

СЕРИЯ 534FTV

ВРЕЗНЫЕ ТЕРМОМАССОВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ

Низкая чувствительность к неоднородностям профиля скоростей
входящего и выходящего потоков



KURZ
INSTRUMENTS INC.™

CE



HART
COMMUNICATION PROTOCOL

КОНВЕЛС
автоматизация
intellectual solutions

ОПИСАНИЕ

Представляем встраиваемые термомассовые расходомеры серии 534FTB. К преимуществам данной серии относятся конструкция измерительной камеры с расширениями и сужениями на входе и выходе, что обеспечивает крайне низкую чувствительность к возмущениям потока до и после расходомера, вызываемым коленами, клапанами и коническими переходами. Серия 534FTB является новейшим дополнением к линейке современных встраиваемых термомассовых расходомеров KURZ, предназначенных для промышленных газов. Запатентованная конструкция исключает необходимость дополнительного изготовления и монтажа заказчиком переходников для труб на входе и выходе измерительной камеры. Для каждой модели имеется возможность выбора трех различных вариантов присоединительных размеров, что позволяет использовать расходомеры практически в любых применениях. Серия 534FTB включает в себя 8 базовых моделей, измеряющих расход до 2350 ст. куб. футов в минуту (3650 норм. куб. метров в час) с присоединительными размерами от 1/2" до 8". Уникальный дизайн измерительной трубы со струевыпрямителями и диффузорами снижает чувствительность к завихрениям потока и исключает необходимость использования экранов, выравнивающих решеток или турбулизаторов, обеспечивая низкие потери давления. Благодаря такому дизайну расходомеры характеризуются низким уровнем шума, высокой точностью и повторяемостью показаний. Модели серии 534FTB, удовлетворяющие требованиям стандартов CSA (США и Канада) и ATEX по невзгораемости, взрыво- и пожаробезопасности, имеют класс защиты IP66/NEMA 4X/7. Качество изделий компании Kurz соответствует стандарту ISO 9001.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Не чувствителен к возмущениям потока до и после измерительной камеры.
- Конструкция со встроенными расширениями и сужениями позволяет использовать прибор в любых применениях.
- Выпрямляет профиль потока при помощи диффузоров и струевыпрямителей.
- Низкий уровень шума.
- Двустрочный 16-символьный жидкокристаллический дисплей с подсветкой и 20-кнопочный клавиатурой.
- Удобное пользовательское меню.
- Программное обеспечение для конфигурирования через персональный компьютер.
- Поворотный дисплей способствует удобному считыванию при любой ориентации прибора в пространстве.
- ПИД регулятор.
- Рабочая температура электроники от -25°C до +60°C (без ЖК дисплея от -40°C до +60°C).
- Два выхода 4-20 мА для показания массового расхода и температуры.
- Выходы 4-20 мА соответствуют рекомендациям NAMUR NE43.
- Два оптически изолированных полупроводниковых реле.
- Импульсный выход для удаленного суммирования расхода.
- Метрическая или английская системы единиц выбираются пользователем.
- Калибровка значений скоростей потока и температуры по нескольким точкам.
- Имя устройства присваивается пользователем.
- Изменяемая пользователем конфигурация таблиц стандартной температурной компенсации.
- Выбираемый пользователем цифровой фильтр для каждого выхода.
- Встроенные сумматоры и таймеры.
- Устанавливаемый пользователем пароль.
- Одно- или двухкамерный герметичный блок электроники IP66/NEMA 4X/7.
- Встроенные или выносные электронные компоненты в закрытом исполнении.
- Двухкамерный блок электроники в корпусе с эпоксидным покрытием, который имеет класс защиты IP66/NEMA 4X/7.
- Прибор соответствует требованиям нормативных документов ЕС, включая директивы EMC, ATEX, LVD, PED, WEEE и ROHS EU.

- Напряжение питания 85—265 В переменного тока, 47/63 Гц или 24 В постоянного тока.
- Температура процесса от -40°C до +125°C.
- Класс давления до 300 PSIG.
- Цельносварная конструкция сенсора из материала Alloy C276.
- Быстрый отклик на изменение скорости потока и температуры.
- Возможная любая ориентация прибора в пространстве.
- Сертификат взрывозащитности ATEX.
- Все компоненты проходят испытания на отказ.
- Реализована связь по протоколу Modbus, порт RS485.
- Возможно удаленное исполнение электроники.
- Возможно совместное использование с компьютерами-счетчиками потока серии 155 для считывания скоростей потока и температуры.
- Все компоненты электроники выполнены на одной плате.
- HART протокол (дополнительная функция).
- Российский сертификат об утверждении типа средства измерения, Разрешение на применение федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Измерение массового расхода промышленных и технологических газов.
- Измерение массового расхода топлива для горелок и топливных отсеков.
- Контроль концентрации NO_x с помощью аммиака.
- Установки для проведения аэрации и получения биогаза при очистке сточных вод.
- Сжатый воздух.
- Природный газ.
- Воздух, поступающий в камеру сгорания.
- Измерение расхода специальных газов при производстве полупроводников.
- Измерение расхода хлора для бумажной промышленности.
- Восстановление растворенных газов.
- Пробоотборники воздуха.
- Применения в исследовательских лабораториях.
- Калибровка расхода.
- Атомные электростанции.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

В расходомерах серии 534 FTB использован зарекомендовавший себя метод измерения массового расхода, основанный на принципе тепловой конвекции. Сведения о расходе можно получить на основе определения количества тепловой энергии, уносимой с подогреваемым сенсором (Rp), температура которого связана с показаниями второго сенсора, определяющего температуру газа в потоке (Rtc). Реализованная мостовая схема обеспечивает постоянную разницу температур между подогреваемым и температурным сенсорами. Этот принцип поддержания постоянной температурной разницы обеспечивает хорошее время отклика сенсоров на изменение параметров потока. Так как конвективная мощность потока обусловлена не только скоростью газа но и его физическими параметрами (температура, плотность, теплопроводность), то прибор посредством микропроцессора и электроники высчитывает массовую скорость газа. Более подробное описание технологии, используемой компанией Kurz, представлено в документе № 364003 Theory and Application of Kurz Thermal Convection Mass Flow Meters (Теоретические основы работы и применение термомассовых расходомеров Kurz) или на нашем сайте.

НИЗКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К НЕСИММЕТРИЧНОСТИ ПРОФИЛЯ СКОРОСТЕЙ

На рисунке 1 представлена погрешность, вносимая возмущениями потока до и после расходомера, создаваемыми прямоугольными коленами и возникающими из-за сужения или расширения трубопровода на входе или выходе расходомера 534FTB.

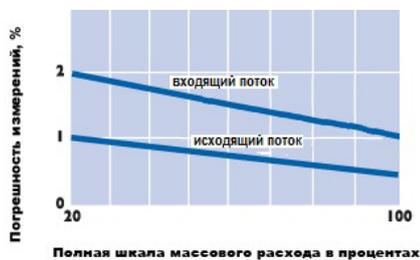


Рисунок 1. Типичное влияние возмущений восходящего/нисходящего потока

КАЛИБРОВОЧНАЯ КРИВАЯ

На рисунке 2 представлена основная калибровочная кривая потока. Как можно видеть, на этой нелинейной зависимости нулевому значению скорости соответствует ненулевое значение (живой ноль) выходного сигнала. Погрешность практически не меняется во всем диапазоне скоростей. В расходомерах KURZ нулевое значение скорости входит в диапазон действительных измеряемых значений скоростей.

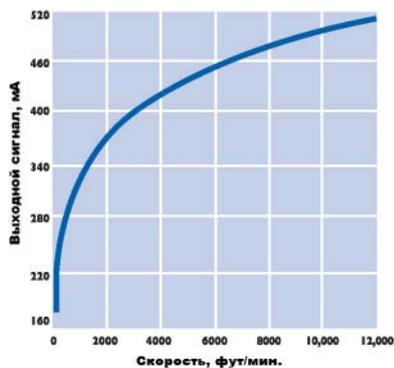


Рисунок 2. Калибровочная кривая

ВРЕМЯ ОТКЛИКА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ МАССОВОГО РАСХОДА И ТЕМПЕРАТУРЫ

Рисунок 3 иллюстрирует отклик чувствительного сенсора Kurz на скачкообразное изменение скорости при постоянной температуре измеряемого газа.

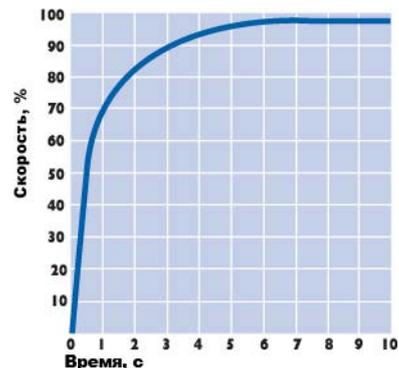


Рисунок 3. Время отклика сенсора на изменение скорости

На рисунке 4 показан типичный отклик на пошаговое изменение температуры при постоянном массовом расходе.

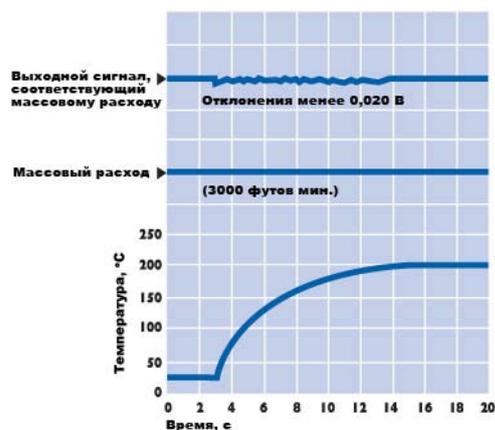


Рисунок 4. Время отклика сенсора на изменение температуры

НАША ЗАДАЧА

Производство и обеспечение рынка термомассовыми расходомерами и помощь клиентам в продвижении бизнеса.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измеряемых температур

От – 40 до + 125°C

Диапазон измеряемых давлений

До 300 фунтов/кв. дюйм ман.

Материал чувствительного элемента

Сплав С-276

Материал корпуса

316L SS

Повторяемость

0,25 %

Постоянная времени при изменении скорости

1 с для изменения скорости 6000 футов/мин. при постоянной температуре, 1 с для изменения температуры при постоянной скорости 6000 футов/мин.

Постоянная времени при изменении температуры измеряемой среды

8 с при скорости 6000 футов/мин.

Погрешность измерения массового расхода

Общая погрешность, включая ошибки, вносимые при изменении температуры, описана в опции 4.

Погрешность измерения температуры

± (0,5 % измеренной величины + 1°C) для скорости выше 100 футов/мин.

Параметры электропитания

+ 24 В постоянного тока ± 10 %, 85—265 В переменного тока ± 10%, 47—63 Гц, максимум 24 Вт.

Эксплуатационный диапазон температур корпуса

От – 25 до + 65°C для всех конфигураций, от – 40 до + 65°C для преобразователей с питанием постоянным током без ЖК-дисплея/клавиатуры.

Корпус

Двух- или однокамерный алюминиевый корпус с эпоксидным покрытием, имеющий класс защиты IP66/NEMA 4X/7 и оснащенный застекленным окошком для снятия показаний.

Полупроводниковое реле

Два оптически изолированных реле, 8 А, максимум 24 В переменного/постоянного тока.

Аналоговые выходы (4—20 мА)

Оптически изолированные, с питанием от контура, настраиваемые пользователем, разрядность и точность 12 бит, максимальное сопротивление контура составляет 500, 800 и 1400 Ом при напряжении 18, 24 и 36 В постоянного тока соответственно, удовлетворяют рекомендациям NAMUR NE43.

Постоянная времени измерительного фильтра

Выбирается в диапазоне от 0 до 600 с.

Продолжение на следующей странице.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА

В конструкцию расходомеров серии 534FTB заложен запатентованный метод (номер патента US 7,509,880 B2) минимизации влияния местных сопротивлений потоков до и после измерительной камеры (сужения/расширения трубопровода, колена и др. сопротивления). Так же на выбор могут быть предложены три различных присоединительных размера для каждой модели. Таким образом устраняется необходимость закупки и монтажа дополнительных переходников и выявления профиля потока. Специально рассчитанные конические сужения в конструкции измерительной камеры имеют степень сужения 4:1 и применяются для выравнивания профиля входящего потока с минимальными потерями энергии. В моделях с маркировкой 'А' предусмотрено расширение камеры для входящего потока с целью снижения скорости перед прохождением через сужающее устройство и в целом для обеспечения возможности присоединения прибора к трубопроводам малых диаметров. В моделях с маркировкой 'С' заложено аналогичное расширение для исходящего потока после прохождения сужающего устройства для устранения потерь давления при использовании расходомера в трубах большого диаметра. В моделях с маркировкой 'В' расширения заложены на входе и выходе корпуса для обеспечения перехода линии с диаметра трубопровода на диаметр измерительной камеры расходомера. В итоге, уникальная конструкция измерительной камеры модели 534FTB обеспечивает низкую чувствительность к асимметричности потока на входе и выходе и дает дополнительные возможности присоединения прибора к линиям различных диаметров, обеспечивая низкие потери давления.

КОНСТРУКЦИЯ СЕНСОРОВ

Встраиваемые преобразователи массового расхода серии 534FTB оснащены цельносварными сенсорами MetalClad™, MD и FD2 производства компании Kurz, изготовленными из сплава С-276. Температурный сенсор и сенсор скорости потока (подогреваемый) смонтированы раздельных трубках, обеспечивая исключительную теплоизоляцию от материала зонда и быстрый отклик на изменение температуры процесса.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ

Влияние температуры на свойства газов приводит к необходимости использования температурной компенсации для достижения высокой повторяемости и точности измерений. Температурная компенсация применяемая KURZ является одной из самых успешных разработок.

КАЛИБРОВКА МАССОВОГО РАСХОДА ГАЗА

У заказчика всегда есть выбор проведения либо лабораторной калибровки по реальному газу или смеси газов либо корреляции возможной для большинства промышленных газов.

ЗАЩИТА СЕНСОРОВ

Расходомеры серии 534FTB оснащены цепями защиты от перегрева сенсоров. Перегрев может возникать в случае критического нагрева температурного сенсора, обрыва электрических цепей, выхода из строя компонентов электроники. Сенсоры KURZ не перегреваются при отсутствии потока, в отличие от большинства аналогичных устройств, по причине использования принципа постоянной разницы температур между нагреваемым и температурным сенсорами.

ЭЛЕКТРОНИКА СЕНСОРОВ

Некоторые новые решения, реализованные в расходомерах серии 534FTB, улучшают характеристики прибора, снижают его стоимость, и обеспечивают универсальность применений. Цифровая мостовая схема, предназначенная для поддержания постоянной разницы температур, оснащена импульсным источником питания. Загрузка серийных номеров, калибровочных коэффициентов и остальных параметров производится с программируемого ПЗУ, что обеспечивает сохранность данных. Благодаря электронике обеспечивается компенсация электрических потерь на сопротивления проводников в токовых цепях сенсоров, что весьма важно при значительной длине проводов, резких изменениях температуры процесса и большого градиента температур между окружающим воздухом и сенсором.

МИКРОПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Прибор оснащен доступным и легким в использовании меню. Через стеклянное окно с защитным покрытием на дисплее наблюдаются параметры потока (скорость, массовый расход, объемный расход, температура) в удобных и выбираемых пользователем единицах. С помощью клавиатуры осуществляется навигация по разделам меню, отображение и установка параметров. Для изменения конфигурации параметров или запуска диагностики условий потока необходимо вводить пароль.

АВТОНОМНАЯ ДИАГНОСТИКА

При включении расходомеров серии 534FTB выполняется расширенная диагностика системы. Кроме того происходит постоянная проверка состояния входов и выходов и целостности электрической цепи сенсоров.

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

Набор поправочных коэффициентов для различных параметров потока может быть использован для корректировки калибровочных данных, полученных в результате полевой или лабораторной калибровки. Так же может задаваться коэффициент поправки положения сенсора в трубопроводе.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ
(продолжение)****Утверждение требований безопасности**

Утверждение требований CSA по невозгораемости:

стандарты IEC 79-15 и EN60079-0/15.

Утверждение требований ATEX по невозгораемости:

стандарты EN60079-0/15 и EN61241-1.

Утверждение требований CSA по взрывобезопасности:

стандарты IEC 79-01 и EN60079-01.

Утверждение требований ATEX по пожаробезопасности: стандарт EN 60079-0/1.

Разрешение на применение федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Замечание: полная спецификация по утверждению требований безопасности представлена на сайте компании Kurz.

Директивы ЕС

Директивы EMC, ATEX, LVD, WEEE и ROHS для всех моделей. Директивы PED для моделей 534FTB-06, -08, -12, -16, -24, -32. Обратитесь в компанию Kurz для получения более подробной информации.

Скорость передачи данных в бодах через последовательный порт

Выбирается пользователем: 9600, 14400, 19200, 38400, 57600.

Порты связи

RS485 Modbus ASCII или RTU и USB.

Аналоговый вход

Один неизолированный, 4—20 мА.

ЖК-дисплей

Двухстрочный буквенно-цифровой, с фоновой подсветкой, 16 символов на строке.

Частота обновления показаний на дисплее

Каждые две секунды.

Клавиатура

Мембранная 20-кнопочная, закрепленная внутри корпуса.

Ориентация ЖК-дисплея/клавиатуры

Выбирается с шагом 90° для удобства считывания показаний.

Ориентация блока электроники в корпусе

0 или 180° для считывания показаний (п. 1).

Память

Программируемой ПЗУ с автоматический идентификацией сенсоров для хранения данных, флэш-память для хранения программ.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
(продолжение)****ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ ИНТЕРВАЛА МЕЖДУ ИЗМЕРЕНИЯМИ**

Периодичность измерений может задаваться пользователем. Постоянная времени интервала между измерениями устанавливается в диапазоне от 0 до 600 сек. Она влияет на отображаемые параметры и на характер изменения сигнала 4-20 мА.

ВЫБОР СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ

Калибровочные данные для потока получены при стандартных условиях лаборатории KURZ (25°C/101.325кПа). Стандартные условия могут быть изменены пользователем в процессе работы без влияния на калибровочные данные.

СОВМЕСТИМОСТЬ С КОМПЬЮТЕРАМИ СЕРИИ 155 ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ МАССОВОГО РАСХОДА

Расходомеры серии 534FTB отвечают конфигурации аналоговых входов и совместимы с опциями компьютера расхода серии 155.

Совместное применение устройств удобно при использовании двух и более расходомеров серии 534FTB для измерения расхода в нескольких точках (см. брошюру для компьютеров расхода серии 155).

КОНТРОЛЬ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Начиная с 2010 года, Агентство по охране окружающей среды требует от некоторых предприятий, чтобы они отчитывались о выбросах парниковых газов. Это требование содержится в Своде федеральных правил (положение 40, часть 98). Измерители массового расхода компании Kurz соответствуют содержащимся в положении CFR98.34(c)(1) сертификационным требованиям, касающимся обязательных отчетов о выбросах парниковых газов.

СООТВЕТСТВИЕ РЕКОМЕНДАЦИЯМ NAMUR NE43

Расходомеры KURZ оснащены аналоговыми выходами 4-20 мА, позволяющими фиксировать неполадки в системе или выход из строя сенсора, что удовлетворяет рекомендациям NAMUR NE43. Пользователем может быть задан низкий или высокий уровень токового аварийного сигнала (одновременна два значения не могут быть заданы). Такая функциональность аналогового выхода предоставляет возможность программирования сигнальных реле для других нужд.

ВЫХОДЫ 4-20 МА

Выходы 4—20 мА могут быть подключены и как пассивные оптически изолированные выходы, и как активные не изолированные. Пользователь может самостоятельно калибровать значения токового сигнала относительно выбранного диапазона измеряемого параметра, используя пункт меню 'Калибровка аналогового выхода' или через HART протокол.

СИГНАЛЬНЫЕ РЕЛЕ, ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД И АКТИВАЦИЯ ПРОДУВКИ

Расходомер серии 534FTB может быть заказан с двумя полупроводниковыми релейными выходами. Выходы могут программироваться пользователем и выполнять функции аварийной сигнализации или импульсного сумматора. В случае отсутствия реле аварийное предупреждение появляется на дисплее а встроенный сумматор может автоматически сбрасывать значение аддитивного параметра при достижении установленного порогового значения (например 10000 ст. куб. футов).

ПИД-РЕГУЛЯТОР ПОТОКА

Расходомеры серии 534FTB имеют возможность управления измерением расхода или скорости потока при помощи имеющихся в линии клапанов, заслонок или позиционеров по интерфейсу 4-20 мА. Уставка может быть как местной так и удаленной.

USB-ПОРТ

USB-порт служит для связи устройства с ПК и выполняет функции COM-порта при помощи специального драйвера-эмулятора. Драйвер устанавливается на ПК и позволяет производить удаленное конфигурирование параметров системы и загрузку калибровочных данных, используя XMODEM протокол. Параметры потока могут извлекаться вручную через удаленный терминал в меню регистрации данных или отображаться непосредственно на дисплее. Также, информация о параметрах потока может автоматически записываться если запрограммировать функцию периодического сбора данных в соответствующем пункте меню.

HART протокол

Для расходомеров серии 534FTB доступна опция связи по протоколу HART, входящим в число стандартных протоколов связи в системах автоматического управления. Связь по протоколу HART дает следующие преимущества: удаленная диагностика и мониторинг, тестирование в режиме реального времени с использованием портативных программаторов.

MODBUS

Преобразователи поставляются с протоколом локальной сети Modbus (ASCII или RTU), который позволяет получить доступ ко многим функциям, включая загрузку/выгрузку конфигурации параметров.

АНАЛОГОВЫЙ ВХОД

Один неизолированный вход, 4—20 мА.

ДАННЫЕ, СООБЩАЕМЫЕ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ЗАКАЗА

ВЫБОР ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МАССОВОГО РАСХОДА

В таблице 1 представлены номера моделей серии 534FTB, исходные номера, присоединительные размеры, длина, тип сенсора и площадь поперечного сечения потока. В таблице 2 приведены исходные данные массового расхода (Q^*) для каждого типа газа. В таблице 3 перечислены формулы выбора коэффициентов потока. В таблице 4 представлены значения падения давления при массовом расходе (Q^*) для каждого типа газа.

ТАБЛИЦА 3. ВСТРАИВАЕМЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МАССОВОГО РАСХОДА СЕРИИ 534FTB

Номер модели	Исходный номер	Присоединительный размер	Длина (прим. 1)	Тип сенсора	Площадь поперечного сечения потока A^* (фут ²)
534FTB-06A	755438	½"	9"	MD	0,00045
534FTB-06B	755439	¾"	9"	MD	0,00045
534FTB-06C	755440	1"	9"	MD	0,00045
534FTB-08A	755441	½"	15"	MD	0,00158
534FTB-08B	755442	¾"	15"	MD	0,00158
534FTB-08C	755443	1"	15"	MD	0,00158
534FTB-12A	755444	¾"	20"	MD	0,00341
534FTB-12B	755445	1"	20"	MD	0,00341
534FTB-12C	755446	1½"	20"	MD	0,00341
534FTB-16A	755447	1"	26"	MD	0,00590
534FTB-16B	755448	1½"	26"	MD	0,00590
534FTB-16C	755449	2"	26"	MD	0,00590
534FTB-24A	755450	1½"	38"	MD	0,01466
534FTB-24B	755451	2"	38"	MD	0,01466
534FTB-24C	755452	3"	38"	MD	0,01466
534FTB-32A	755453	2"	48"	MD	0,02454
534FTB-32B	755454	3"	48"	MD	0,02454
534FTB-32C	755455	4"	48"	MD	0,02454
534FTB-48A	755459	3"	72"	FD2	0,05642
534FTB-48B	755460	4"	72"	FD2	0,05642
534FTB-48C	755461	6"	72"	FD2	0,05642
534FTB-64A	755462	4"	94"	FD2	0,09743
534FTB-64B	755463	6"	94"	FD2	0,09743
534FTB-64C	755464	8"	94"	FD2	0,09743

Примечание 1: при резьбовом присоединении (MNPT) следует добавить 3" к величине L, и 1½" к величине L1.

ТАБЛИЦА 1. ДИАПАЗОНЫ МАССОВОГО РАСХОДА (Q^*) (СМ. ПРИМЕЧАНИЯ 1, 2, 3)						
Массовый расход, лст. фут ³ /мин. (норм. м ³ /ч)						
Номер модели	Категория и тип газа					
	1 Воздух, N ₂ , O ₂ , Ar, CO ₂ , сухой Cl ₂	2 Метан, биогаз, сухой аммиак	3 Этилен	4 Этан	5 Гелий, пропан, бутан	6 Водород
534FTB-06 A, B, C	8,1 (12,6)	7,7 (12,0)	6,8 (10,6)	6,0 (9,4)	4,5 (7,0)	2,7 (4,2)
534FTB-08 A, B, C	28 (44)	27 (4)	24 (37)	21 (33)	16 (25)	9,5 (14,8)
534FTB-12 A, B, C	61 (95)	58 (90)	51 (80)	45 (70)	34 (53)	20,0 (31)
534FTB-16 A, B, C	106 (165)	10 (156)	88 (137)	78 (122)	59 (92)	35 (55)
534FTB-24 A, B, C	264 (412)	250 (390)	220 (343)	195 (304)	147 (229)	88 (137)
534FTB-32 A, B, C	442 (690)	417 (650)	368 (574)	326 (509)	245 (382)	147 (229)
534FTB-48 A, B, C	1016 (1585)	959 (1496)	846 (1320)	750 (1170)	564 (880)	339 (529)
534FTB-64 A, B, C	1754 (2736)	1656 (2583)	1461 (2279)	1296 (2022)	974 (1519)	585 (913)

Примечание 1: более подробная информация о категории и типе газа представлена в номенклатурном перечне.

Примечание 2: стандартные условия: ст. фут³/мин 77°F, 14,69 фунтов/кв. дюйм абс.; нормальные условия: норм. м³/ч — 0°C, 760 мм рт. ст.; норм. м³/ч = 1,56 × ст. фут³/мин. (приблизительно).

Примечание 3: указанный массовый расход (Q^*) для каждой модели преобразователя расхода и типа газа представляет собой максимальный массовый расход при стандартных условиях (см. примечание 2).

ТАБЛИЦА 2. ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТА ПОТОКА		
Тип газа	DR_p	Уравнения
Категория 1: воздух, N ₂ , Ar, CO ₂ , сухой Cl ₂	Менее 1,333	$F^* = DR_p$
	Более 1,333	$F^* = 1,333$
Категория 2: метан, биогаз, сухой аммиак	Менее 0,945	$F^* = 1,059DR_p$
	Более 0,945	$F^* = 1,000$
Категория 3: этилен	Менее 0,833	$F^* = 1,2DR_p$
	Более 0,833	$F^* = 1,0$
Категория 3: этан	Менее 0,739	$F^* = 1,353DR_p$
	Более 0,739	$F^* = 1,000$
Категория 5: гелий, пропан, бутан	Менее 0,555	$F^* = 1,8DR_p$
	Более 0,555	$F^* = 1,00$
Категория 6: водород	Менее 0,333	$F^* = 3,0DR_p$
	Более 0,333	$F^* = 1,000$

ТАБЛИЦА 4. РАСЧЕТНОЕ ПАДЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ (DP_S) (ПРИМЕЧАНИЕ 1)

Тип газа	Падение давления, дюйм вод. ст. (мм вод. ст.)
Воздух	7,5 (190)
Аргон	10,3 (262)
Бутан	4,6 (117)
Углекислый газ	11,3 (287)
Сухой аммиак	4,4 (111)
Сухой хлор	12,7 (323)
Этан	4,2 (107)
Этилен	5,0 (127)
Гелий	0,3 (8,0)
Водород	0,06 (1,5)
Метан	3,7 (94)
Биогаз: 50 % CH ₄ , 50 % CO ₂	7,0 (180)
Биогаз: 60 % CH ₄ , 40 % CO ₂	6,3 (160)
Биогаз: 70 % CH ₄ , 30 % CO ₂	5,6 (142)
Азот	7,2 (183)
Кислород	8,3 (211)
Пропан	3,5 (89)

Для получения данных по другим газам обратитесь в компанию Kitz.

Примечание 1: расчетное стандартное падение давления представляет собой падение давления в измерительной камере при стандартных условиях и соответствующем диапазоне расхода, представленном в табл. 2.

НОМЕНКЛАТУРА:

ТИП СЕНСОРА	
Обозначение	Описание
MD	Цельно сварной чувствительный элемент Mini-Dual MetalClad™ диаметром 0,074"
FD2	Цельно сварной чувствительный элемент Fast-Dual MetalClad™ диаметром 0,105"

КАТЕГОРИЯ И ТИП ГАЗА	
Категория	Тип газа
1	Воздух, азот, кислород, аргон, углекислый газ, сухой хлор
2	Метан, биогаз, сухой аммиак
3	Этилен
4	Этан
5	Гелий, пропан, бутан
6	Водород

ТИПЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ		
Обозначение	Описание	Номинальное давление (фунт/кв. дюйм ман.)
MNPT	Наружная конусная трубная резьба (США)	150
CL150	Фланец с выступом, класс 150 ANSI B16.5	150
CL300	Фланец с выступом, класс 300 ANSI B16.5	300

ПЛОЩАДЬ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПОТОКА	
Обозначение	Описание
A*	Эффективная площадь (кв. фут) поперечного сечения потока в месте расположения сенсора.

ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, УПОМИНАЕМЫХ В ТАБЛИЦАХ 1, 2, 3 И 4

$$\text{Уравнение 1: } DR_p = \frac{P_p}{P_s} \times \frac{T_s}{T_p}$$

$$\text{Уравнение 2: } Q_{\text{MAX}} = F^* \times Q^*$$

$$\text{Уравнение 3: } DP_p = \frac{1}{DR_p} \times \left(\frac{Q_p}{Q^*} \right)^2 \times DP_s$$

- Q* ■ массовый расход, приведенный в таблице 2 (станд. куб. фут/мин. в британских единицах, норм. куб. м/ч в метрических единицах).
- Q_p ■ массовый расход измеряемой среды (станд. куб. фут/мин. в британских единицах, норм. куб. м/ч в метрических единицах).
- Q_{MAX} ■ максимальный массовый расход для заданного газа и расходомера определенной модели.
- F* ■ коэффициент потока (см. табл. 3).
- T_s ■ стандартная абсолютная температура измеряемой среды: 537°R (77°F + 460) в британских единицах или 273 K (0°C) в метрических единицах.
- T_p ■ абсолютная температура измеряемой среды: °R (°F + 460) в британских единицах или K (°C + 273°C) в метрических единицах.
- P_s ■ стандартное абсолютное давление (14,69 фунтов/кв. дюйм абс. в британских единицах или 760 мм рт. ст. в метрических единицах).
- P_p ■ абсолютное давление измеряемого газа (фунт/кв. дюйм абс. в британских единицах или мм рт. ст. в метрических единицах).
- DR_p ■ относительная плотность измеряемого газа.
- DP_p ■ расчетное падение давления в условиях процесса (дюйм вод. ст. или мм рт. ст.).
- DP_s ■ стандартное падение давления (см. табл. 4, дюйм вод. ст. в британских единицах или мм рт. ст. в метрических единицах).

Создание базового номера

Выберите исходный номер и запишите полный базовый номер, указывая требуемый параметр в каждом поле как показано ниже. Параметры, выделенные жирным шрифтом, относятся к стандартным моделям. При выборе других параметров срок поставки прибора может быть увеличен.

Пример базового номера для расходомера модели 534FTB-16C:

755449 **A** 32 **B** 1 **F** 010 **A** 015 **B** 537

Исходный номер F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10

ОБЗОР ПАРАМЕТРОВ	
Категория	описание
1	Исполнение блока электроники/напряжение питания, ЖК-дисплей/клавиатура/материал корпуса
2	Материал сенсора
3	Тип присоединения
4	Вид температурной компенсации
5	Диапазон калибровочных значений для массового расхода газа
6	Выбор газа для калибровки
7	Требования по безопасности
8	Давление измеряемой среды
9	Аналоговые и цифровые входы/выходы
10	Температура измеряемой среды

ОПЦИЯ 1: ИСПОЛНЕНИЕ БЛОКА ЭЛЕКТРОНИКИ И НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ	
Обозначение	Описание
A	Преобразователь смонтирован на сенсоре, питание переменным током, напр. 85...265В, 47...63Гц, ЖК индикатор, кнопочная панель.
B	Преобразователь смонтирован на сенсоре, питание переменным током, напр. 85...265В, 47...63Гц, без ЖК индикатора и кнопочной панели.
C	Преобразователь смонтирован на сенсоре с поворотом на 180°, питание переменным током, напр. 85...265В, 47...63Гц, ЖК индикатор, кнопочная панель.
D	Раздельное исполнение преобразователя и сенсора, питание переменным током, напр. 85...265В, 47...63Гц, ЖК индикатор, кнопочная панель.
E	Раздельное исполнение преобразователя и сенсора, питание переменным напр. 85...265В, 47...63Гц, без ЖК индикатора и кнопочной панели.
F	Преобразователь смонтирован на сенсоре, питание: 24В пост. тока, ЖК индикатор, кнопочная панель.
G	Преобразователь смонтирован на сенсоре с поворотом на 180°, питание: 24В пост. тока., ЖК индикатор, кнопочная панель.
H	Преобразователь смонтирован на сенсоре, питание: 24В пост. тока, без ЖК индикатора и кнопочной панели.
I	Раздельное исполнение преобразователя и сенсора, питание 24В пост. тока, ЖК индикатор, кнопочная панель.
J	Раздельное исполнение преобразователя и сенсора, питание 24В пост. тока без ЖК индикатора и кнопочной панели.

Примечание 1. Чтобы предотвратить попадание воды внутрь корпуса и снижение его класса защиты, установку кабельных вводов должен выполнять обученный технический специалист. Неправильная установка может привести к аннулированию гарантии, предоставляемой компанией Kurz, или нарушению требований по безопасности.

Примечание 2. Прибор оснащен информационными шильдиками из нержавеющей стали. Шильдик вмещает до четырех строк текста, каждая из которых содержит 32 символа

ОПЦИЯ 2, ПЕРВЫЙ СИМВОЛ: МАТЕРИАЛ СЕНСОРА	
Обозначение	Описание
3	Сплав С-276

ОПЦИЯ 2, ВТОРОЙ СИМВОЛ: МАТЕРИАЛ КОРПУСА	
Обозначение	Описание
2	Нержавеющая сталь 316L

ОПЦИЯ 3: ТИП ПРИСОЕДИНЕНИЯ		
Обозначение	Описание	Номинальное давление (фунт/кв. дюйм.)
A	Резьбовое присоединение (MNPT)	150
B	Фланцевое присоединение, класс 150 ANSI B16.5 (CL150)	150
C	Фланцевое присоединение, класс 300 ANSI B16.5 (CL300)	300

ОПЦИЯ 4: ВИД ТЕМПЕРАТУРНОЙ КОМПЕНСАЦИИ	
Обозначение	Описание
1	Стандартная температурная компенсация для диапазона температур от -40 до +125°C для всех газов. Погрешность (станд. куб. фут/мин): ± 1 % измеряемой величины + (A*) (20 ст. куб. фут/мин), отсчитываемая относительно уровня 25°C (прим. 1). Величина A* — площадь поперечного сечения потока расходомеров серии 534FTB, см. таблицу 1. Требуется минимальные прямые участки длиной в три условных диаметра до и два условных диаметра после расходомера.

Примечание 1. Погрешность ± 0,025 %/°C + (A*)(0,25 ст. фут/мин/°C) добавляется стандартной температурной компенсацией.

ОПЦИЯ 5: ДИАПАЗОНЫ КАЛИБРОВОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ МАССОВОГО РАСХОДА ГАЗА (ПРИМЕЧАНИЕ 1)			
Обозначение	Описание	Обозначение	Описание
A	100 % от Q _{MAX}	I	60 % от Q _{MAX}
B	95 % от Q _{MAX}	J	55 % от Q _{MAX}
C	90 % от Q _{MAX}	K	50 % от Q _{MAX}
D	85 % от Q _{MAX}	L	45 % от Q _{MAX}
E	80 % от Q _{MAX}	M	40 % от Q _{MAX}
F	75 % от Q _{MAX}	N	35 % от Q _{MAX}
G	70 % от Q _{MAX}	P	30 % от Q _{MAX}
H	65 % от Q _{MAX}	Q	25 % от Q _{MAX}

Примечание 1. Определены с помощью таблиц 2, 3 и уравнений 1, 2.

ОПЦИЯ 6: ВЫБОР ГАЗА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ	
Доступно два метода калибровки массового расхода газа:	
1. Калибровка массового расхода в лабораторных условиях.	
2. Корреляция. Этот метод предполагает проведение калибровки прибора по воздуху с последующим расчетом калибровочных данных для требуемого газа с помощью экспериментально определенных корреляционных коэффициентов.	
Для проведения калибровки любого типа необходимо выбрать такую величину, которая больше или равна массовому расходу измеряемого газа (Q _p), рассчитанному с помощью опции 5 и таблицы 2.	

ОПЦИЯ 6: ВЫБОР ГАЗА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ		
Обозначение для калибровки в лабораторных условиях	Газ	Обозначение для корреляции
010	Воздух	—
070	Сжатый воздух	—
—	Сухой аммиак	560
080	Аргон	580
—	Бутан	600
140	Углекислый газ	640
—	Сухой хлор	680
200	Этан	700
220	Этилен	720
260	Гелий	760
280	Водород	780
320	Метан	820
350	Биогаз: 50 % CH ₄ , 50 % CO ₂	850
360	Биогаз: 60 % CH ₄ , 40 % CO ₂	860
370	Биогаз: 70 % CH ₄ , 30 % CO ₂	870
400	Азот	900
440	Кислород (примечание 2)	940
460	Пропан	960

Примечание 1. Калибровка в лабораторных условиях выполняется для газов высокой чистоты, по эталону Национального института стандартов и технологий. Необходимо задать давление для калибровки (Опция 8), которое составляет максимум 50 фунтов/кв. дюйм абс. для пропана и максимум 150 фунтов/кв. дюйм абс. для других газов. Корреляция проводится на основе экспериментальных данных калибровки по воздуху в условиях окружающей среды. После проведения калибровки по воздуху составляется дополнительную таблицу калибровочных данных на основе корреляционных коэффициентов. Погрешность при проведении корреляции составляет ± 5 % от измеряемой величины. Калибровка в лабораторных условиях и корреляционная калибровка выполняются с использованием метода VTM (температурно-скоростное преобразование).

Примечание 2. Необходимо следить за тем, чтобы на поверхности компонентов преобразователя отсутствовали осаждаемые углеводороды и его можно было безопасно использовать для измерения параметров кислорода. (См. п. Дополнительные принадлежности для чистки и упаковки, находящиеся в разделе С-1.)

ОПЦИЯ 7: ТРЕБОВАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ (ПРИМЕЧАНИЕ 1)	
Обозначение	Описание
A	Невоспламеняемость (NI), CSA, ATEX и IECEx Ex nA II, T6, T5, T4 или T150°C (для блока электроники) Ex nA II, T5 или T3 (для сенсора)
B	Взрыво/пожаробезопасность, ATEX и IECEx Ex d IIB + H2, T6, T4, T110°C или T150°C (для блока электроники) Ex d IIB + H2, T4 или T3 (для блока электроники)

Примечание 1. См. технические характеристики на стр. 5.

ОПЦИЯ 8: ДАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ	
Задайте абсолютное давление (фунт/кв. дюйм абс.), округлив его до трех первых разрядов. Пример: для абсолютного давления 14,7 фунта/кв. дюйм введите 015; для давления 150 фунтов/кв. дюйм введите 150.	

ОПЦИЯ 9: АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ							
Обозначение	Аналоговые и цифровые входы				Протокол связи		
	Кол-во выходов сигн. реле (DO)	Кол-во выходов 4—20 mA (AO)	Кол-во цифр. входов (DI)	Кол-во входов 4—20 mA (AI)	USB	Modbus RS-485, RTU или ASCII	HART (FSK 7.0)
V ¹	0	2	0	0	Да	Да	Нет
C ²	2	2	2	1	Да	Да	Нет
E ³	2	1	2	1	Да	Да	Да

¹Вариант В

- Два соответствующих рекомендациям NAMUR NE43 выхода 4—20 mA для измерения массового расхода и температуры.
- Протоколы связи USB, Modbus и RS-485.

²Вариант С

- Два соответствующих рекомендациям NAMUR-NE43 выхода 4—20 mA для измерения массового расхода, температуры и проверки смещения диапазона сигналов (ноль-середина диапазона-полный диапазон)^{III}, или для ПИД-регулирования массового расхода^I.
- Два аварийных реле для контроля массового расхода, температуры или для импульсного выхода сумматора, внешний вход 4—20 mA.
- Цифровые входы для и проверки смещения диапазона сигналов.
- Протоколы связи USB, Modbus и RS-485.

³Вариант Е

- Один соответствующий рекомендациям NAMUR-NE43 выход 4—20 mA для измерения массового расхода, температуры и проверки смещения диапазона сигналов (ноль-середина диапазона-полный диапазон)^{III}, или для ПИД-регулирования массового расхода^I.
- Два аварийных реле для контроля массового расхода, температуры или для импульсного выхода сумматора, внешний вход 4—20 mA.
- Цифровые входы для и проверки смещения диапазона сигналов.
- Коммуникационный интерфейс HART, протоколы связи USB, Modbus и RS-485.

Примечания

- ^I Для ПИД-регулирования расхода используется только один выход 4—20 mA.
- ^{II} Внешнему ПИД-регулятору необходим вход 4—20 mA для аналогового сигнала расхода.
- ^{III} Как правило, для сигнализации смещения диапазона сигналов необходимо замыкание контактов. Замыкание обеспечивается системой непрерывного мониторинга, ежедневно в установленное время для отображения смещения диапазона сигналов за день. В процессе калибровки диапазона сигналов участвуют оба выхода 4—20 mA.

ОПЦИЯ 10: ТЕМПЕРАТУРА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ	
Задайте абсолютную температуру измеряемой среды ($^{\circ}R = ^{\circ}F + 460$), округлив ее до трех первых разрядов. Пример: для температуры 77°F введите 537.	

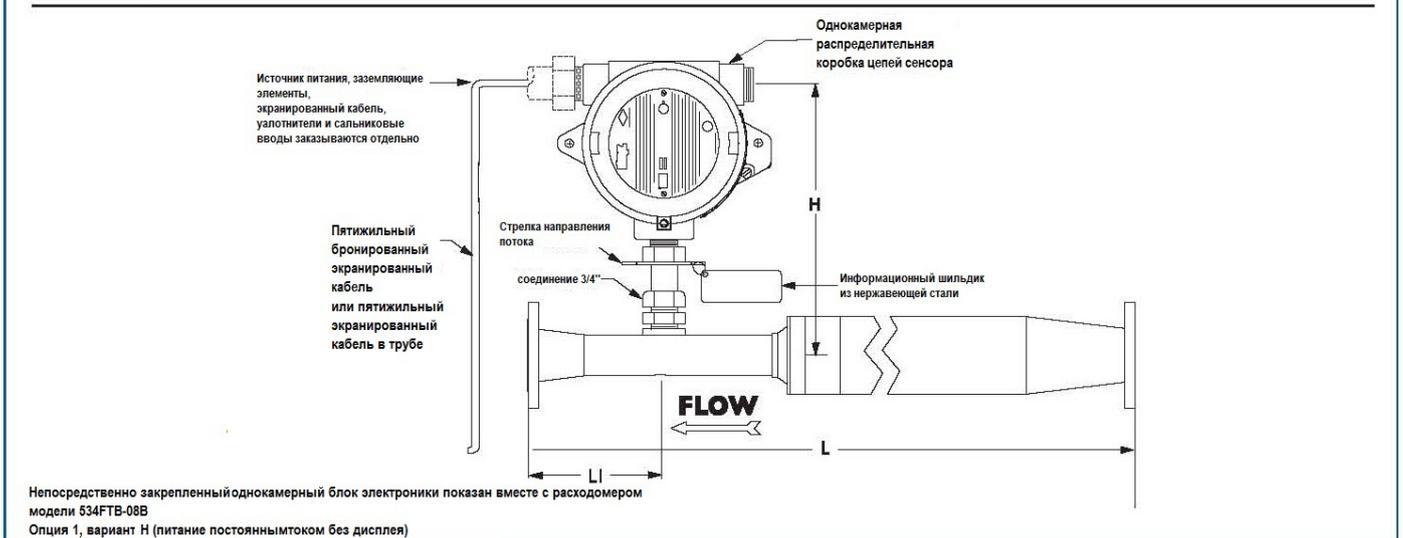
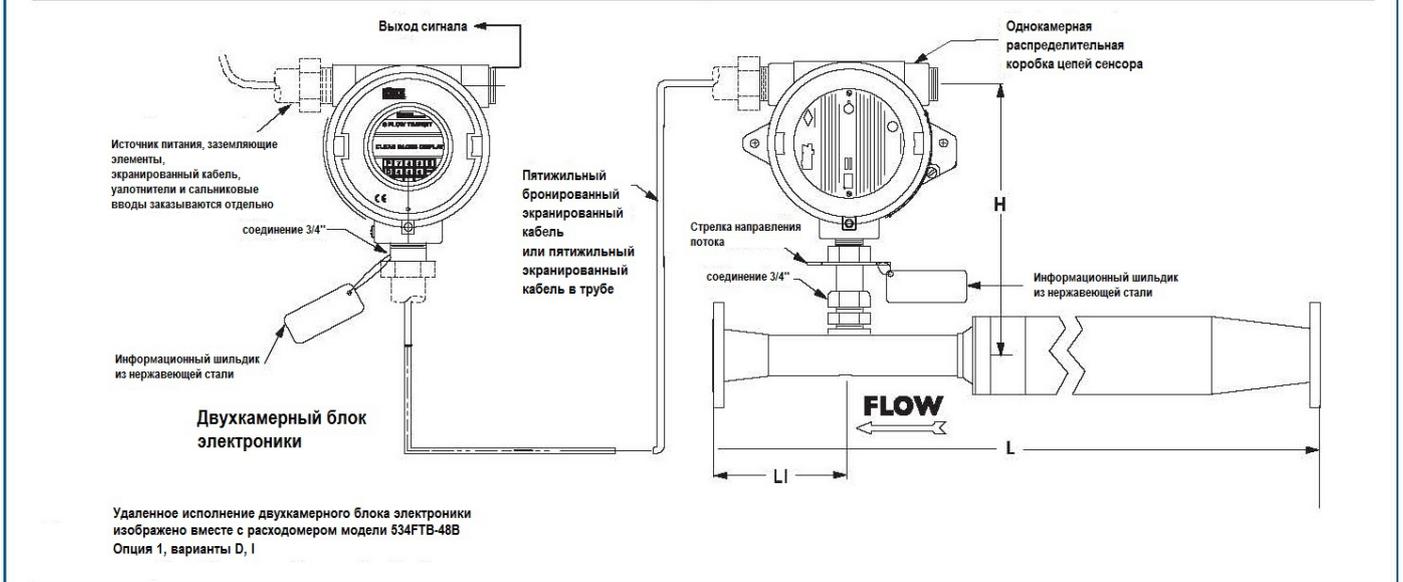
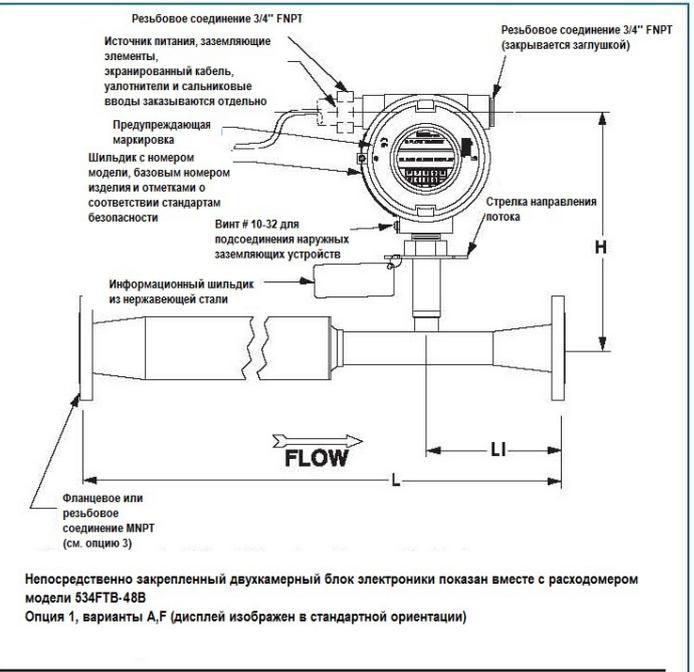
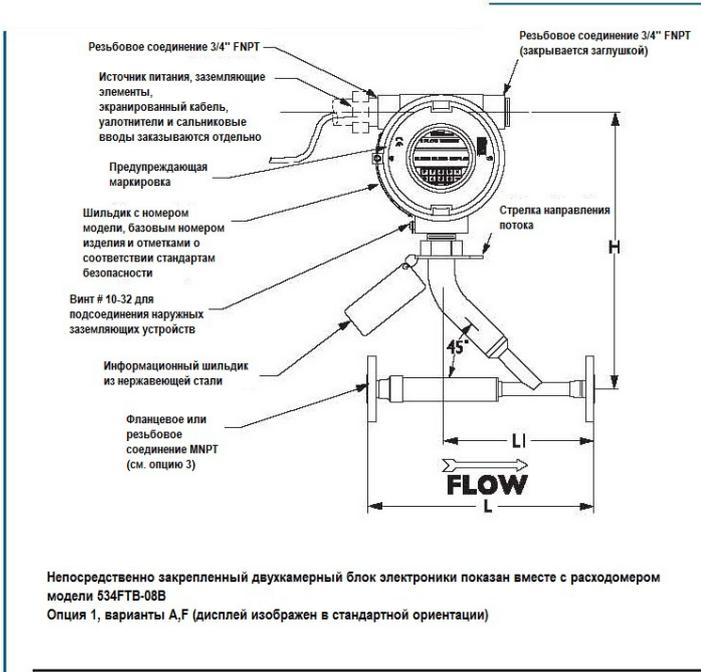
РАЗМЕРЫ И МАССА РАСХОДОМЕРОВ СЕРИИ 534FTB

ВСТРАИВАЕМЫЕ ТЕР РАСХОДА СЕРИИ 534FTB							
Номер модели	Присоединительный размер (фланец или коническая резьба NPT)	Размеры (см. примечание 1)			Масса нетто, фунт (см. примечание 2)		
		L (дюймы)	L1 (дюймы)	H (дюймы)	MNPT	CL150	CL300
534FTB-06A	½"	9"	6,17	9,96	6,7	8,2	9,2
534FTB-06B	¾"	9"	6,17	9,96	6,8	9,1	11,2
534FTB-06C	1"	9"	6,17	9,96	7,0	10,1	12,6
534FTB-08A	½"	15"	6,23	9,96	7,4	8,9	9,9
534FTB-08B	¾"	15"	7,23	9,96	7,6	9,9	12,0
534FTB-08C	1"	15"	8,23	9,96	7,6	10,7	13,2
534FTB-12A	¾"	20"	6,67	10,08	9,6	11,9	14,0
534FTB-12B	1"	20"	7,54	10,08	9,3	12,4	14,9
534FTB-12C	1½"	20"	9,98	10,08	9,9	15,0	20,0
534FTB-16A	1"	26"	7,48	10,21	11,9	15,0	17,5
534FTB-16B	1½"	26"	9,79	10,21	11,8	16,9	21,9
534FTB-16C	2"	26"	11,67	10,21	12,5	20,5	23,6
534FTB-24A	1½"	38"	4,00	9,28	18,5	23,6	28,6
534FTB-24B	2"	38"	5,96	9,28	18,8	26,8	29,9
534FTB-24C	3"	38"	10,75	9,28	N/A	35,2	42,6
534FTB-32A	2"	48"	4,87	9,54	26,6	34,6	37,7
534FTB-32B	3"	48"	9,52	9,54	N/A	42,9	50,3
534FTB-32C	4"	48"	13,68	9,54	N/A	49,0	66,7
534FTB-48A	3"	72"	7,18	13,18	N/A	72,4	N/A
534FTB-48B	4"	72"	11,24	13,18	N/A	78,6	N/A
534FTB-48C	6"	72"	20,00	13,18	N/A	87,5	N/A
534FTB-64A	4"	94"	9,18	13,18	N/A	122,6	N/A
534FTB-64B	6"	94"	17,82	13,18	N/A	131,4	N/A
534FTB-64C	8"	94"	26,12	13,18	N/A	151,9	N/A

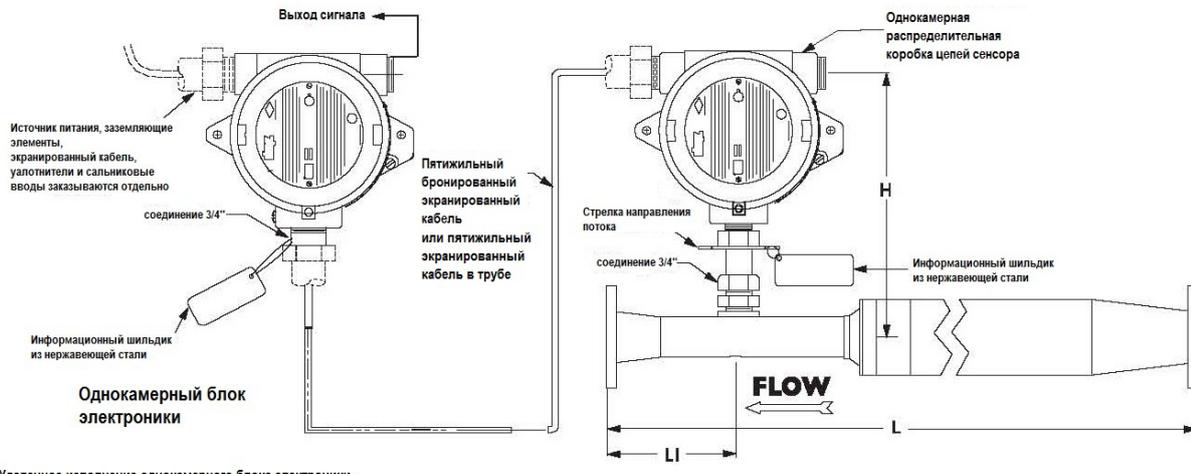
Примечания:

1. При резьбовом присоединении (MNPT) следует добавить 3" к величине L, и 1½" к величине L1.
2. Для приборов, питаемых переменным током, указанную в таблице массу следует увеличить на 3,3 фунта, а для приборов с удаленным исполнением электроники — на 4 фунта.

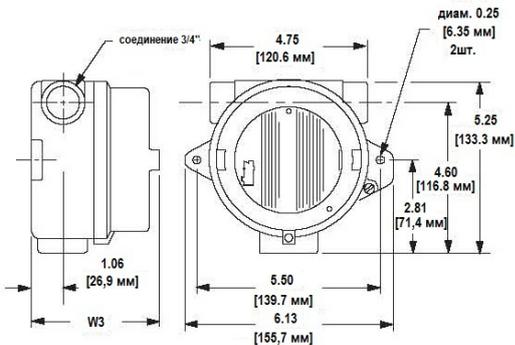
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРОВ СЕРИИ 534FTB



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРОВ СЕРИИ 534FTB (ПРОДОЛЖЕНИЕ)



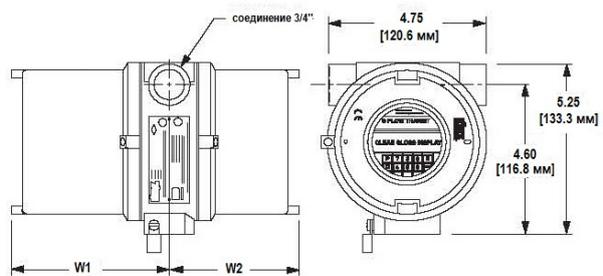
Удаленное исполнение однокамерного блока электроники изображено вместе с расходомером модели 534FTB-48B
 Опция 1, вариант J (питание постоянным током, без дисплея)



Однокамерный блок электроники

Однокамерная распределительная коробка цепей сенсора

Корпус	W3
Распределительная коробка	3.88 [99 мм]
Блок электроники	5.94 [151 мм]



Размеры двухкамерного блока электроники

ПИТАНИЕ	ЖК ДИСПЛЕЙ	W1	W2
AC	Yes	3.41" [87 мм]	4.69 [119 мм]
AC	No	2.75" [70 мм]	4.69 [119 мм]
24 VDC	Yes	3.41" [87 мм]	4.69 [119 мм]

*Лидер в разработке технологий,
используемых для определения массового расхода
при технологическом контроле
и измерениях параметров сред.*



Kurz Instruments, Inc.

Garden Road, Monterey, CA 93940

800-424-7356 ■ 831-646-5911 ■ Fax 831-646-8901

www.kurzinstruments.com

e-mail: sales@kurzinstruments.com

КОНВЕЛС
автоматизация
intellectual solutions

тел./факс: +7 (495) 287-08-09 ■ тел.: +7 (495) 542-87-58

www.konvels.ru

e-mail: mail@konvels.ru

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

**компания оставляет за собой право на внесение изменений в
параметры изделия без предварительного уведомления покупателей**