Портативный Ультразвуковой Расходомер *KA*Tflow 200

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КФ.08.200.01.РЭ

Предостережения

Инструкции и процедуры, содержащиеся в данном руководстве, предназначены только для квалифицированного персонала, их несоблюдение может повлечь смерть или серьезные травмы.

Нельзя проводить установку, сервисное обслуживание или иные процедуры, не описанные в данном руководстве.

На правильную и безопасную работу расходомера влияет правильная установка крепежных элементов. Не соблюдение приведенных инструкций может привести к утечке потенциально опасных газов и/или жидкостей. ООО «ИННОТЕХ» не несет ответственности за любые повреждения или травмы, возникшие из-за неправильной установки расходомера, или его установки неквалифицированным персоналом.

Katronic Technologies Ltd.
23 Cross Street
Leamington Spa
Warwickshire CV32 4PX
United Kingdom
Tel. +44 (0)1926 882954
Fax +44 (0)1926 338649
Internet www.katronic.co.uk
E-mail mail@katronic.co.uk
Руководство по эксплуатации KATflow 200
Версия V09E0108
Copyright © 2008
Все права защищены.

KATflow 200
Руководство по эксплуатации

Оглавление

Введение 5
1. Инструкция по безопасности, требования, гарантия, порядок возврата 6
1.1. Символы, используемые в данном руководстве по эксплуатации 6
1.2. Инструкции по безопасности 6
1.3. Гарантия 7
1.4. Порядок возврата 7
2. Введение 8
3. Введение 9
3.1. Распаковка и хранение 9
3.1.1. Распаковка 9
3.1.2. Хранение и консервация 9
3.1.3. Комплектация 9
3.2. Установка накладных датчиков 10
3.3. Место установки 10
3.4. Подготовка трубы 12
3.5. Варианты установки накладных датчиков и расстояния между ними. 13
3.6. Установка расходомера. 14
3.6.1. Габаритные размеры 14
3.6.2. Электрические разъемы 15
3.7. Установка накладных датчиков. 15
3.7.1. Конфигурации установки датчиков на трубе 16
3.7.2. Акустический гель 16
3.7.3. Корректное расположение датчиков 17
3.7.4. Установка датчиков при помощи зажимов и цепей 17
4. Работа 19
4.1. Включение/выключение 19
4.2. Зарядка аккумуляторов 19
4.3. Клавиатура и дисплей 20
4.3.1. Функции клавиш клавиатуры 20
4.3.2. Функции дисплея 22
4.4. Мастер быстрой настройки 23
4.5. Измерения 25
4.5.1. Отображение основного рабочего значения (РЗ) 25
4.5.2. 3-х строчный дисплей 25
4.5.3. Диагностические отображения 25
4.5.4. Сумматоры 26
5. Пусконаладка 26
5.1. Структура меню 26
5.2. Диагностика 31
5.3. Установки дисплея 31
5.3.1. Основное Рабочее Значение 31

5.3.2. Строка 1 31
5.4. Конфигурации выходов 31
5.5. Программное обеспечение KATdata 31
6. Техническое обслуживание 31
7. Возможные неисправности 31
8. Хранение и транспортирование 33
9. Сертификаты и разрешения 33
9.1. Метрология 33
10. Технические данные 34
11. Технические характеристики 40

Введение

В данном руководстве по эксплуатации приведены технические данные, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для монтажа, правильной и безопасной эксплуатации ультразвукового расходомера KATflow 200 (далее – расходомер).

Прочтите его, пожалуйста, внимательно и следите за тем, чтобы строго выполнялись изложенные инструкции. Следование инструкциям поможет Вам многие годы без проблем использовать приобретённый прибор.

Обо всех недостатках в работе и конструкции расходомера, замечаниях и предложениях просим сообщать по адресу:

ООО «ИННОТЕХ»
ул. Фестивальная, д.9
г. Москва , 125565
Тел.: (495) 978 7903, 648 6985
Факс: (495) 648 6985
E-mail: info@inno-tech.ru
WEB: http://www.inno-tech.ru

Желаем Вам успехов в работе.

1. Инструкция по безопасности, требования, гарантия, порядок возврата

1.1. Символы, используемые в данном руководстве по эксплуатации

Опасность
Этот символ обозначает внезапную опасную ситуацию, которая может привести к **серьезной травме, смерти** или **повреждению оборудования.** Там, где Вы повстречаете этот символ, не используйте оборудование, пока полностью не поймете природу опасности и не примете необходимые меры предосторожности.

Внимание
Этот символ обозначает важные инструкции, которые необходимо соблюдать, чтобы не сломать или не уничтожить прибор.

Поддержка
Там, где есть этот символ, обратитесь при необходимости к нам за поддержкой.

Примечание
Этот символ обозначает примечание или детальную подсказку

<BRK> Рабочие клавиши напечатаны жирным шрифтом и заключены в угловые скобки.

1.2. Инструкции по безопасности

- Не устанавливайте, не эксплуатируйте и не обслуживайте расходомер, не прочитав, не поняв или не последовав приведенным данным инструкциям по безопасности, иначе может произойти травмирование или поломка оборудования.
- Внимательно изучите руководство по эксплуатации перед установкой оборудования и запомните их.
- Следуйте предупреждениям, примечаниям и инструкциям, указанным на упаковке оборудования и в руководстве по эксплуатации.
- Соблюдайте инструкциям по распаковке и хранению, чтобы не повредить оборудование.
- Устанавливайте оборудование и соединительные кабели надежно и безопасно в соответствии с указаниями на месте.
- Если оборудование не работает нормально, пожалуйста, ознакомьтесь с инструкциями по поиску и устранению неисправностей или обратитесь за помощью к представителю компании KATRONIC TECHNOLOGIES LTD.

1.3. Гарантия

- Гарантия распространяется на расходомеры KATFLOW на срок и на условиях, предусмотренных в договоре купли-продажи, при условии, что оборудование было использовано по назначению и эксплуатировалось в соответствии с инструкциями, описанными в настоящем руководстве по эксплуатации. Использование KATFLOW не по назначению сразу же приводит к отмене данных гарантий.
- Ответственность за правильность применения расходомера лежит полностью на пользователе оборудования. Неправильная установка или работа с прибором может привести к утере гарантии.
- Пожалуйста, учтите, что прибор не содержит заменяемых пользователей частей внутри оборудования. Любой неавторизованный ремонт прибора ведет к отменен гарантии.

1.4. Порядок возврата

1.4.1. Если произойдет поломка в течении гарантийного срока, прибор можно вернуть авторизованному представителю компании KATRONIC TECHNOLOGIES LTD. - ООО «ИННОТЕХ».

1.4.2. Прежде чем передавать на поверку, калибровку или ремонт расходомер в ООО «ИННОТЕХ», необходимо выполнить следующие процедуры:

- удалить все остатки нефти, парафина, солей, асфальтенов и других механических частиц с поверхностей расходомера. Это особенно важно, если вещества опасны для здоровья, например, воспламеняющиеся, токсичные, щелочные, канцерогенные и т.д.

  ВНИМАНИЕ! Расходы на утилизацию отходов и лечение травм вследствие ненадлежащей очистки несет собственник расходомера.
- приложить к расходомеру Паспорт с внесением записей в таблицу 4 о движении расходомера при эксплуатации.

2. Введение

Накладной время-пролетный ультра-звуковой расходо-мер

KATflow 200 – портативный, работающий на аккумуляторных батареях, ультразвуковой расходомер, измеряющий расход жидкостей в напорных трубопроводах при помощи накладных датчиков. Измерение расхода можно проводить без остановки работы трубопровода и без изменения его конфигурации. Накладные датчики легко устанавливаются на внешнюю поверхность трубы. Для измерения расхода KATflow 200 использует ультразвуковые сигналы с использованием так называемого время пролетного метода.

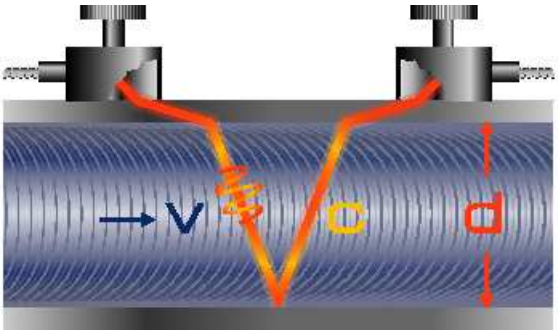


Рисунок 2-1 Конфигурация накладного ультразвукового расходомера

Принцип из-мерения

Первый преобразователь, установленный на одной стороне трубы, излучает ультразвуковые сигналы, отражаемые от противоположной стороны трубы и принимаемые вторым преобразователем. Ультразвуковые сигналы подаются поочередно по направлению потока и против него. Поскольку среда, в которой проходит сигнал, движется, время прохождения сигнала в среде по направлению течения короче, чем время прохождения против течения. Измеряется временная разность прохождения ΔT, которая позволяет определить среднюю скорость потока в месте прохождения сигнала. Затем, путем коррекции профиля потока, определяется средняя скорость потока во всем сечении, которая пропорциональна объемному расходу.

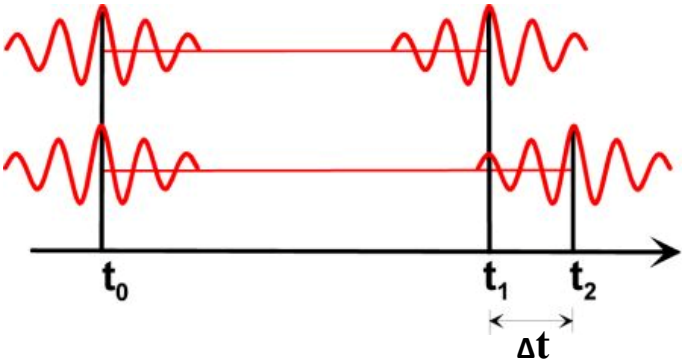


Рисунок 2-2 Времяпролетный принцип измерения

3. Введение

3.1. Распаковка и хранение

3.1.1. Распаковка

При распаковывании расходомера необходимо соблюдать меры предосторожности и следовать всем надписям и предупреждениям перед тем как открывать. Затем необходимо выполнить следующий порядок:

- Распаковывайте расходомер в сухом помещении.
- Обращаться с расходомером необходимо бережно и не оставлять в помещении, где есть вероятность его удара.
- При использовании ножа для распаковки расходомера не повредите расходомер или кабели.
- Необходимо сравнить содержимое упаковки со списком комплектности и в случае недостачи сообщите незамедлительно.
- Продавец не несет ответственности при получении повреждений или травм во время распаковки расходомера.
- Ненужный упаковочный материал должен быть либо отдан на переработку или надлежащим образом утилизирован.

3.1.2. Хранение и консервация

Если требуется хранение или консервация, необходимо хранить расходомер и датчики:

- В сохранном месте,
- Вдалеке от воды или вредных окружающих условий,
- Так, чтобы избежать повреждения,
- Небольшие детали необходимо сложить вместе в мешочки или небольшие пластиковые боксы для предотвращения их потери.

3.1.3. Комплектация

Как правило, расходомер поставляется в следующей комплектации:

- Портативный расходомер KATflow 200
- Транспортировочный чемодан
- Накладные датчики (обычно одна или две пары, в зависимости от диаметров измеряемых труб) с кабелем
- Кабельный удлинитель для датчиков (опция)
- Набор для установки датчиков – зажимы и цепи
- Измерительная рулетка
- Зарядное устройство
- Руководство по эксплуатации
- Калибровочный сертификат (опция)

3.2. Установка накладных датчиков

Правильный выбор места установки накладных датчиков – необходимое условие достижения достоверных результатов измерений и высокой точности. Измерение необходимо проводить на участке трубы, которая прозрачна для ультразвукового излучения (см. Акустическую Прозрачность), и где полностью сформирован осесимметричный профиль потока (см. длины прямолинейных участков).

Правильная установка преобразователей – важнейшее условие безошибочных измерений. Это гарантирует, что сигнал будет принять при оптимальных условиях и оценен правильно. Из-за большого разнообразия применений и различных факторов, влияющих на измерение, не существует стандартного решения по позиционированию преобразователей.

На правильную позицию преобразователей могут повлиять следующие факторы:

- Диаметр, материал, покрытие, толщина стенки и форма трубы
- Протекающая в трубе среда
- Наличие пузырьков газа и твердых частиц в среде.

Убедитесь, что температура в точке измерения находится в диапазоне рабочих температур преобразователей (см. техн. характеристики в Приложении).

Акустическая прозрачность

Акустическая прозрачность присутствует, если расходомер способен принимать излученные ультразвуковые сигналы. Сигналы затухают в материале трубы, в среде и при каждом отражении и взаимодействии. На затухание сигнала очень сильно влияет внутренняя и наружная коррозия трубы, твердые частицы и пузырьки газа в среде.

Прямолинейные участки трубы

Достаточные длины привходящих и исходящих прямолинейных участков трубы в точке измерения гарантируют осесимметричный профиль потока в трубе для получения хорошей точности измерения. Если в точке измерения нет необходимых прямолинейных участков, измерение можно проводить, но с большей погрешностью.

3.3. Место установки

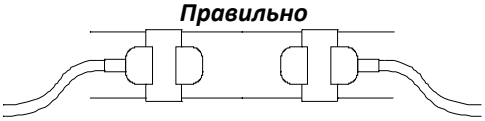
Выберите место установки в соответствии с *Таблица 3-1* и постарайтесь избегать измерений

- поблизости деформаций и дефектов на трубе,
- рядом со сварными швами,
- возле мест, где могут быть отложения в трубе.

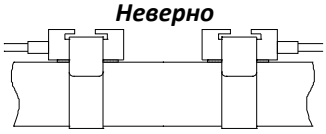
Для горизонтальной трубы:

Выбирайте точку измерения таким образом, чтобы звуковые волны от преобразователей распространялись в трубе в горизонтальной плоскости. Твердые частицы, которые оседают на дне трубы и газовые карманы, образующиеся вверху не будут влиять на прохождение сигнала.

Правильно

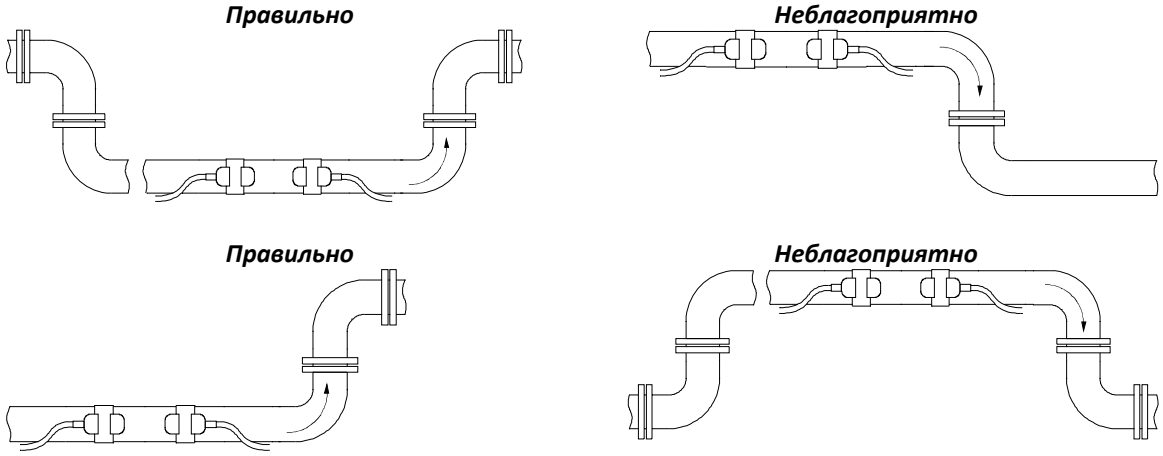


Неверно



Свободные участки трубы на входе и выходе

Выбирайте точку измерения на участке, на котором труба не может быть незаполненной.



Вертикальная труба:

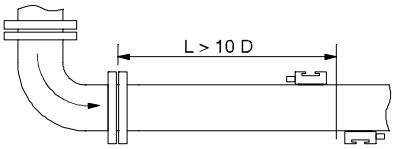
Выбирайте точку измерения на участке трубе, где жидкость течет вверх. Труба полностью заполнена.

Таблица 3-1 Рекомендации по выбору места установки датчиков

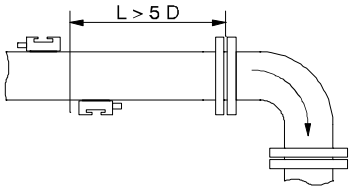
В *Таблица 3-2* приведены примеры рекомендуемой длины прямого участка трубы для случаев, когда источники возмущения находятся на входе и на выходе от места измерения.

Источник возмущения: 90 °- колено

На входе
L ≥ 10 D

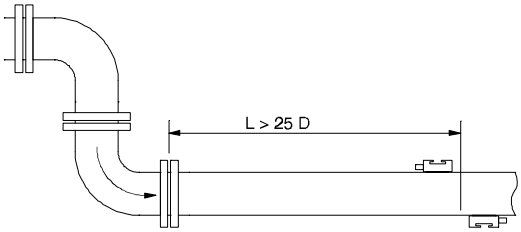


На выходе
L ≥ 5 D

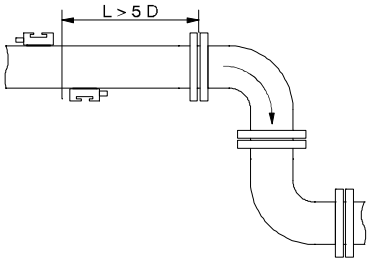


Источник возмущения: 2 x 90 °-колена в одной плоскости

На входе
L ≥ 25 D



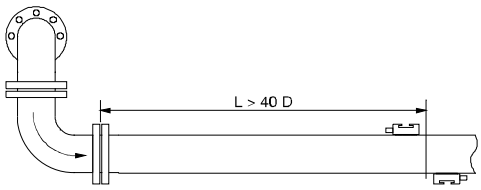
На выходе
L ≥ 5 D

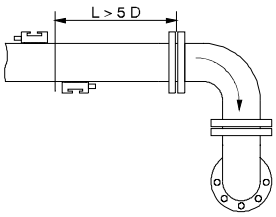


Источник возмущения: 2 x 90 °-колена в разных плоскостях

На входе
L ≥ 40 D

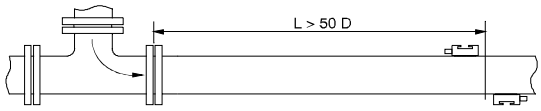
На выходе
L ≥ 5 D



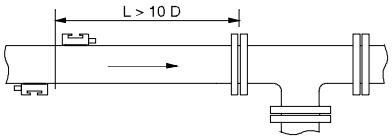


Источник возмущения: Т-соединение

На входе
L ≥ 50 D

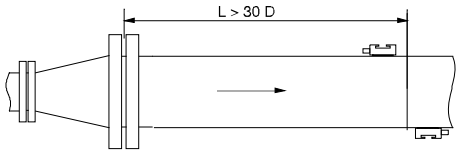


На выходе
L ≥ 10 D

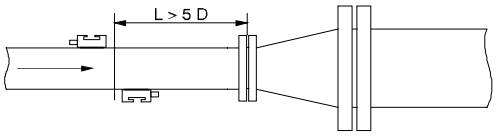


Источник возмущения: диффузор

На входе
L ≥ 30 D

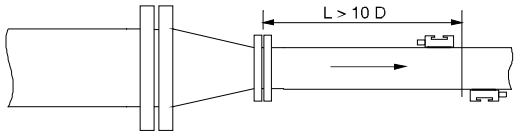


На выходе
L ≥ 5 D

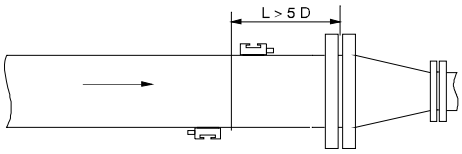


Источник возмущения: редуктор

На входе
L ≥ 10 D

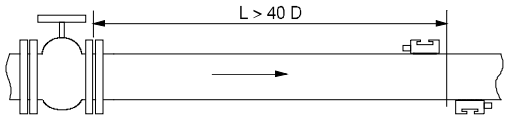


На выходе
L ≥ 5 D

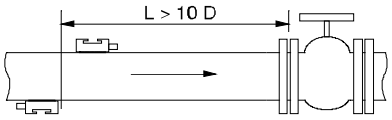


Источник возмущения: задвижка

На входе
L ≥ 40 D



На выходе
L ≥ 10 D



Источник возмущения: насос

На входе
L ≥ 50 D

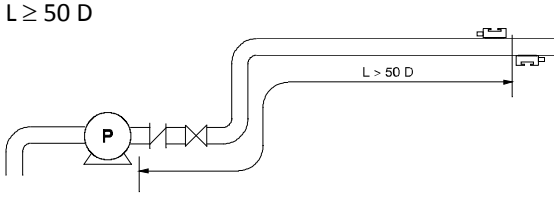


Таблица 3-2 Рекомендуемые расстояния от источников возмущения

3.4. Подготовка трубы

- Очистите участок трубы, где будут располагаться датчики от грязи и пыли.
- Удалите вздувшуюся краску и ржавчину проволочной щеткой или напильником.

Хорошо прилегающую краску удалять не обязательно, если расходомер показывает достаточный уровень мощности сигнала.

3.5. Варианты установки накладных датчиков и расстояния между ними.

Зеркальный режим

Наиболее частый способ установки датчиков – Зеркальный режим, также известный как V-режим (см. *Рисунок 3-1*, эскиз (1)). В этом режиме ультразвуковой сигнал дважды проходит через среду (2 прохода). Зеркальный режим – наиболее удобный метод установки, так как расстояние между преобразователями можно легко измерить и датчики можно прекрасно совместить. Этот метод необходимо применять всегда, когда это возможно.

Диагональный режим

Альтернативный способ установки (см. *Рисунок 3-1*, эскиз (3)) – это Диагональный режим (Z-режим). В этом режиме сигналы проходят через среду однократно. Этот метод часто используется для больших труб, где может быть сильное затухание сигнала.

Возможны вариации Зеркального и Диагонального режимов при увеличении числа проходов через среду. Любое четное количество проходов требует установки датчиков на одной стороне трубы, в то время, как при нечетном количестве проходов датчики надо устанавливать на противоположных сторонах трубы. Обычно для маленьких труб применяются такие способы установки датчиков как четырехпроходные (W-режим) или трехпроходные (N-режим) (см. *Рисунок 3-1*, эскиз (2)).

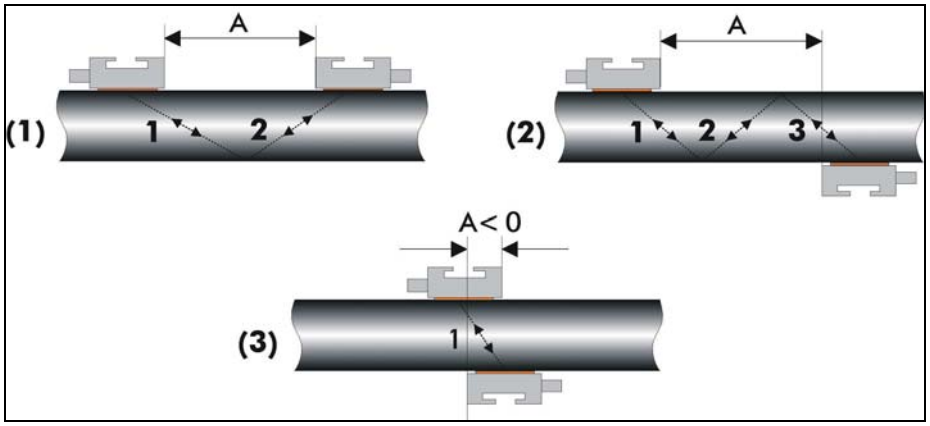


Рисунок 3-1 Способы установки датчиков и измерение расстояний

Расстояние между датчиками

Расстояние между датчиками измеряется между торцами, смотрящих друг на друга, как показано на *Рисунок 3-1*. Оно автоматически рассчитывается расходомером на основании введенных параметров наружного диаметра трубы, толщины стенки трубы, толщины и материала покрытия,, среды, рабочей температуры, типа датчиков и выбранного числа проходов сигнала.

На маленьких трубах возможно отрицательное расстояние между датчиками A < 0, если выбран диагональный режим (см.*Рисунок 3-1*, эскиз (3)).

3.6. Установка расходомера.

3.6.1. Габаритные размеры

KATflow 200 – это портативный наладонный прибор, работающий на аккумуляторных батареях и имеющий следующие габаритные размеры:

Габаритные размеры расходомера

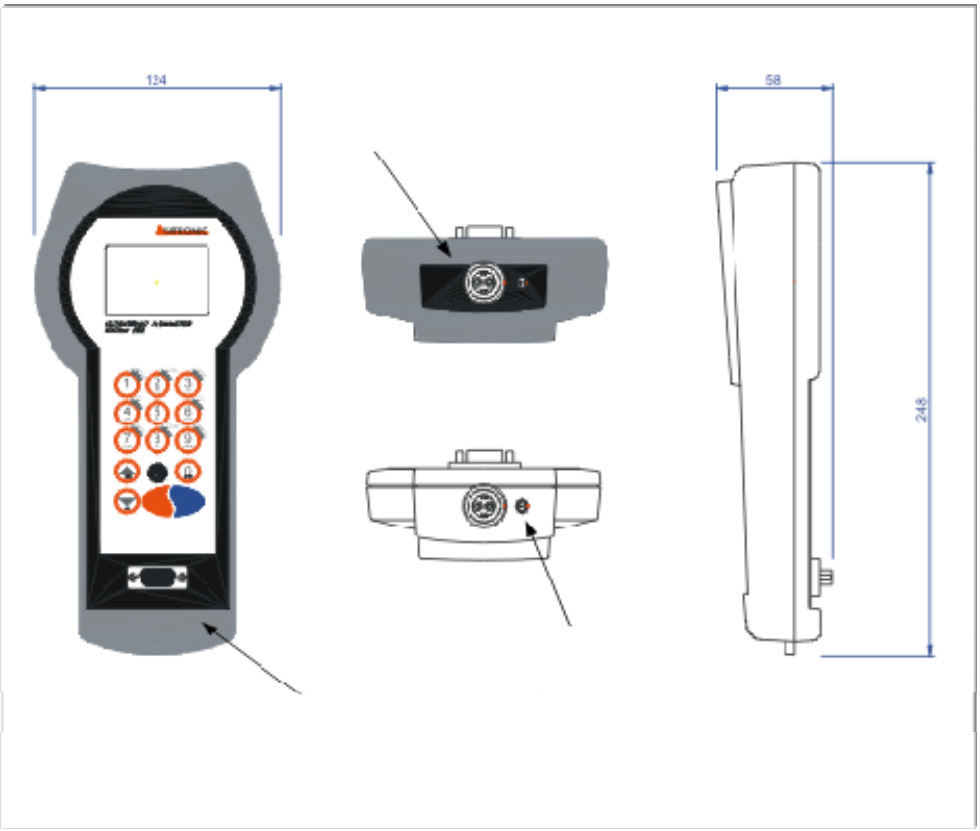


Рисунок 3-2 Габаритные размеры KATflow 200

Тип преобразователя К1

Тип преобразователя К4

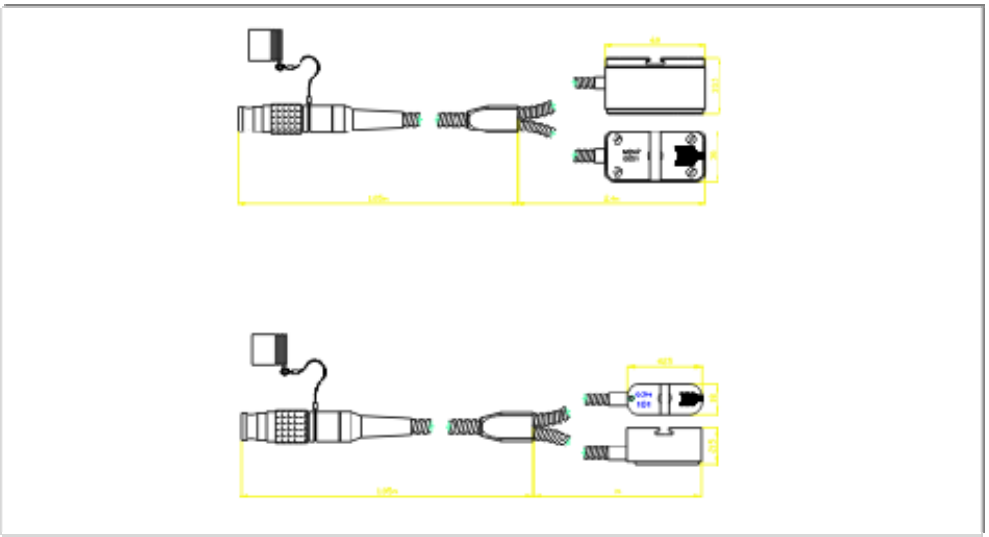


Рисунок 3-3 Преобразователи

3.6.2. Электрические разъемы

Рисунок 3-4 Электрические разъемы KATflow 200

3.7. Установка накладных датчиков.

Перед установкой датчиков

- Необходимо определиться с местом установки,
- Необходимо выбрать метод установки,
- Аккумуляторы должны быть достаточно заряжены,
- Датчики должны быть присоединены к передатчику.

В зависимости от используемого метода установки датчиков (V или Z- режим), накладные датчики устанавливаются либо с одной стороны трубы (Зеркальный режим) либо с противоположных сторон трубы (Диагональный режим).

3.7.1. Конфигурации установки датчиков на трубе

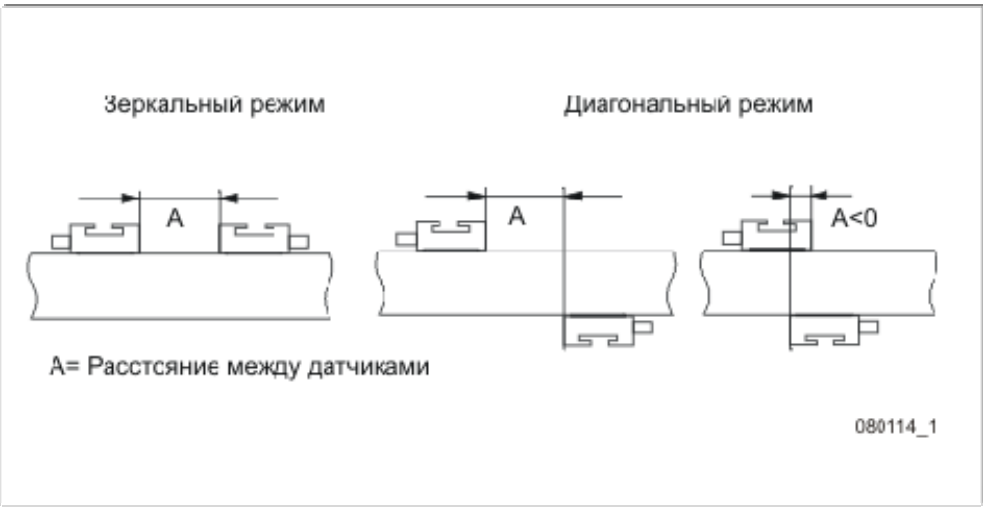


Рисунок 3-5 Конфигурации установки датчиков на трубе

3.7.2. Акустический гель

Для обеспечения акустического контакта между трубой и датчиками нанесите полоску акустического геля вдоль осевой линии контактной площади датчиков.

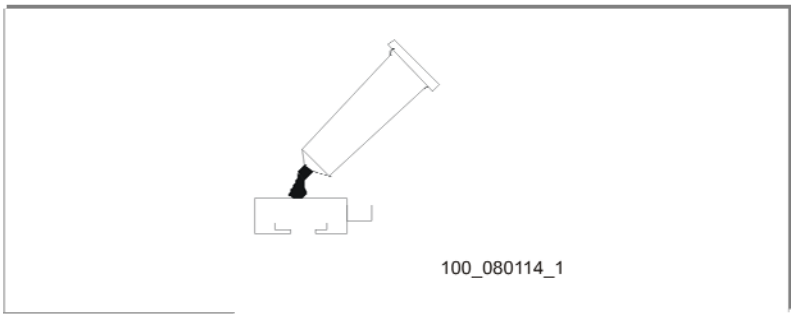


Рисунок 3-6 Нанесение акустического геля

3.7.3. Корректное расположение датчиков

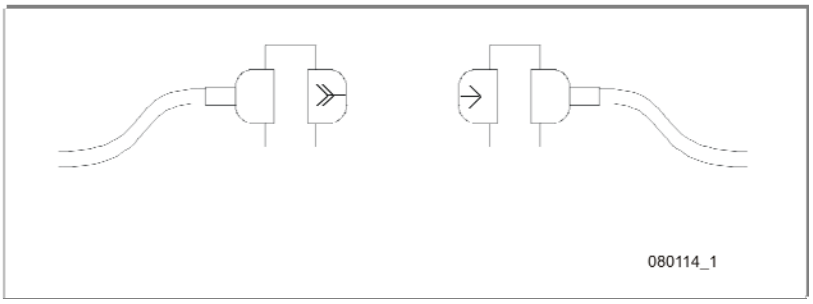


Рисунок 3-7 Корректное расположение датчиков

Всегда располагайте пару преобразователей таким образом, чтобы их свободные торцы смотрели друг на друга.

На верху преобразователей выгравированы разные рисунки. У правильно установленных преобразователей рисунки формируют вместе стрелку. При этом кабели отходят от преобразователей в разные стороны.

Позже стрелка вместе с отображенным измеренным значением помогут определить направление потока.

Расстояние между датчиками автоматически рассчитывается расходомером на основе введенных параметров диаметра трубы, толщины стенки, материала покрытия и его толщины, среды, рабочей температуры, типа датчиков и выбранного числа проходов сигнала.

3.7.4. Установка датчиков при помощи зажимов и цепей

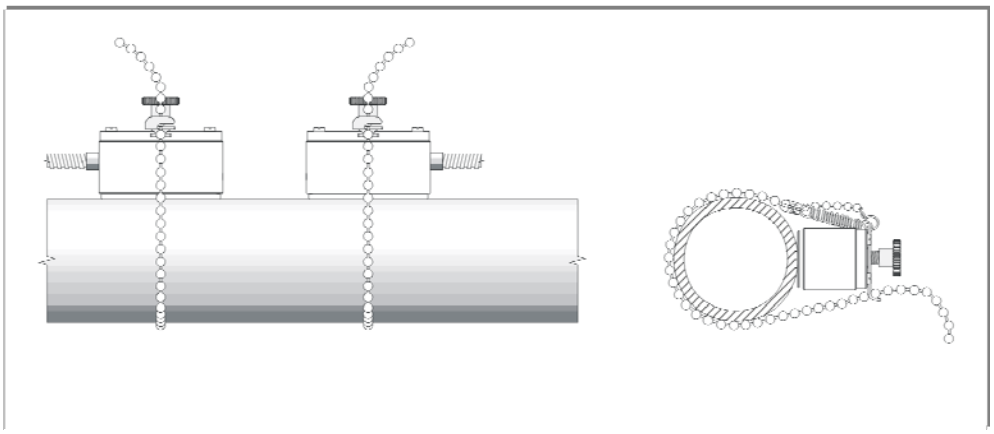


Рисунок 3-8 Датчики, установленные при помощи зажимов и цепей

- Введите фиксирующее устройство цепочки в канавку на верху преобразователя и закрепите его, закрутив винт.
- Нанесите акустический гель на контактную поверхность преобразователя.
- Установите преобразователь на боковую поверхность трубы либо на угол в 45 градусов относительно оси трубы.

Это необходимо для обеспечения наилучшего акустического контакта, так как вверху трубы могут образоваться воздушные карманы а внизу трубы могут аккумулироваться отложения.

- Возьмите пружину, находящуюся на конце цепи в руку и вставьте последний шарик в вертикальный разрез фиксатора. Оберните цепь вокруг трубы.
- Крепко натяните цепь вокруг трубы и пристегните ее в противоположный разрез на фиксаторе. Не должно быть воздушных карманов между поверхностью преобразователя и стенкой трубы.
- Установите второй преобразователь аналогичным образом.
- При помощи измерительной рулетки установите расстояние между преобразователями, предложенное расходомером

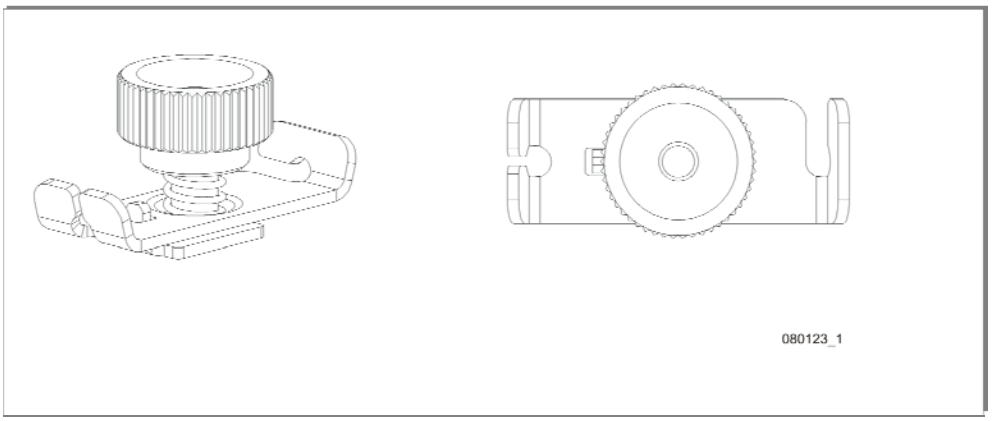


Рисунок 3-9 Установка датчиков при помощи фиксаторов и цепочек

4. Работа

4.1. Включение/выключение

Расходомер включается нажатием в течении более 2 секунд клавиши **<ON>**. Таким же образом он выключается нажатием в течении более 2 секунд клавиши **<OFF>**.

4.2. Зарядка аккумуляторов

Встроенные аккумуляторы можно зарядить при помощи внешнего зарядного устройства. Просто подсоедините зарядное устройство к зарядному разъему расходомера и к сети 100 … 240 В перем. Тока, 50/60 Гц. Зарядное устройство снабжается соответствующей для страны вилкой, определяемой кодом заказа.

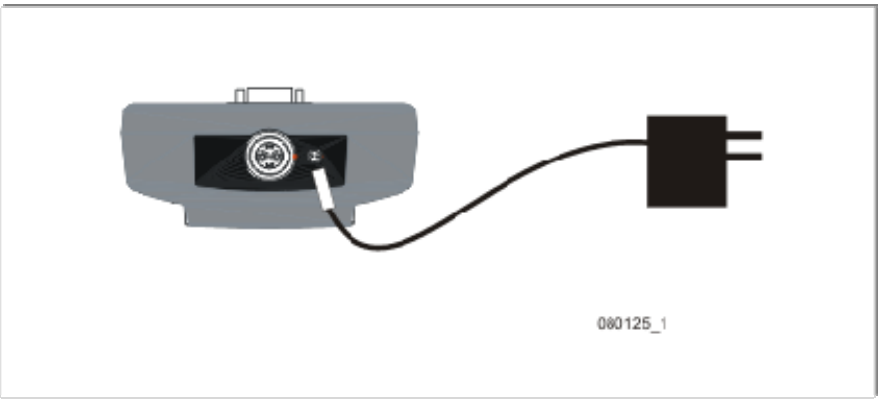


Рисунок 4-1 Зарядное устройство

Во время зарядки изображение батареи мигает. При полной зарядке батареи все сегменты батареи заполнены.

4.3. Клавиатура и дисплей

Рисунок 4-2 Обзор клавиатуры и дисплея

4.3.1. Функции клавиш клавиатуры

Клавиша	Основная функция	Вторичная функция
1 NEXT	Цифробуквенный ввод: 1 (1-кратное нажатие) , (2-кратное нажатие) . (3-кратное нажатие) _ (4-кратное нажатие)	Отображение следующей доступной позиции
2 abc Qon	Цифробуквенный ввод: **A** **B** **C** **2** **/**	**Qon** = Запуск сумматора
3 def DISP	Цифробуквенный ввод: **D** **E** **F** **3** **?**	Вывод следующего отображения
4 ghi Q_	Цифробуквенный ввод: **G** **H** **I** **4**	Q_ = Вывод значения отрицательного сумматора

	<	
5 jkl	Цифробуквенный ввод: **J** **K** **L** **5** **>**	
6 mno	Цифробуквенный ввод: **M** **N** **O** **6** **$**	**Q_+** = Отображение значения положительного сумматора
7 pqrs	Цифробуквенный ввод: **P** **Q** **R** **S** **7**	Переключение мультиплексора (для многоканальных фунционально-стей)
8 tuv	Цифробуквенный ввод: **T** **U** **V** **8** *****	**Q_{OFF}** = Останов сумматора
9 wxyz	Цифробуквенный ввод: **W** **X** **Y** **Z** **9**	Переход в меню
	Перемещение по меню/списку вверх	Цифробуквенный ввод: Удаление символа слева
LIGHT	Цифровой ввод: **.** (десятичная точка)	Включение/выключение подсветки ЖК дисплея
0	Цифробуквенный ввод: **0** **Пробел** **+** **=** **#**	
	Перемещение по меню/списку вниз	Цифровой ввод: **-** (знак минуса)
ESC OFF	Сброс меню	Выход из ввода без сохранения Выключение прибора при нажатии более 2 с
ON ENTER	Ввод меню	Подтверждение ввода с запоминанием Включение прибора при нажатии более 2 с

4.3.2. Функции дисплея

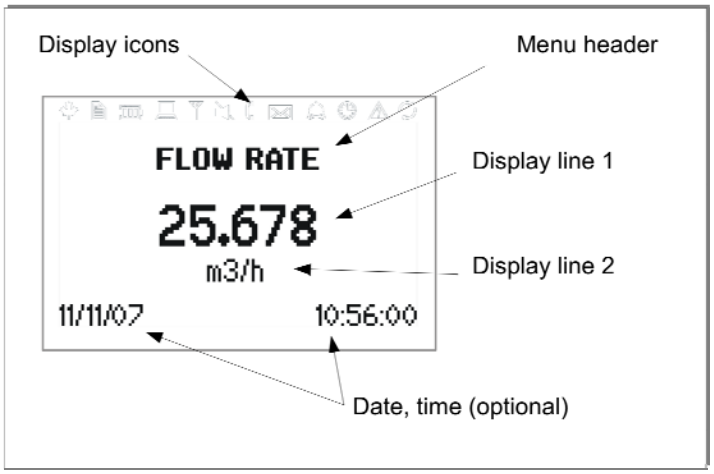


Рисунок 4-3 Основные функции дисплея

Элемент дисплея	Функция	
	Вкл **Выкл**	Элемент не используется
	Вкл **Выкл**	Регистратор записывает Регистратор выключен
	Вкл **Выкл** **Мигает**	1 сегмент = 33% зарядки батареи 2 сегмента = 66% зарядки батареи 3 сегмента = 100% зарядки батареи < 5% зарядки батареи Батарея заряжается
	Вкл **Выкл**	Подсветка ЖК дисплея включена Подсветка ЖК дисплея включена
	Вкл **Выкл**	Достаточный уровень сигала для измерения Недостаточный уровень сигала для измерения
	Вкл **Выкл**	Не перечеркнутый: громкоговоритель включен Перечеркнутый: громкоговоритель выключен
	Вкл **Выкл**	Мало геля, низкое соотношение сигнал/шум Достаточно геля
	Вкл **Выкл**	Элемент не используется
	Вкл **Выкл**	Элемент не используется

	Вкл	Работа в режиме реального времени
	Выкл	Ошибка режима реального времени
	Вкл	Ошибки записаны в log файл
	Выкл	Ошибок не обнаружено
	Вкл	Последовательный интерфейс RS232 включен
	Выкл	Последовательный интерфейс RS232 выключен

4.4. Мастер быстрой настройки

Этот мастер быстрой настройки позволяет быстро настроить наиболее важные параметры для получения успешных измерений в кратчайшие сроки:

Отображение на дисплее	Операция
MAIN MENU Quick start System Installation Diagnostics Output Datalogger Input Serial Comm	При первом включении и загрузочной последовательности отображается главное меню. Используйте курсорные клавиши <**ВВЕРХ**> и <**ВНИЗ**> для выбора “Quick start” (быстрого старта). Подтвердите нажатием <**ENTER**>.
QUICK START MENU Setup Wizard Single Setup Wizard Dual Start Measurement	Используйте курсорные клавиши для выбора Setup Wizard (Мастера Настройки). Подтвердите нажатием <**ENTER**>.
PIPE MATERIAL Stainless Steel Stainless Steel Stainless Steel	При помощи курсорных клавиш выберите материал трубы и нажмите <**ENTER**>.
OUTSIDE DIAMETER 76.1 mm	Введите внешний диаметр трубы при помощи цифробуквенных клавиш и подтвердите нажатием <**ENTER**>. Для исправления неправильного ввода пользуйтесь клавишей <**ВВЕРХ**> для удаление предыдущего символа.
WALL THICKNESS 3.4 mm	Введите толщину стенки трубы при помощи цифробуквенных клавиш и подтвердите нажатием <**ENTER**>. Для исправления неправильного ввода пользуйтесь клавишей <**ВВЕРХ**> для удаление предыдущего символа.

FLUID Water Water Water	Выберите среду при помощи курсорных клавиш. Подтвердите нажатием <**ENTER**>.
TEMPERATURE 20.0 C	Введите рабочую температуру при помощи цифробуквенных клавиш и подтвердите нажатием <**ENTER**>. Для исправления неправильного ввода пользуйтесь клавишей <**ВВЕРХ**> для удаление предыдущего символа.
LINER MATERIAL Rubber Rubber Rubber	Выберите материал покрытия труы при помощи курсорных клавиш. Подтвердите нажатием <**ENTER**>.
PASSES Auto Auto Auto	Выберите конфигурацию преобразователя (число проходов) при помощи курсорных клавиш. **Auto** Автоматически **Z** Z-режим (1 проход), диагональный режим **V** V-режим (2 прохода) зеркальный режим **N** N-режим (3 прохода) диагональный режим **W** W-режим (4 прохода) зеркальный режим **5** 5 проходов, диагональный режим **6** 6 проходов, зеркальный режим Подтвердите нажатием <**ENTER**>.
CHNL1 SENSOR Spacing 110.5 mm Reflection 6 Mode Signal 26 dB	Отображение расположения датчиков. Установите датчики на предложенном расстоянии. Следите за силой сигнала. Подтвердите нажатием <**ENTER**> для начала измерения.
FLOW RATE 25.678 m3/h 11/11/07 10:56:00	**Успех!**

4.5. Измерения

4.5.1. Отображение основного рабочего значения (РЗ)

Измерения начинаются либо Мастером быстрого запуска либо в структуре меню выбором **Start Measurment** (Начало измерения) после первого включения. Как только все параметры введены любые последующие включения приведут сразу же к отображению основного РЗ.

Отображение на дисплее	Операция
FLOW RATE 25.678 m3/h 11/11/07 10:56:00	Основное рабочее значение можно изменить, войдя в структуру меню. Для доступа к основному меню в любой момент нажмите <**ESC**>. Перейти к 3-х строчному дисплею можно нажатием <**DISP**>.

4.5.2. 3-х строчный дисплей

Отображение на дисплее	Операция
FLOW Pump P3A 25.678 m3/h 1.370 m/s 11/11/07 10:56:00	Строка 1 показывает название объекта, но может быть задано в меню установки. Строка 2 показывает основное РЗ. Строка 3 показывает скорость потока. Перейти к диагностическим отображениям можно нажатием <**DISP**>.

4.5.3. Диагностические отображения

Отображение на дисплее	Операция
DIAGNOSTIC 1 55.2 Gain 20.5 Sig % 5780.0 Correlation 11/11/07 10:56:00	Строка 1 показывает коэффициент усиления. Строка 2 показывает уровень сигнала. Строка 3 показывает значение корреляции. Перейти к дополнительным диагностическим отображением можно нажатием <**DISP**>.

4.5.4. Сумматоры

Отображения сумматоров будут возможны только, если сумматоры активированы

Отображение на дисплее	Операция
TOTAL+ 2580.0 m3 11/11/07 10:56:00	Суммирование можно начать нажатием <Q_{ON}>. Нажатие <Q_{+}> покажет накопленный расход в положительном направлении. Нажатие <Q_{-}> покажет накопленный расход в отрицательном направлении. Суммирование можно остановить нажатием <Q_{OFF}>. Переход к следующему измерительному отображению происходит после нажатия <**NEXT**>.

5. Пусконаладка

5.1. Структура меню

Основное меню	1-й уров. меню	2-й уров. меню	Описание/установки
Quick Start (Быстрый старт)			
	Setup Wizard Single (Одноканальный Мастер настройки)		
		Units Единицы измерения	Выберите из списка ↑↓ m/s (м/с) f/s (фут/с) in/s (дюйм/с) m3/h (м3/ч) m3/min (м3/мин) m3/s (м3/с) l/h (л/ч) l/min (л/мин) l/s (л/с) USgall/h (галлон/ч) USgall/min (галлон/мин) USgall/s (галлон/с) bbl/d (баррели/сут) bbl/h (баррели/ч) bbl/min (баррели/мин) g/s (г/с) t/h (т/ч) kg/h (кг/ч) kg/min (кг/мин
		Pipe material Материал трубы	Выберите из списка ↑↓ Stainless steel (нержавеющая сталь) Carbon steel (углеродистая сталь) Ductile cast iron (ковкий чугун) Grey cast iron (серый чугун) Copper (медь) Lead (свинец) PVC (ПВХ) PP (полипропилен) PE (полиэтилен) ABS (АБС - акрилонитрилбутадиенстирол) Glass (стекло) Cement (цемент) User (пользователя, скорость звука в трубе)

		Pipe c-speed Скорость звука в трубе	*(Только, если выбран материал трубы пользователя* 600 … 6553,5 м/с
		Outside diameter Внешний диаметр	6 … 6500 мм
		Wall thickness Толщина стенки трубы	0,5 … 75 мм
		Fluid Жидкость	Выберите из списка ↑↓ Water (вода) Salt water (соленая вода) Acetone (ацетон) Alcohol (спирт) Ammonia (аммиак) Carbon Tet (тетрахлорид углерода) Ethanol (Этанол) Ethyl alcohol (Этиловый спирт) Ethyl ether (Этиловый эфир) Ethylene glycol (Этилен гликоль) Glycol/water 50% (гликоль/вода 50%) Kerosene (Киросин) Methanol (Метанол) Methyl alcohol (Метиловый спирт) Milk (молоко) Naphtha (нафта) Car oil (автомобильное масло) Freon R134a (Фреон R134a) Freon R22 (Фреон R22) Hydrochloric acid (соляная кислота) Sour cream (сметана) Sulphuric acid (серная кислота) Toluene (толуол) Vinyl chloride (винилхлорид) User (пользователя – кинематическая вязкость, плотность, скорость звука в среде)
		Kinematic viscosity (Кинематическая вязкость)	*Только, если выбрана жидкость пользователя* 0,001 … 30000 мм^2/с
		Density (Плотность)	*Только, если выбрана жидкость пользователя* 100 … 2000 кг/м^3
		Medium cspeed (Скорость звука среды)	*Только, если выбрана жидкость пользователя* 800 … 3500 м/с
		Temperature (Температура)	-30 … 300 °C
		Liner Material (Материал внутреннего покрытия)	Выберите из списка ↑↓ None (Нет) Epoxy (Эпоксидная смола) Rubber (Резина) PVDF (ПВДФ; поливинилиденфторид) PP (полипропилен) Glass (стекло) User (пользователя, скорость звука покрытия)
		Liner c-speed (Скорость звука покрытия)	*Только, если выбрано покрытие пользователя* 600 … 6553,0 м/с
		Liner thickness (Толщина покрытия)	*Только, если выбрано покрытие пользователя* 1,0 … 99,0 мм
		Passes (Проходы)	Выберите из списка ↑↓ Auto (Авто) 1 2 3 4 5 6 И т.д.
		Sensor type (Тип датчика)	*Индикация типа датчика и серийного номера при автоматическом обнаружении, иначе* *Выберите из списка* ↑↓ K1 K4 M Q Special (Специальный)

		Sensor frequency (Частота датчика)	*SP1, только для специальных, неопознанных датчиков*
		Wedge angle (Угол клина)	*SP2, только для специальных, неопознанных датчиков*
		Wedge c-speed 1 (Скорость звука клина 1)	*SP3, только для специальных, неопознанных датчиков*
		Wedge c-speed 2 (Скорость звука клина 2)	*SP4, только для специальных, неопознанных датчиков*
		Crystal offset Смещение кристалла	*SP5, только для специальных, неопознанных датчиков*
		Spacing offset Смещение зазора	*SP6, только для специальных, неопознанных датчиков*
		Zero flow offset Смещение нулевого потока	*SP7, только для специальных, неопознанных датчиков*
		Upstream offset Смещение по течению	*SP8, только для специальных, неопознанных датчиков*
	Setup WizardDual (Двухканальный Мастер настройки)		
			Как одноканальный мастер настройки для канала 1
			Повторите для канала 2
	Start Measurement (Старт измерения)		
		Sensor type Тип датчика	*Индикация типа датчика и серийного номера при автоматическом обнаружении, иначе* *Выберите из списка* ↑↓ K1 K4 M Q Special (Специальный)
		SP 1 … SP 8	*Только для специальных, неопознанных датчиков*
		Sensor placement Расположение датчиков	
Installation (Установка)			
	Pipe (Труба)		
		Material (Материал)	*Выберите из списка материалов трубы* ↑↓
		Outside diameter Внешний диаметр	6 … 6500 мм
		Wall thickness Толщина стенки трубы	0,5 … 75 мм
		Pipe c-speed Скорость звука в трубе	600 … 6553,5 м/с
		Pipe circumference Диаметр окружности	18,8 … 20420,4 мм
		Roughness Шероховатость	0,0 … 10 мм
	Medium (Среда)		
		Fluid (Жидкость)	*Выберите из списка сред* ↑↓
		Kinematic viscosity Кинематическая вязкость	0,001 … 30000 мм^2/с
		Density (Плотность)	100 … 2000 кг/м^3
		C-speed Скорость звука	800 … 3500 м/с
		Temperature Температура	-30 … 300 °C
	Lining (Внутреннее покрытие)		
		Material (Материал)	*Выберите из списка материалов покрытия* ↑↓
		Thickness (Толщина	1,0 … 99,0 мм
		C-speed Скорость звука	600 … 6553,0 м/с

	Passes (Проходы)		
		Passes (Проходы)	*Выберите из списка ↑↓*
Output (Выход)			
	Display (Дисплей)		
		Units (Единицы)	*Выберите из списка единиц измерения ↑↓*
		Damping Усреднение	*Чем больше коэффициент усреднения, тем больше сглаживает вывод на дисплей,* 1 … 255 с
	Current (Ток)		
		Mode (Режим)	Yes (Да) – *Токовый выход включен* No (Нет) – *Токовый выход выключен*
		Min Value Миним. значение	*Минимальное значение рабочей переменной (РП), соответствующей 0/4 мА*
		Max Value Максим. значение	*Максимальное значение рабочей переменной (РП), соответствующей 20 мА*
		Damping Усреднение	*Чем выше коэффициент усреднения, тем более сглаженный токовый выход* 1 … 255 с
	Open Collector (Открытый коллектор)		
		Mode (Режим)	Yes (Да) – *Импульсный выход включен* No (Нет) – *Импульсный выход выключен*
		Pulse Value Вес импульса	*Значение сумматора выбранной РП, при котором генерируется импульс, например РП = [м^3/ч], Вес импульса = 10, импульс выводится каждые 10 м^3* 0,01 … 1000
		Pulse Width Ширина импульса	*Ширина импульса* 30 … 999 мс
		Calc. Max Маск. Расчет.	*Это – расчетное максимальное число импульсов в секунду, т.е. макс.скорость импульсов в Гц*
	Relay (Реле)		
		Mode (Режим)	Off (выкл.) – *Постоянно выкл.* On (вкл.) – *Постоянно запитан* Alarm (тревога)– *Переключатель тревоги РП* Fault (ошибка)– *назначенные системные ошибки, см. список сообщений об ошибках*
		On Point Точка включения	*Значение РП, при котором реле включается, находясь в режиме тревоги*
		Off Point Точка выключения	*Значение РП, при котором реле выключается, находясь в режиме тревоги*
Input (Вход)			
	Temperature (Температура)		
		Source Источник	Fixed (фиксир.) – *необходимо ввести фиксированное значение температуры* PT100 – *Значение считывается с датчика температуры PT100 в °C*
		Value (Значение)	*Введите фиксированное значение температуры* 0 … 250 °C
System (Система)			
	Instrument info (Информация о приборе)		
		Model Code Код модели	200
		Serial No. (сер.№)	*Например:* 20000003
		HW Revision Версия апп.обесп.	*Например:* 1.0, 1.0
		SW Revision Версия прог.обесп.	*Например:* 1.0, 1.0
	Calculation (Вычисление)		
		Low F Cut Нижняя отсечка	± *Отсечка нижней скорости потока* 0 … 0,25 м/с
		Max F Cut Верхняя отсечка	± *Отсечка верхней скорости потока* 0 … 30 м/с
		Corrected Корректировка	*Применяется коррекция профиля скорости потока* Yes (Да) No (Нет)
		PV Offset	*Калибровка смещения нуля рабочей переменной*

		Смещение РП	-30 … 30 единиц
		PV Scaling Градиент РП	*Калибровка градиента рабочей переменной* 0 … 1000 единиц
	Zero Cal (Установки калибровки нуля)		
		Zero Ноль	*Выполнить автоматическую калибровку нуля* Yes (Да) No (Нет)
		Track Отслеживание	*Отслеживание смещения нуля* Yes (Да) No (Нет)
		Delta Дельта	*Временной сдвиг дельты нулевого потока в нс, читается из ППЗУ датчика или вводится вручную для специальных датчиков*
		Timeup Задержка	*Сдвиг времени прохождения по потоку в мкс, разрешает фиксированные задержки в специальных датчиках, буферных вставках и удлинительных кабелях.*
	User (Пользователь)		
		Identifier Идентификатор	*Например: Насос P3A* *Цифробуквенная строка из 9 символов*
		Tag No. Маркировка	*Например: 1AE-3011* *Цифробуквенная строка из 9 символов*
	Test (тест)		
		Test Mode Тестовый режим	*Симуляция системы регулирования: увеличение в течении 60 с скорости потока с 0 м/с до запрограммированной Max F Cut (максимальной отсечки) и последующее снижение в течении следующих 60 секунд, т.е. рабочая переменная пройдет все возможные значения. Все сконфигурированные выходы будут выполнять запрограммированные функции.* Yes (Да) No (Нет)
	Settings (установки)		
		Date (дата)	*Например: 03/10/07*
		Time (время)	*Например: 09:27:00*
		Date Format Формат даты	*Выберите из списка* ↑ ↓ dd/mm/yy (дд/мм/гг) mm/dd/yy (мм/дд/гг) yy/mm/dd (гг/мм/дд)
		Language Язык	*Выберите из списка* ↑ ↓ English German French Spanish Russian
		Keypad	*Разрешает звук при нажатии клавиш* Yes (Да) No (Нет)
	Defaults (по умолчанию)		*Загружает заводские установки, за исключением даты и времени* Yes (Да) No (Нет)
Diagnostics (Диагностика)			
		Temperature Температура	*Показывает температуру контрольного устройства*
		Log Memory Сведения о памяти	*Процентный остаток неиспользованной регистратором памяти*
Datalogger (Регистратор)			
		Interval Интервал	*Нулевое значение выключает регистратор, ненулевое значение включает регистратор и определяет период регистрации. Переход от нулевого значения к ненулевому очищает память регистратора.* 0 ... 999 с
		Overwrite Перезапись	*При переполнении памяти, т.е. когда остается 0 %, регистратор начинает запись данных с начала памяти с затиранием старых данных.* Yes (Да) No (Нет)
		Low Memory Заканчивается па-	*Предупреждающий выход: Количество свободной памяти, при котором расходомер начинает выдавать*

		мять	*звуковое предупреждение.* 0 … 100 %
		Log Download Выгрузка регистратора	*Выгрузка содержимого регистратора через выбранный порт связи.*
Serial Comm (Последовательная связь)			
		Mode Режим	*Выберите из списка* ↑ ↓ None (нет) Printer (принтер) Diagnostic (диагностика) Log download (выгрузка регистратора)
		Baud Скорость обмена	*Выберите из списка* ↑ ↓ 2400 9600 *(по умолчанию)* 19200
		Parity Четность	*Выберите из списка* ↑ ↓ None (нет) Even - четное *(по умолчанию)* Odd - нечетное
		Type Тип	*Выберите из списка* ↑ ↓ None (нет) RS232

5.2. Диагностика

В диагностику можно перейти непосредственно во время измерения или через структуру меню.

5.3. Установки дисплея

Пользователь может задать специфические установки по отображению данных через соответствующие пункты меню.

5.3.1. Основное Рабочее Значение

Основное рабочее значение (PЗ) – это первичные измеренные данные.

5.3.2. Строка 1

Первая строка дисплея может быть запрограммирована через список доступных позиций.

5.4. Конфигурации выходов

В нижней части корпуса KF200 расположен 9-пиновый разъем D-типа для последовательной связи через стандартный интерфейс RS 232 для загрузки данных в режиме on-line или для загрузки данных из регистратора. Установки можно найти в подменю Последовательная связь (Serial Communication).

5.5. Программное обеспечение KATdata

Для получения консультации свяжитесь со службой технической поддержки.

6. Техническое обслуживание

Общее техническое обслуживание не требуется

7. Возможные неисправности

Если Вам придется позвонить в отдел технической поддержки покупателей, пожалуйста, будьте готовы сообщить следующую информацию:

- Код модели
- Серийный номер
- Версии аппаратного и программного обеспечения
- Список сообщений об ошибках

Сообщения об ошибках могут быть следующими:

Сообщение об ошибке	Группа	Описание	Действия по устранению
USB INIT FAIL	Аппаратная	Ошибка соединения внутренней платы	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
NO SERIAL NO.	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	позвоните в службу тех.поддержки
NO VERSION NO.	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	позвоните в службу тех.поддержки
PARA READ FAIL	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	Загрузите заводские значения, или позвоните в службу тех.поддержки
PARA WRITE FAIL	Аппаратная	Ошибка записи в ФОЗУ	Загрузите заводские значения, или позвоните в службу тех.поддержки
VAR READ FAIL	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	позвоните в службу тех.поддержки
VAR WRITE FAIL	Аппаратная	Ошибка записи в ФОЗУ	позвоните в службу тех.поддержки
SYSTEM ERROR	Аппаратная	Системная ошибка	позвоните в службу тех.поддержки
VISIBILITY ERR	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	позвоните в службу тех.поддержки
FRAM LONG WRITE ERR	Аппаратная	Ошибка записи в ФОЗУ	позвоните в службу тех.поддержки
FRAM READ ERR	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	позвоните в службу тех.поддержки
RTC ERR	Аппаратная	Ошибка часов реального времени	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
EXTMEM ERR	Аппаратная	Ошибка памяти регистратора	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
SPI ERR	Аппаратная	Ошибка канала ППИ (послед. пе-реферийного интерфейса)	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
I2C ERR	Аппаратная	Ошибка шины соединения инте-гральных схем	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
MATH ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	позвоните в службу тех.поддержки
STACK ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	позвоните в службу тех.поддержки
ADDR ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	позвоните в службу тех.поддержки
OSC ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	позвоните в службу тех.поддержки
ADC ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	позвоните в службу тех.поддержки
IO ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	позвоните в службу тех.поддержки
TIMING ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	позвоните в службу тех.поддержки
COMM INIT ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
COMM START ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
COMM HS0 ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
COMM HS1 ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
COMM READ AVE ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
COMM READ RAW ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
COMM READ HISTORY ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
COMM CRC ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Вкл/выкл питание, или позвоните в службу тех.поддержки
SENSOR COUPLING ERR	Применение	Мало нанесено геля, низкое соот-ношение сигнал/шум	Нанесите гель заново, проверьте установку, уменьшите количество

			проходов, попробуйте на других местах, затем выпейте чашку чая и позвоните в службу тех.поддержки!

Таблица 4-1 Сообщения об ошибках

8. Хранение и транспортирование

8.1. Расходомеры в упаковке могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами, действующими на этих видах транспорта при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до (95±3) % при 35 °С и более низких температурах.
8.2. При транспортировании расходомеров воздушным транспортом их следует помещать в отапливаемые герметизированные отсеки самолетов.
8.3. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.
8.4. Упакованные расходомеры должны быть закреплены в транспортных средствах.
8.5. Расходомеры следует хранить в упаковке предприятия изготовителя по условиям хранения в части воздействия климатических факторов 4 по ГОСТ 15150-69 - навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере, при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и верхнем значении относительной влажности 98 % при 35 °С и более низких температурах.

9. Сертификаты и разрешения

9.1. Метрология

9.1.1. Ультразвуковой расходомер KATflow 200 фирмы «KATRONIC TECHNOLOGIES LTD.» (Великобритания) зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 33943-08 и допущен к применению в Российской Федерации.
9.1.2. Тип средства измерения подтвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии выданным **СЕРТИФИКАТОМ об утверждении типа средств измерений** GB.C.29.001.A № 33671.

10. Технические данные

Скорость звука* Поперечная волна (при 25 ºС)

Материал	м/с
Сталь, 1% углерода, hardened	3150
Углеродистая сталь	3230
Мягкая сталь	3235
Сталь, 1% углерода,	3220
302 Нержавеющая сталь	3120
303 Нержавеющая сталь	3120
304 Нержавеющая сталь	3141
304L Нержавеющая сталь	3070
316 Нержавеющая сталь	3272
347 Нержавеющая сталь	3095
Алюминий	3100
Алюминий (в ролах)	3040
Медь	2260
Медь (annealed)	2325
Медь (в ролах)	2270
CuNi (70%Cu 30%Ni)	2540
CuNi (90%Cu 10%Ni)	2060
Brass (Naval)	2120
Золото (hard-drawn)	1200
Inconel	3020
Железо (Электролитическое)	3240
Железо (Armco)	3240
Ковкий чугун	3000
Мягкий чугун	2500
Monel	2720
Никель	2960
Tin (rolled)	1670
Titanium	3125
Tungsten (annealed)	2890
Tungsten (drawn)	2640
Tungsten (carbide)	3980
Zinc (rolled)	2440
Glass (pyrex)	3280
Glass (heavy silicante first)	2380
Glass (light brate crown)	2840
Nylon	1150
Nylon, 6-6	1070
Polyethylene (LD)	540
PVC, CPVC	1060
Acrylic	1430

* Приведенные значения рассматриваются как номинальные. Твердые вещества могут быть негомогенными и анизотропическими. Действительные значения зависят от точного состава, температуры, давления и напряжения.

Все данные приведены для 25 °C, если не указана T особо

Вещество	**Химическая формула**	**Относительная плотность**	**Скорость звука**	**Изменение v/ºC**	**Кинематическая вязкость x10-6**
			м/с	**м/с/ºC**	**м2/с**
Acetic anhydride	(CH3CO)2O	1,082 (20 ºC)	1180	2,5	0,769
Acetic acid, anhydride	(CH3CO)2O	1,082 (20 ºC)	1180	2,5	0,769
Acetic acid, nitrile	C2H3N	0,783	1290	4,1	0,441
Acetic acid, ethyl ester	C4H802	0,901	1085	4,4	0,467
Acetic acid, methyl ester	C3H6O2	0,934	1211		0,407
Acetone	C3H6O	0,791	1174	4,5	0,399
Acetylene dichloride	C2H2Cl2	1,26	1015	3,8	0,4
Alcohol	C2H6O	0,789	1207	4	1,396
Ammonia	NH3	0,771	1729 (-33 ºC)	6,68	0,292 (-33 ºC)
Benzene	C6H6	0,879	1306	4,65	0,711
Benzol	C6H6	0,879	1306	4,65	0,711
Bromine	Br2	2,928	889	3	0,323
n-Butane(2)	C4H10	0,601 (0ºC)	1085 (-5º C)	5,8	
2-Butanol	C4H10O	0,81	1240	3,3	3,239
sec-Butylalcohol	C4H10O	0,81	1240	3,3	3,239
n-Butyl bromide (46)	C4H9Br	1,276 (20ºC)	1019 (20ºC)		0,49 (15ºC)
n-Butyl chloride (22,46)	C4H9Cl	0,887	1140	4,57	0,529 (15ºC)
Carbon tetrachloride	CCl4	1,595 (20ºC)	926	2,48	0,607
Carbon tetrafluoride (Freon 14)	CF4	1,75 (-150 ºC)	875,2 (-150 ºC)	6,61	
Chloroform	CHCl3	1,489	979	3,4	0,55
Dichlorodifluoromethane (Freon 12)	CCl2F2	1,516 (40 ºC)	774,1	4,24	
Ethanol	C2H6O	0,789	1207	4	1,39
Ethyl acetate	C4H8O2	0,901	1085	4,4	0,489
Ethyl alcohol	C2H6O	0,789	1207	4	1,396
Ethyl benzene	C8H10	0,867 (20 ºC)	1338 (20 ºC)		0,797 (17 ºC)
Ether	C4H10O	0,713	985	4,87	0,311
Ethyl ether	C4H10O	0,713	985	4,87	0,311
Ethylene bromide	C2H4Br2	2,18	995		0,79
Ethylene chloride	C2H4Cl2	1,253	1193		0,61
Ethylene glycol	C2H6O2	1,113	1658	2,1	17208 (20ºC)
Fluorine	F	0,545 (-143 ºC)	403(-143ºC)	11,31	
Formaldehyde, methyl ester	C2H4O2	0,974	1127	4,02	
Freon R12			774,2		
Glycol	C2H6O2	1,113	1658	2,1	
50% Glycol/50% H2O			1578 5177		
Isopropanol	C3H8O	0,785 (20 ºC)	1170(20ºC)		2,718
Isopropyl alcohol (46)	C3H8O	0,785 (20 ºC)	1170(20ºC)		2,718
Kerosene		0,81	1324	3,6	
Methane	CH4	0,162 (-89 ºC)	405	17,5	

Methanol	CH4O	0,791 (20 ºC)	1076	292	0,695
Methyl acetate	C3H6O2	0,934	1211		0,407
Methyl alcohol	CH4O	0,791	1076	292	0,695
Methyl benzene	C7H8	0,867	1328 (20 ºC)	4,27	0,644
Milk, homogenized			1548		
Naphtha		0,76	1225		
Natural Gas		0,316 (-103 ºC)	753 (-103 ºC)		
Nitrogen	N2	0,808 (-199 ºC)	962 (-199 ºC)		0,217 (-199 ºC)
Oil, Car (SAE 20a.30)		1,74	870		190
Oil, Castor	C11H10O0	0,969	1477	3,6	0,67
Oil, Diesel		0,8	1250		
Oil, Fuel AA gravity		0,99	1485	3,7	
Oil (Lubricating X200)			1530		
Oil (Olive)		0,912	1431	2,75	100
Oil (Peanut)		0,936	1458		
Propane (-45 to -130 ºC)	C3H8	0,585 (-45 ºC)	1003 (-45 ºC)	5,7	
1-Propanol	C3H8O	0,78 (20 ºC)	1222 (20 ºC)		
2-Propanol	C3H8O	0,785 (20 ºC)	1170 (20 ºC)		2,718
Propene	C3H6	0,563 (-13ºC)	963 (-13ºC)	6,32	
n-Propyl-alcohol	C3H8O	0,78 (20 ºC)	1222 (20 ºC)		2,549
Propylene	C3H6	0,563 (-13 ºC)	963 (-13 ºC)	6,32	
Refrigerant 11	CCl3F	1,49	828,3 (0 ºC)	3,56	
Refrigerant 12	CCl2F2	1,516 (-40 ºC)	774,1 (-40 ºC)	4,24	
Refrigerant 14	CF4	1,75 (-150 ºC)	875,24 (-150 ºC)	6,61	
Refrigerant 21	CHCl2F	1,426 (0 ºC)	891 (0 ºC)	3,97	
Refrigerant 22	CHClF2	1,491 (-69 ºC)	893,9 (50 ºC)	4,79	
Refrigerant 113	CCl2F-CClF2	1,563	783,7 (0 ºC)	3,44	
Refrigerant 114	CClF2-CClF2	1,455	665,3 (-10 ºC)	3,73	
Refrigerant 115	C2ClF5		656,4 (-50 ºC)	4,42	
Refrigerant C318	C4F8	1,62 (-20 ºC)	574 (-10 ºC)	3,88	
Sodium nitrate	NoNO3	1,884 (336 ºC)	1763,3 (336 ºC)	0,74	1,37 (336 ºC)
Sodium nitrite	NoNO2	1,805 (292 ºC)	1876,8 (292 ºC)		
Sulphur	S		1177 (250 ºC)	-1,13	
Sulphuric Acid	H2SO4	1,841	1257,6	1,43	11,16
Tetrachloroethane	C2H2Cl4	1553 (20 ºC)	1170 (20 ºC)		1,19
Tetrachloro-ethene	C2Cl4	1,632	1036		
Tetrachloro-Methane	CCl4	1,595 (20 ºC)	926		0,607
Tetrafluoro-methane (Freon 14)	CF4	1,75 (-150 ºC)	875,24 (-150 ºC)	6,61	

Toluene	C7H8	0,867 (20 ºC)	1328 (20 ºC)	4,27	0,644
Toluol	C7H8	0,866	1308	4,2	0,58
Trichloro-fluoromethane (Freon 11)	CCl3F	1,49	828,3 (0 ºC)	3,56	
Turpentine		0,88	1255		1,4
Water, distilled	H2O	0,996	1498	-2,4	1
Water, heavy	D2O		1400		
Water, sea		1,025	1531	-2,4	1

Температура	Скорость звука в воде
º C	**m/s**
0	1402
1	1407
2	1412
3	1417
4	1421
5	1426
6	1430
7	1434
8	1439
9	1443
10	1447
11	1451
12	1455
13	1458
14	1462
15	1465
16	1469
17	1475
18	1476
19	1479
20	1482
21	1485
22	1488
23	1491
24	1493
25	1496
26	1499
27	1501
28	1504
29	1506
30	1509
31	1511
32	1513
33	1515
34	1517
35	1519
36	1521
37	1523
38	1525
39	1527
40	1528
41	1530
42	1532
43	1534
44	1535

45	1536
46	1538
47	1538
48	1540
49	1541
50	1543
51	1543
52	1544
53	1545
54	1546
55	1547
56	1548
57	1548
58	1548
59	1550
60	1550
61	1551
62	1552
63	1552
64	1553
65	1553
66	1553
67	1554
68	1554
69	1554
70	1554
71	1554
72	1555
73	1555
74	1555
75	1555
76	1555
77	1554
78	1554
79	1554
80	1554
81	1554
82	1553
83	1553
84	1553
85	1552
86	1552
87	1552
88	1551
89	1551
90	1550
91	1549
92	1549
93	1548
94	1547
95	1547
96	1546
97	1545
98	1544
99	1543
100	1543

104	1538
110	1532
116	1524
121	1526
127	1507
132	1497
138	1487
143	1476
149	1465
154	1453
160	1440
166	1426
171	1412
177	1398
182	1383
188	1368
193	1353
199	1337
204	1320
210	1302
216	1283
221	1264
227	1244
232	1220
238	1200
243	1180
249	1160
254	1140
260	1110

11. Технические характеристики

Основные характеристики

Принцип измерения : Ультразвуковой времяразностный корреляционный метод
Скорость потока : 0,01 ... 25 м/с
Разрешение : 0,25 мм/с
Воспроизводимость : 0,15 % от показания ± 0,015 м/с
Погрешность : *Объемный расход*
± 1 … 3 % от показания в зависимости от условий применения,
± 0,5 % от показания с калибровкой
Скорость потока
± 0,5 % от показания
Диапазон измерений : 1/100
Содержание газов и твердых примесей в среде : < 10 % от объема

Передатчик

Корпус : Портативный
Степень защиты : IP 65
Рабочая температура : -10 ... 60 °C
Материал корпуса : ABS
Количество каналов : 1
Источник питания : Встроенные аккумуляторы 4 x NiMh AA 2850 мАч или внешний источник питания 9 В пост. тока
Время работы : > 24 ч с полностью заряженными аккумуляторами
Дисплей : ЖК графический дисплей, 128 x 64 точек с подсветкой
Размеры : В 228 x Ш 72/117 x Д 47 мм
Вес : Около 650 г
Потребляемая мощность : < 1 Вт
Усреднение показаний : 0 … 99 с
Частота измерения : 10 … 100 Гц
Используемые Языки : Английский, Русский, Немецкий, Французский, Испанский
Время отклика : 1 с

Величины и единицы измерения

Объемный расход : м3/час, м3/мин, м3/с, л/час, л/мин, л/с, галлоны США/ч/мин/с/сут, баррели/ч/мин/с/сут
Скорость потока : м/с, см/с, фут/с, дюйм/с
Массовый расход : г/с, т/ч, кг/ч, кг/мин
Объем : м3, л, галлоны США, баррели
Масса : г, кг, т

Регистратор данных

Объем памяти : примерно 30 000 выборок (128 кБ), по желанию > 100 000 (512 кБ)
Регистрируемые данные: Все измеренные и суммарные значения, параметрические наборы

Передача данных

Последовательный Интерфейс : RS 232
Данные : Мгновенные измеренные значения, параметрические наборы и конфигурация, зарегистрированные данные

Программное обеспечение KATdata+

Функциональные возможности : Выгрузка измеренных значений/ установочных параметров, графическое представление, табличный формат, экспорт в другие программы, передача измеренных данных в режиме реального времени.
Операционные системы: Windows 2000, NT, XP, Vista Linux, Mac (опция)

Накладные датчики

Тип K1N, K1E

Диапазон диаметров : 50 … 3000 мм
Размеры : 60 x 30 x 34 мм
Материал : Нержавеющая сталь
Температурный диапазон: ***Тип K1N***
-30 … 130 ºC
Тип K1E
-30 … 200 ºC, кратковременно до 300 ºC
Степень защиты : IP 66, IP 67 и IP 68 (опция)

Тип K4N, K4E

Диапазон диаметров : 10 … 250 мм
Размеры : 43 x 18 x 22 мм
Материал : Нержавеющая сталь
Температурный диапазон: ***Тип K4N***
-30 … 130 ºC
Тип K4E
-30 … 200 ºC, кратковременно до 300 ºC
Степень защиты : IP 66, IP 67 и IP 68 (опция)