте следующую формулу для определения требуемого UFS напряжения:

$$\text{ВОЛЬТ} = 5 \times (\text{полн. шк. пользователя} / \text{полн. заводская шкала})$$

1. Установите DVM в режим напряжения и соедините выход V+ и выход V – на клеммнике расходомера.
2. Выберите требуемый диапазон. Нажимайте FUNCTION, пока на светодиоде не появится целое значение “8”.
3. Управляйте кнопкой UP или DOWN, пока DVM не укажет требуемую полную шкалу пользователя, описанную выше.
4. Нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с новой действующей UFS.

Регулировка задержки времени срабатывания

Изменение задержки времени срабатывания при помощи ЖК-дисплея

1. Нажмите FUNCTION. Введите пароль. Нажимайте FUNCTION, пока на дисплее не появится *Время срабатывания*.
2. Пользуйтесь кнопками UP или DOWN для регулировки задержки времени срабатывания от 0.10 до 7.2 секунд.
3. Снова нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с действующей новой настройкой времени срабатывания.

Изменение задержки времени срабатывания при помощи одноразрядного светодиода

1. Установите DVM в режим напряжения и соедините выход V+ и выход V– на клеммнике расходомера. Выберите требуемый диапазон. Нажимайте кнопку FUNCTION, пока на светодиоде не появится целое значение “9”.
2. Регулируйте кнопкой UP или DOWN, пока DVM не укажет требуемое напряжение (как показано в следующей таблице).

вольт указаны на DVM	Время отклика (секунды)						
0.5	0.1	1.0	0.3	1.5	0.5	2.0	0.7
2.5	1.2	3.0	1.8	3.5	2.4	4.0	3.6
4.5	4.8	5.0	7.2				

3. Снова нажмите FUNCTION, чтобы перейти к следующему выбору или, спустя 12 секунд бездействия, расходомер вернется в режим запуска уже с новой действующей настройкой задержки времени срабатывания.

Сброс счетчика

Если ваш прибор оснащен дополнительным ЖК-дисплеем, сбрасывайте счетчик, используя магнитные переключатели или кнопки прибора. Если вы не сможете открыть крышку расходомера, используйте для обнуления счетчика магнит, как показано ниже.

Сброс счетчика с использованием ЖК-дисплея

1. Выберите требуемый диапазон. Введите пароль. Нажимайте FUNCTION, пока на дисплее не появится *Суммарный сброс?*
2. Нажимайте UP, а затем DOWN, пока не прочтете на дисплее “Счетчик установлен на нуль.”

Сброс счетчика, не открывая корпус

1. Держите магнит над корпусом, пока на дисплее не высветится “Обнуление счетчика.”

Только для опасных зон: чтобы отключить функцию магнитного сброса счетчика, удалите переключку (J2) с РСВ в месте, показанном ниже. (В корпусах NEMA 4X магнитный переключатель сброса отключить нельзя.)



**Важно!**

Регулировка нуля или диапазона влияет на калибровку прибора.

Использование расширенных функций Smart Electronics

Нуль и диапазон (Функции 1–4) можно использовать для проверки функциональности системы и калибровки цифровых и аналоговых сигналов на устройстве smart electronics. Кроме того, эти функции могут компенсировать сопротивление в длинных сигнальных кабелях, подсоединенных к вашей системе сбора данных или системе индикации.

Необходимо пользоваться сертифицированным цифровым вольтметром для регулировки нуля и диапазона, так как данный вольтметр действует как стандарт. Мы рекомендуем записать текущие значения, показанные на ЖК-дисплее или DVM прежде, чем производить какие-либо изменения в настройках нуля и диапазона. Примечание: при регулировке нуля сигнал напряжения установится на 0 В пост. т., а при регулировке диапазона сигнал напряжения будет доведен до 5 В пост. т (или 10 В пост. т).

Регулировка нулевого напряжения

При необходимости используйте Ноль вольт (Функция 1) для регулировки выхода 0-5 В пост. т до 0.0 В пост. т или опционально 0-10 В пост. т до 0.0 В пост. т.

1. Установите DVM в режим напряжения и соедините выход V+ и выход V–.
2. Нажмите FUNCTION, введите пароль (если имеется). Нажимайте FUNCTION, пока на ЖК-дисплее не появится *Ноль вольт* или целое значение “1” на светодиоде. Регулируйте кнопкой UP или DOWN, пока DVM не укажет диапазон 0 – .01 В пост. т (не менее 0.005). Устройство smart electronics не может запускать отрицательные величины.
3. Спустя 12 секунд бездействия прибор возвращается в режим запуска, и новый параметр вступает в силу.

Регулировка диапазона напряжения

При необходимости используйте Диапазон вольт (Функция 2) для регулировки выхода от 0-5 В пост. т до 5.0 В пост. т, или опционально от 0-10 В пост. т до 10 В пост. т.

1. Установите DVM в режим напряжения и соедините выход V+ и выход V–.
2. Нажмите FUNCTION, введите пароль (если имеется). Нажимайте FUNCTION, пока на ЖК-дисплее не высветится *Диапазон вольт* или на светодиоде не появится целое значение “2”. Регулируйте кнопкой UP или DOWN, пока DVM не укажет значения от 4.99 до 5.01 В пост. т. (Для устройств 0-10 В пост. т конечное значение от 9.99 до 10.01.)
3. Спустя 12 секунд бездействия прибор возвращается в режим запуска, и новый параметр вступает в силу.

Примечание: при регулировке нуля токовый сигнал будет доведен до 4 мА, а при регулировке диапазона токовый сигнал дойдет до 20 мА. Мы рекомендуем зафиксировать текущие значения до того, как производить какие-либо изменения в настройках нуля или диапазона.

Регулировка нулевого тока

При необходимости используйте Ноль мА (Функция 3) для регулировки выхода от 4-20 мА до 4.0 мА.



Важно!

Регулировка нуля или диапазона влияет на калибровку прибора.

1. Отсоедините провод 4-20 мА (+) от замкнутой цепи. Установите DVM в токовый режим и присоедините положительный провод к только что отсоединенному. Присоедините отрицательный провод к 4-20 мА (-) на клеммнике расходомера.
2. Нажмите FUNCTION, введите пароль (если имеется). Нажимайте FUNCTION, пока на ЖК-дисплее не высветится Ноль мА или на светодиоде не появится целое значение “3”. Регулируйте кнопку UP или DOWN до индикации на DVM значений от 3.95 до 4.05 мА. Установите DVM снова в режим напряжения по окончании регулировки.
3. Спустя 12 секунд бездействия прибор возвращается в режим запуска, и новый параметр вступает в силу.

Регулировка диапазона тока

При необходимости используйте Диапазон мА (Функция 4) для установки выхода 4-20 мА до 20.0 мА.

1. Отсоедините провод 4-20 мА (+) от замкнутой цепи. Установите DVM в токовый режим и присоедините положительный провод к только что отсоединенному. Присоедините отрицательный провод к 4-20 мА (-) на клеммнике расходомера.
2. Нажмите FUNCTION, введите пароль (если имеется). Нажимайте FUNCTION до тех пор, пока на ЖК-дисплее не появится *Диапазон мА* или целое значение “4” на светодиоде. Управляйте кнопками UP или DOWN, пока DVM не укажет диапазон 19.95 - 20.05 мА. Снова установите DVM в режим напряжения по завершению регулировки.
3. Спустя 12 секунд бездействия прибор возвращается в режим запуска, и новый параметр вступает в силу.

Проверка достоверности прибора

Электронная система проверяется путем введения какой-то известной величины на входе и подтверждением, что на выходе расходомер выдает ожидаемое значение. Этот тест устанавливает, что микропроцессор, аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, устройство линейаризации и дисплей функционируют правильно. Проверка датчика осуществляется измерением сопротивления датчика скорости и датчика температуры и сравнением полученных результатов с данными калибровки NIST, предоставляемых с расходомером. Данные тесты подтверждают, что ваш прибор работает правильно и переменные калибровки не отклонились, не сместились и не изменили значение.

Для проведения процедур проверки достоверности прибора вам потребуются следующие предметы:

сертифицированный цифровой мультиметр с разрешением минимум 4 знака, точностью, по крайней мере, $\pm 0.1\%$ от диапазона;

сертификат калибровки, поставляемый с расходомером;
небольшой потенциометр (отвертка).

До того, как начать процедуру проверки, просмотрите рисунки 3-3 и 3-4, чтобы ознакомиться с расположением компонентов.

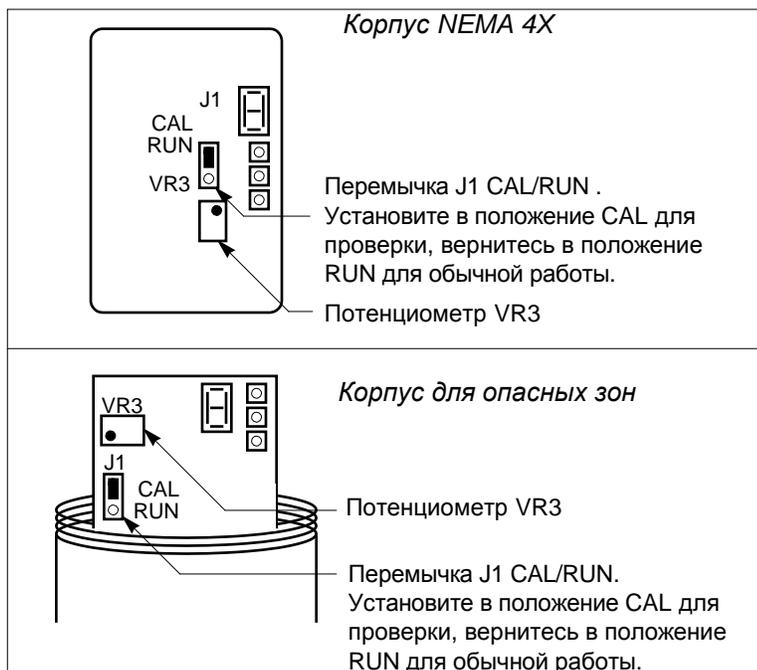


Рисунок 3-3. Проверка электроники: расположение компонентов

Процедура проверки электроники

**Важно!**

До того, как начать эту процедуру, убедитесь, что расходомер не находится в активном режиме регистрации или передачи данных в главную контролируемую систему. Любая регулировка электроники влияет непосредственно на настройки контроля потока.

1. Убедитесь, что расходомер отключен от всех удаленных каналов связи. Проверьте, чтобы настройка полной шкалы пользователя совпадала с заводской настройкой полной шкалы. При несовпадении внесите необходимые поправки в значение полной шкалы пользователя.
2. Найдите поставляемый с расходомером сертификат калибровки. Зафиксируйте в таблице 3-1 пять мостовых значений напряжения, выходные значения (В пост. т или мА) и указанные значения расхода.
3. Отключите расходомер от источника питания. Снимите крышку (крышки) корпуса, чтобы получить доступ к клеммной коробке и электронному устройству.
4. Установите мультиметр на диапазон 20 вольт. Соедините клеммы BV(+) и BV(-) на клеммной коробке расходомера.
5. Переместите переключку J1 Cal/Run на устройстве smart electronics в положение CAL. Найдите на устройстве smart electronics потенциометр VR3. Включите питание расходомера
6. Регулируйте потенциометр VR3 до тех пор, пока мультиметр не совпадет с первой точкой мостового напряжения (значение должно быть ± 0.002 В пост. т относительно точки мостового напряжения).
7. Зафиксируйте результат потока, указанный на дополнительном ЖК-дисплее, в таблице 3-1. Если дисплей не используется или вы хотите проверить один из аналоговых выходных сигналов, переместите + соединение мультиметра к выходу V (+). Запишите полученное выходное напряжения в таблицу 3-1. При использовании калиброванного 4-20 мА измерителя, установите мультиметр на измерение значения тока и присоедините измеритель к считыванию мА сигнала в присоединенном контуре. Внесите полученные данные токового выхода в таблицу 3-1.
8. Повторите Шаг 6 и Шаг 7, чтобы записать в таблицу 1 результаты оставшихся точек проверки мостового значения напряжения. Сравните с результатами, записанными в таблице 3-1. Указанные значения должны быть в пределах заявленной в сертификате калибровки точности.
9. Когда сбор данных завершен, отключите питание от расходомера. Отсоедините мультиметр от клеммной коробки расходомера.
10. Установите переключку J1 Cal/Run в положение RUN. Убедитесь, что переключка прочно встала на место прежде, чем возобновить работу расходомера. Верните на место крышку (крышки) расходомера.

Значения в сертификате калибровки				Результаты проверки			
Элемент выборки	Мостовое значение	Указанный поток	Выход (В или мА)	Указанный поток (ЖКД)	заявленная точность расходомера	Выход (В или мА)	заявленная точность расходом
0%							
25%							
50%							
75%							
100%							

Таблица 3-1. Результаты проверки электроники

Процедура проверки достоверности датчика

1. Найдите значение сопротивления температуре R_0 (сопротивление измеряется при 0°C) и Альфа значение, указанное в поставляемом с расходомером сертификате калибровки.
2. **Выключите питание расходомера. Прежде, чем продолжить, дайте 6 минут на охлаждение.**
3. Снимите крышку с корпуса расходомера для доступа к точкам соединения датчика. Снимите 4-х позиционную перемычку с J5, J6, J7 и J8 (расположение см. ниже).

Внимание! Не включайте питание расходомера, если не присоединена перемычка датчика. Это может привести к перегреву датчиков и/или повреждению электроники.

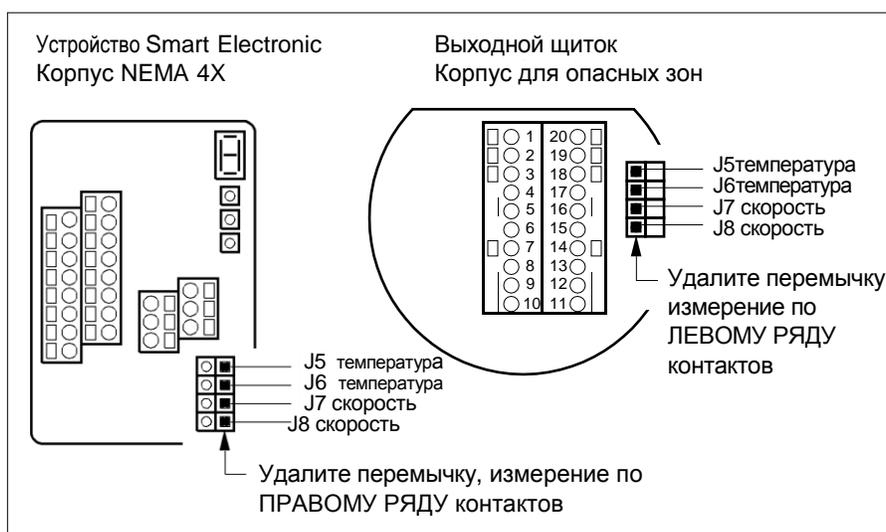


Рисунок 3-4. Проверка датчика: расположение компонентов

4. Установите мультиметр на измерение значения Ом в диапазоне 2К. Присоедините мультиметр к клеммам J5 и J6 (датчик температуры). Измерьте сопротивление между J5 и J6 и запишите сопротивление датчика температуры (в Омах) в таблицу 3-2.
5. Установите мультиметр на измерение значения в диапазоне 200 Ом. Присоедините мультиметр к клеммам J7 и J8 (датчик скорости). Измерьте сопротивление между J7 и J8 и запишите сопротивление датчика скорости (в Омах) в таблицу 3-2.
6. Используя измеренные значения сопротивления и значения R_0 и Альфа из сертификата калибровки, рассчитайте температуру для каждого датчика следующим образом:

$$T = \frac{R - R_0}{\text{Alpha} \times R_0}$$

где

T = градусы по Цельсию

R = измеренное сопротивление датчика

R_0 = сопротивление при 0° C (из сертификата калибровки)

Alpha = индивидуальное значение для каждого датчика (из сертификата калибровки)

7. Сравните результаты с зафиксированными в таблице 3-2. Правильность датчиков подтверждена, если они находятся в пределах 10 градусов по Цельсию относительно друг друга.
8. Отсоедините мультиметр и установите 4-х позиционную переключатель на клеммы датчика. **Убедитесь, что переключатель плотно встала на место прежде, чем подключить энергию.** Установите крышку.

Сопротивление датчика температуры	T (из уравнения)
Сопротивление датчика скорости	T (из уравнения)

Таблица 3-2. Результаты проверки датчика

Глава 4. Поиск и устранение неисправностей и ремонт

Поиск и устранение неисправностей расходомера

**Внимание!**

Прежде, чем приступить к ремонту расходомера, убедитесь, что линия не находится под давлением.

Всегда отключайте питание прежде, чем разобрать какую-либо часть массового расходомера.

Начните поиск неисправностей оборудования с проверки, правильно ли функционирует следующая аппаратура, поскольку она влияет на работу всей системы и должна быть откорректирована до проведения любых проверок расходомера.

1. Проверьте наличие входящей энергии, правильность напряжения и полярность.
2. Проверьте, правильно ли присоединены провода расходомера, как описано в главе 2.
3. Убедитесь, что расходомер установлен с соблюдением необходимого числа диаметров трубы вверх и вниз по течению, как показано на стр. 2-2.
4. Убедитесь, что индикатор направления потока настроен правильно и указывает направление вниз по течению.
5. Убедитесь, что в измеряемой линии нет протечек.

После проверки описанных выше факторов выполняйте процедуры по поиску и устранению неисправностей, указанные на следующей странице. Если возникнет необходимость возврата расходомера на завод, см. инструкции по возврату оборудования на стр. 4-3.

Калибровка расходомера

Kobold Messring имеет полностью оснащенную лабораторию по калибровке. Все измерительное и испытательное оборудование, используемое при калибровке измерительных приборов Kobold, отвечает стандартам NIST. Kobold имеет регистрацию ISO-9001 и соответствует требованиям ANSI/NCSL-Z540 и 25 инструкции ISO/IEC. Если повреждены корпус или электроника, или вы просто хотите, чтобы расходомер прошел повторную калибровку, свяжитесь с производителем для получения инструкций по транспортировке. Калибровка должна выполняться квалифицированным персоналом с помощью NIST оборудования

Проблема	Возможная причина	Решение
Измерение скорости неустойчивое или изменчивое	Изменчивый или неоднородный поток	Следуйте рекомендациям по установке в Главе 2
	Наличие влаги в потоке газа	Установите водяной затвор или фильтр вверх по течению от датчика расходомера
	Пластины кондиц. потока не находятся вверх по течению от датчика	Скорректируйте ориентацию расходомера
	Сломан компонент датчика	Возврат на завод для замены
	Сбой в электронной системе	Возврат на завод для оценки
	Нулевая линия контура	Проверить соединения, см. Главу 2
Измерение скорости кажется слишком высоким или слишком низким	Неправильный монтаж датчика относительно потока	Скорректируйте выравнивание при индикаторе потока, указывающим направление вниз по течению
	Пластины кондиц. потока не находятся вверх по течению от датчика	Скорректируйте ориентацию расходомера
Установленный датчик не реагирует на поток	Нет питания	Подключите питание к расходомеру
	Слишком высокая настройка отсечки низкого потока	Скорректируйте программирование отсечки низкого потока, используя ПО Smart интерфейс.
	Расход потока ниже минимального параметра расхода прибора	Свяжитесь с производителем для получения инструкций
	Поток превысил максимальный диапазон расходомера	Установите полн. шк. пользователя, равную полной заводской шкале. Уменьшите поток до макс. диапазона, указанного на марке изготовителя или свяжитесь с заводом для консультаций по перекалибровке
	Неисправность датчика	Возврат на завод для оценки
	Неисправность печатной схемы	Возврат на завод для оценки

Возврат оборудования на завод

Прежде, чем вернуть на завод расходомер, вы должны запросить и заполнить форму для записи данных Kobold калибровки/ремонта в ближайшем офисе Kobold Messring (см. www.kobold.com).

При возврате деталей не забудьте при отправке вложить заполненную форму записи данных калибровки/ремонта.

Приложение А Спецификации изделия

Рабочие характеристики

Точность	± 2% измер. значения от 10 до 100% от калиброванного диапазона ± 0.5% от полн.шк. менее 10% от калиброванного диапазона
Стабильность	± 0.2% от полн. шкалы
Температурный коэффициент	± 0.02% измер. значения на °F в пределах ± 50°F от указанных заказчиком условий ± 0.03% измер. значения на °F в пределах от ± 50°F до 100°F от указанных заказчиком условий ± 0.04% измер. значения на °C в пределах ± 25°C от указанных заказчиком условий ± 0.06% измер. значения на °C в пределах от ± 25°C до 50°C от указанных заказчиком условий
Коэффициент полноты давления	незначит. в пределах ± 50 psig (± 3.4 barg) от указанных заказчиком условий
Время срабатывания	от 1 секунды до индикации 63% от текущего расхода

Операционные характеристики

Газы В основном, газы, совместимые с нерж. сталью 316L (проконсультируйтесь с изготовителем)

Массовый расход

Размер трубы	Расход потока воздуха ⁽¹⁾			
	минимум		максимум ⁽²⁾⁽³⁾	
	scfm	(nm ³ /hr)	scfm	(nm ³ /hr)
1/4-дюйм	0-0.5	(0-0.7)	0-9	(0-14)
1/2-дюйм	0-2	(0-3.0)	0-40	(0-60)
3/4- дюйм	0-4	(0-5.9)	0-75	(0-120)
1-дюйм	0-6	(0-8.9)	0-120	(0-180)
1 1/2- дюйм	0-15	(0-22)	0-280	(0-440)
2- дюйм	0-23	(0-33)	0-470	(0-680)
3- дюйм	0-50	(0-74)	0-1000	(0-1500)
4- дюйм	0-90	(0-130)	0-1800	(0-2700)
6-дюйм	0-200	(0-300)	0-4000	(0-5900)
8- дюйм	0-350	(0-520)	0-7000	(0-10,000)

Примечания: (1) Расход для воздуха и азота. Стандартные условия: 70°F и 1 атм. для scfm; 0°C и 1 атм. для nm³/hr. Для др. газов проконсультируйтесь с изготовителем.
(2) Возможен более высокий расход, проконсультируйтесь с изготовителем.
(3) Максимальный расход ограничен для опасных и высокотемпературных версий, проконсультируйтесь с изготовителем.

Двойная калибровка	По выбору пользователя: двойной диапазон или два разных газа
Давление газа	150 lb фланец или PN16 DIN (от -40° F до 100° F): 230 psig (15.9 barg) макс. 150 lb фланец или PN16 DIN (250° F): 185 psig (12.8 barg) макс. 150 lb фланец или PN16 DIN (450° F): 155 psig (10.7 barg) макс. NPT (от -40° F до 450° F): 500 psig (34 barg) макс., 5 - 150 psig (0.3 barg - 10 barg) оптимально
Температура газа и окр. среды	Газ.....от -40° до 250°F (от -40° до 120°C) Опционально от -40° F до 450° F (от -40° C до 230° C) нет на 1/4 и 1/2-дюймов расходомерах Окружающая среда.....от -5° до 120°F (от -20° до 50°C)

Допустимость протечек	1 X 10 ⁻⁴ atm cc/sec (гелий) максимум
Требования к питанию	18 -30 В пост. т (регулируется), 625 мА максимум 100 - 240 В пер. т , 50/60 Гц, 15 ватт максимум*
Выходной сигнал	*отсутствует в корпусе NEMA 4X Линейный 0-5 В пост. т или 0-10 В пост. т, пропорциональный массовому расходу, минимальное сопротивление нагрузки 1000 Ом, или линейный 4-20 мА, пропорциональный массовому расходу, максимальное сопротивление 700 Ом (в зависимости от источника питания), оптически изолированный
Сигналы тревоги	Устанавливаемые пользователем нижняя, высокая границы или окно сигнал. Мертвая зона регулируется посредством ПО Smart Interface Характеристика реле.....макс. 42 В пер. т или 42 В пост. т, 140 мА
Дисплей	Буквенно-цифровой 2 x 12 позиционный ЖКД, задняя подсветка Переменные регулируются при помощи мембранных кнопок на панели или ПО Smart Interface Регулируемые переменные.....регулировка полн. шк. (от 50 до 100%) Время срабатывания (от 0.1 до 7.2 секунд) Корректировка поправочного коэффициента (от 0.5 до 5) Регулировки нуля и диапазона
Счетчик	8 цифровой (99,999,999) в технических единицах
Программное обеспечение	Smart интерфейс на базе программного обеспечения Windows™, минимум 8 MB ОЗУ, предпочтительно 16 MB ОЗУ, коммуникация RS-232

Физические характеристики

Контактирующий материал	нерж. сталь 316L, Schedule 40 для расходомера внутри трубы, для некоторых размеров возможны корпуса из углеродистой стали
Корпус	для опасных зон (IP67) и литой алюминиевый корпус с порошковым покрытием NEMA-4X (IP65)
Электр. соединения	два 3/4 дюйм NPT Корпус для опасных зон (IP67) один 1/2 дюйм NPT Корпус NEMA 4X (IP65)
Сертификаты*	CE (все приложения) CSA (взрывобезопасность класса I, раздел 1, группы B, C, D) EEx (EEx dIIC T6...T2) Senelec FM (взрывобезопасность класса I, раздел 1, группы B, C, D) *Информацию о сертификатах, находящихся на рассмотрении, запрашивайте у производителя.