



Портативный Ультразвуковой расходомер КАТФЛОУ 230



Инструкция по применению

ООО Производственная компания «РУНА»

Тел. +7 495 128 0124
Факс. +7 495 128 0124

Веб-сайт www.run-a.ru
E-mail info@run-a.ru

Инструкция по применению
КАТФЛОУ 230

1. Оглавление

1.	Обзор расходомера	5
1.1.	Конфигурация системы	6
2.	Установка	7
2.1.	Распаковка и хранение	7
2.1.1.	Распаковка	7
2.1.2.	Хранение	7
2.1.3.	Комплектация	7
2.2.	Установка накладных датчиков	7
2.3.	Место установки	8
2.4.	Подготовка трубы	10
2.5.	Варианты установки накладных датчиков и расстояния между ними	11
2.6.	Установка расходомера	12
2.6.1.	Внешние размеры	12
2.6.2.	Электрические соединения	13
2.7.	Установка накладных датчиков	14
2.7.1.	Конфигурации установки датчиков на трубе	14
2.7.2.	Акустический гель	14
2.7.3.	Правильное расположение датчиков	15
2.7.4.	Установка датчиков при помощи зажимов и цепей	15
3.	Работа	17
3.1.	Включение/Выключение	17
3.2.	Зарядка аккумулятора	17
3.3.	Клавиатура и дисплей	18
3.3.1.	Основные функции кнопок клавиатуры	18
3.3.2.	Функции дисплея	20
3.4.	Мастер быстрой настройки	21
3.5.	Измерения	23
3.5.1.	Основное рабочее значение (PЗ)	23
3.5.2.	Диагностические отображения	24
3.5.3.	Сумматоры	25
3.5.4.	Двойное рабочее значение (для многоканальных расходомеров)	25
3.5.5.	Математическая функция (при наличии на многоканальных расходомерах)	26
3.5.6.	Регистратор данных	26
4.	Пусконаладка	27
4.1.	Структура меню	27
4.2.	Диагностика	32
4.3.	Установки дисплея	32
4.4.	Конфигурации выходов	32
4.4.1.	Последовательный интерфейс RS 232	32
4.4.2.	Аналоговый токовый выход 0/4 ... 20 мА	33
4.4.3.	Цифровой оптический выходной открытый коллектор	33
4.4.4.	Цифровой релейный выход	34

4.5.	Конфигурации входов.....	34
4.5.1.	Входы РТ100	34
4.6.	Входы/выходы при помощи блока последовательного расширения и модульных карт ..	34
4.6.1.	Последовательный интерфейс RS 485/Modbus RTU	35
4.6.2.	HART output	35
4.6.3.	Аналоговый токовый выход 0/4 ... 20 мА	35
4.6.4.	Аналоговый выход напряжения 0 ... 10 В	36
4.6.5.	Аналоговый частотный выход (пассивный).....	36
4.6.6.	Цифровой выход открытый коллектор.....	37
4.6.7.	Цифровой релейный выход.....	37
4.6.8.	Входы РТ100	37
4.6.9.	Аналоговый токовый вход 0/4 ... 20 мА.....	38
4.7.	Термокомпенсация (ТК)	38
4.8.	Измерение скорости звука	38
4.9.	Вычисления двухканального расхода (математические функции)	38
4.10.	Измерение толщины стенки.....	39
4.10.1.	Мастер настройки WTG.....	39
4.11.	Область действия-функция.....	39
5.	Техническая поддержка.....	41
5.1.	Обслуживание/Ремонт	41
6.	Возможные неисправности	42
6.1.	Проблемы з загрузкой данных.....	43
7.	Справочные данные.....	44
8.	Технические характеристики	52

1. Обзор расходомера

Накладной времяпро- летный расходомер

КАТФЛОУ 230 - портативный 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 КАТФЛОУ 230 использует ультразвуковые сигналы с применением так называемого времяпролетного метода.

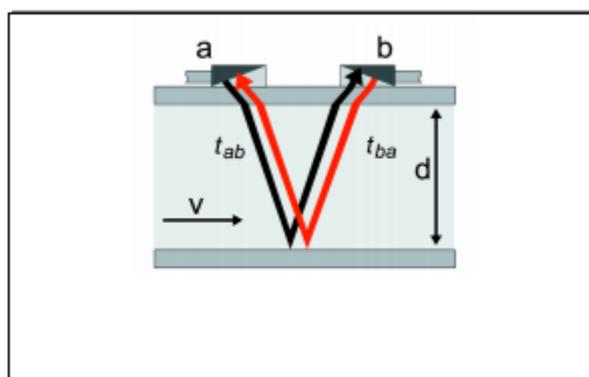


Рисунок 1: Принцип работы накладного ультразвукового расходомера

Принцип измерения

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, которая пропорциональна объемному расходу, во всем сечении.

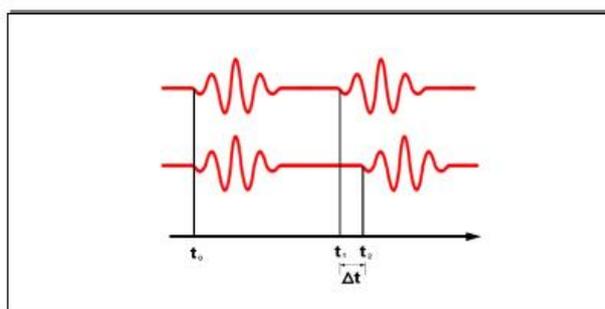


Рисунок 2: Времяпролетный принцип измерения

1.1. Конфигурация системы

Возможна установка максимум 2 пар датчиков – в таком случае они устанавливаются либо на одной трубе в двухканальной конфигурации, либо на двух трубах одноканальной конфигурации.

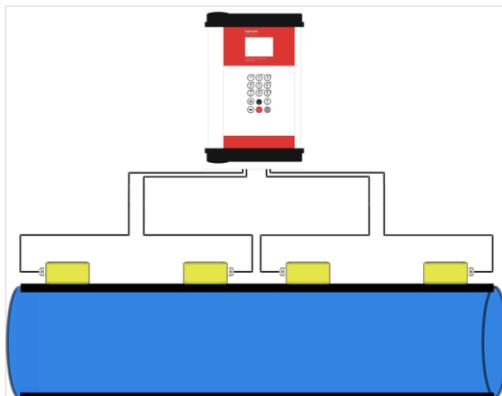


Рисунок 3: КФ230 в двухканальной конфигурации на одной трубе

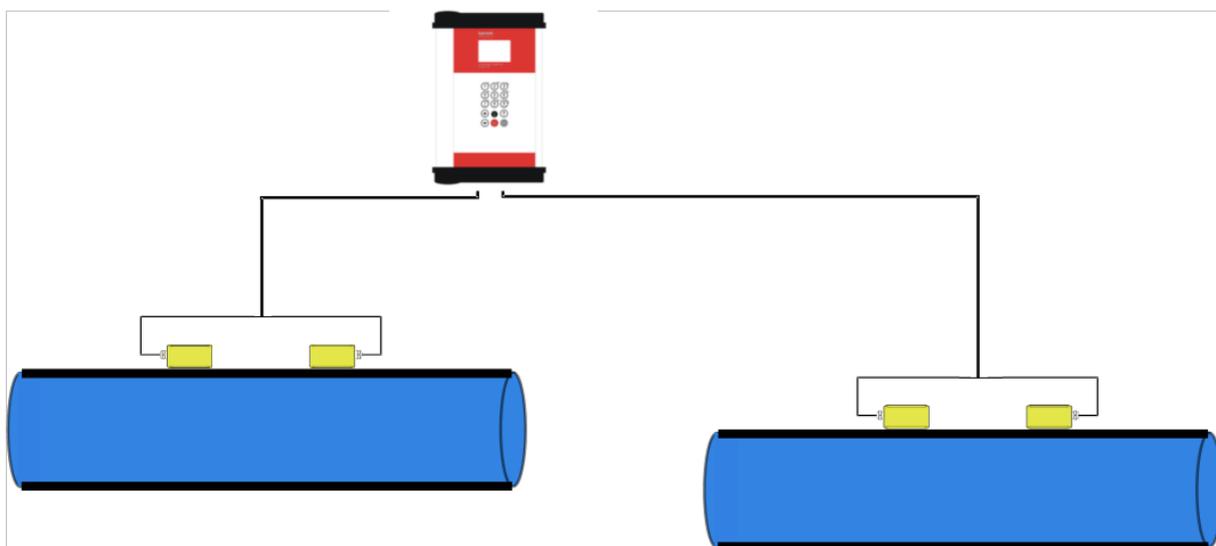


Рисунок 4: КФ230 с подключением датчика на двух трубах в одноканальной конфигурации

2. Установка

2.1. Распаковка и хранение

2.1.1. Распаковка

При распаковывании расходомера необходимо соблюдать меры предосторожности и следовать всем предупреждениям:

- 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 комплектации и в случае недостачи незамедлительно сообщите об этом.
- Упаковка оборудования и содержимое необходимо проверить на наличие повреждений во время транспортировки. При их обнаружении немедленно сообщите об этом.
- Продавец не несет ответственности за повреждения или травмы, полученные во время распаковки расходомера.
- Ненужный упаковочный материал должен быть либо отдан на переработку, либо утилизирован надлежащим образом.

2.1.2. Хранение

Расходомер и датчики необходимо хранить:

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

2.1.3. Комплектация

Как правило, расходомер поставляется в следующей комплектации (уточните комплектность, сравнив с прилагаемым списком):

- Ультразвуковой расходомер КАТФЛОУ 230
- Накладные датчики (одна пара - для одноканального применения, две пары - для двухканального)
- Кабель для присоединения к датчикам
- Набор для установки датчиков
- Акустический гель
- Руководство по эксплуатации
- Сертификат калибровки (опционально)
- Датчики для измерения температуры (опционально)
- Соединительная коробка для подключения датчиков (опционально)

2.2. Установка накладных датчиков

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

Правильная установка преобразователей - важнейшее условие безошибочных измерений. Она гарантирует, что сигнал будет принят 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, внутреннее 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. Технические характеристики).

После того, как выбрано место установки датчика, убедитесь, что длины поставляемого кабеля достаточно для подключения передатчика расходомера. Удостоверьтесь, что температура места установки находится в диапазоне температур рабочей среды расходомера (см. Технические характеристики).

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 входящих и исходящих прямолинейных участков трубы в точке измерения гарантируют осесимметричный профиль потока в трубе для получения высокой точности измерения. Если в точке измерения нет необходимых прямолинейных участков, измерение можно проводить, но погрешность, при этом, может увеличиться.

2.3. Место установки

Выберите место установки в соответствии с Таблицей 1 и постарайтесь избегать измерений:



- в непосредственной близости от деформаций и дефектов трубы,
- рядом со сварными швами,
- возле мест, где в трубе могут присутствовать отложения.

Для горизонтальной трубы:

Выбирайте точку измерения таким образом, чтобы звуковые волны от преобразователей распространялись в трубе в горизонтальной плоскости. В таком случае оседающие на дне трубы твердые частицы и образующиеся сверху газовые карманы не будут влиять на прохождение сигнала.

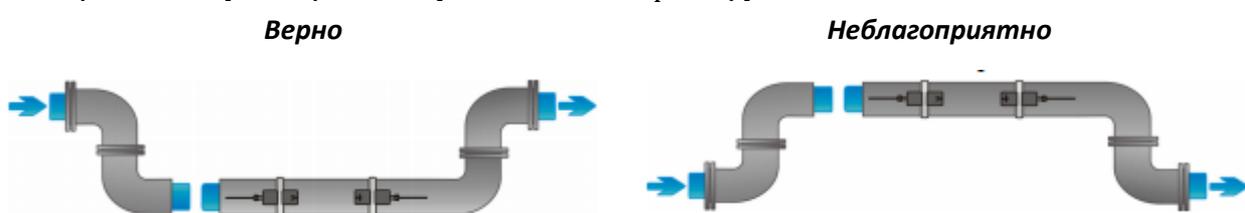


Верно

Неверно

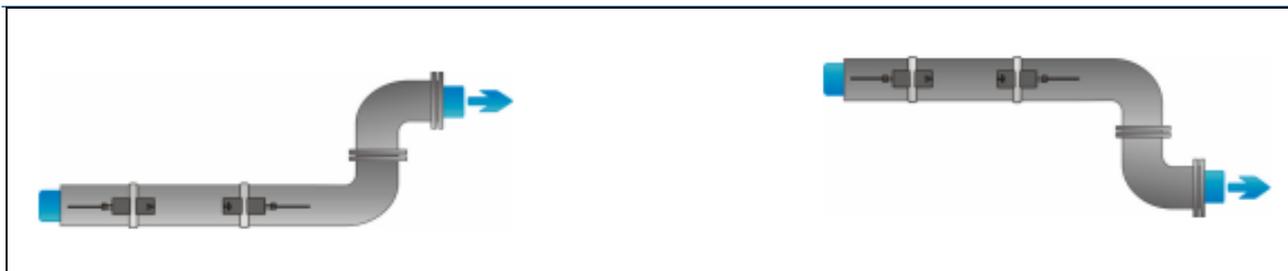
Свободные участки трубы на входе и выходе:

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



Верно

Неблагоприятно



Вертикальная труба:

Выбирайте точку измерения на участке трубы, где жидкость течет вверх. Это гарантирует заполнение трубы

Верно



Неверно



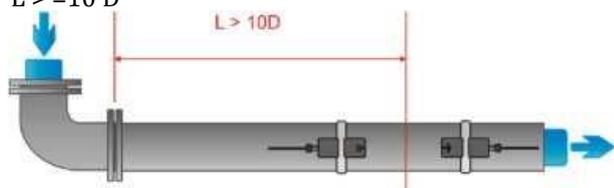
Таблица 1: Рекомендации по месту установки



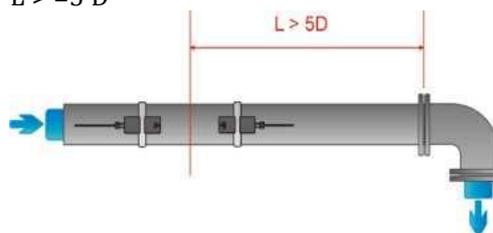
В Таблице 2 приведены примеры рекомендуемых длин прямолинейных участков трубы для случаев, когда источники возмущения находятся на входе и на выходе от места измерения.

Источник возмущения: 90°-колено

На входе
 $L > 10 D$

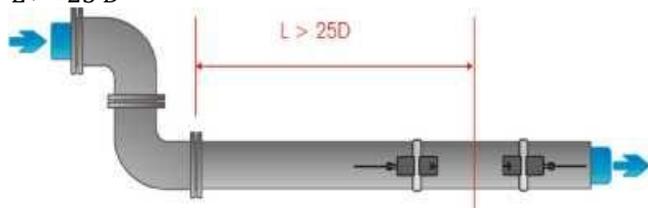


На выходе
 $L > 5 D$

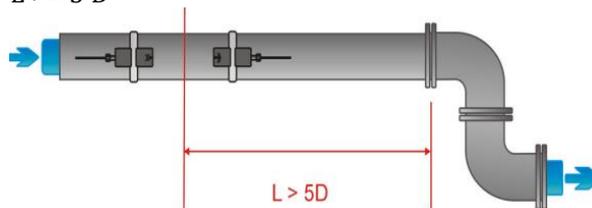


Источник возмущения: 2 x 90°-колена в одной плоскости

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
 $L > 5 D$

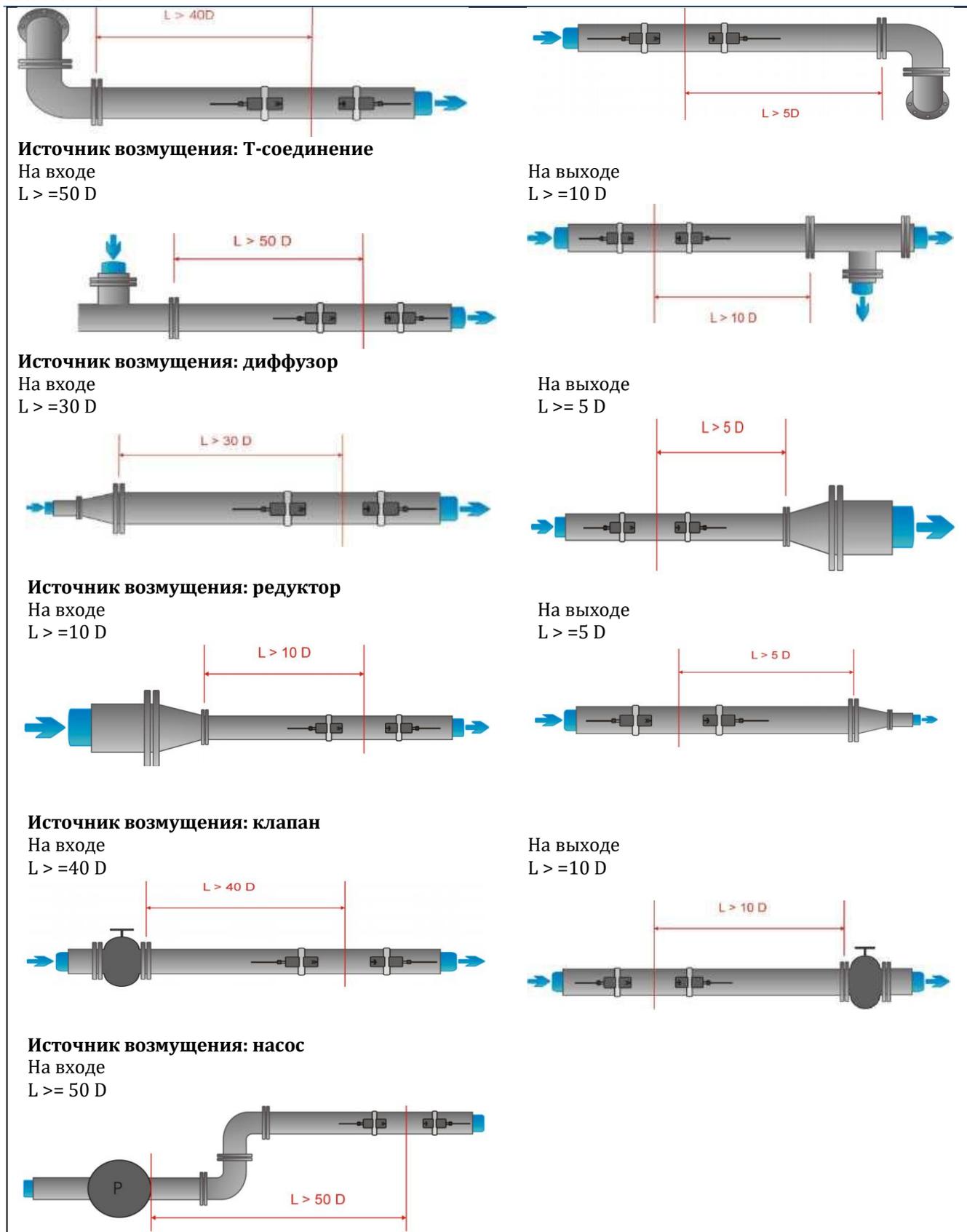


Таблица 2: Рекомендуемые расстояния от источников возмущения

2.4. 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 необязательно, если расходомер показывает достаточный уровень мощности сигнала.

2.5. 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, схема (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, а датчики легко совместить. По возможности этот метод необходимо применять всегда.

Диагональный режим

Альтернативный способ установки (см. Рисунок 3, схема (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 небольших труб применяются такие способы установки датчиков как четырехпроходной (W-режим) или трехпроходной (N-режим) (см. Рисунок 3, схема (2)).

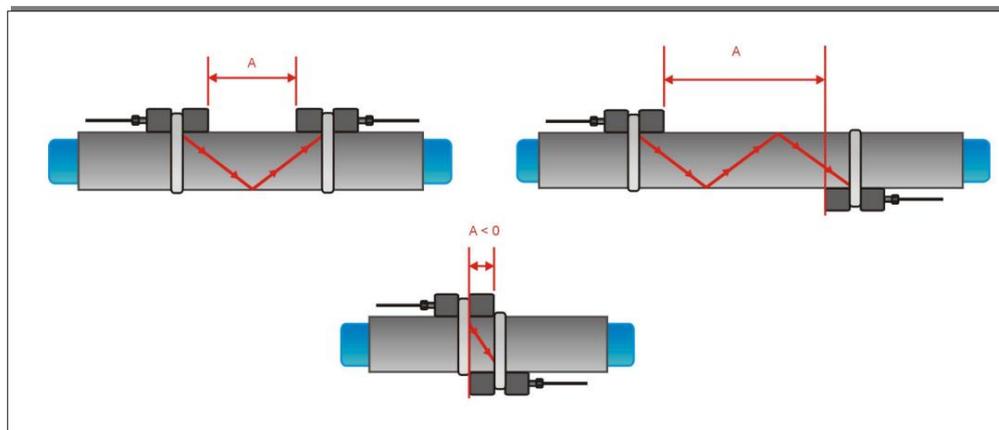


Рисунок 3: Варианты установки накладных датчиков и расстояния между ними

Расстояние между преобразователями

Расстояние между преобразователями А измеряется между внутренними торцами головок датчиков, как показано на Рисунке 3. 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.

Преобразователь типа К1

На небольших трубах возможно отрицательное расстояние между датчиками $A < 0$, если выбран диагональный режим (см. Рисунок 3, схема (3)). Отрицательное расстояние может быть рассчитано и в зеркальном режиме, но невозможно. В таких случаях используйте диагональный режим или большее число проходов.

Преобразователь типа К4

2.6. Установка расходомера

2.6.1. Внешние размеры

КАТФЛОУ 230 – это портативный прибор, который работает от аккумулятора и имеет следующие габаритные размеры:

Габаритные
размеры
расходомера

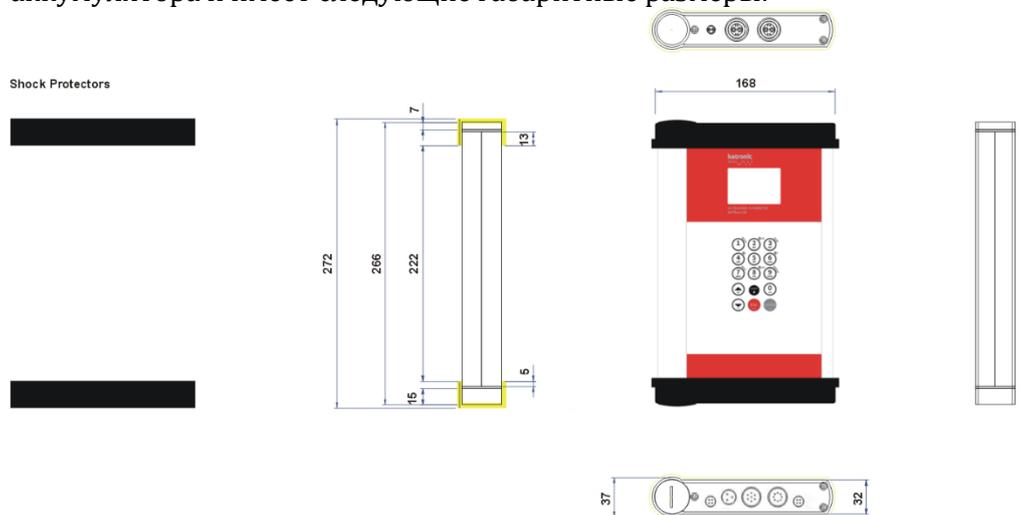


Рисунок 4: Габаритные размеры ультразвукового расходомера КАТФЛОУ 230

Преобразователи

Преобразователи К1

Преобразователи К4

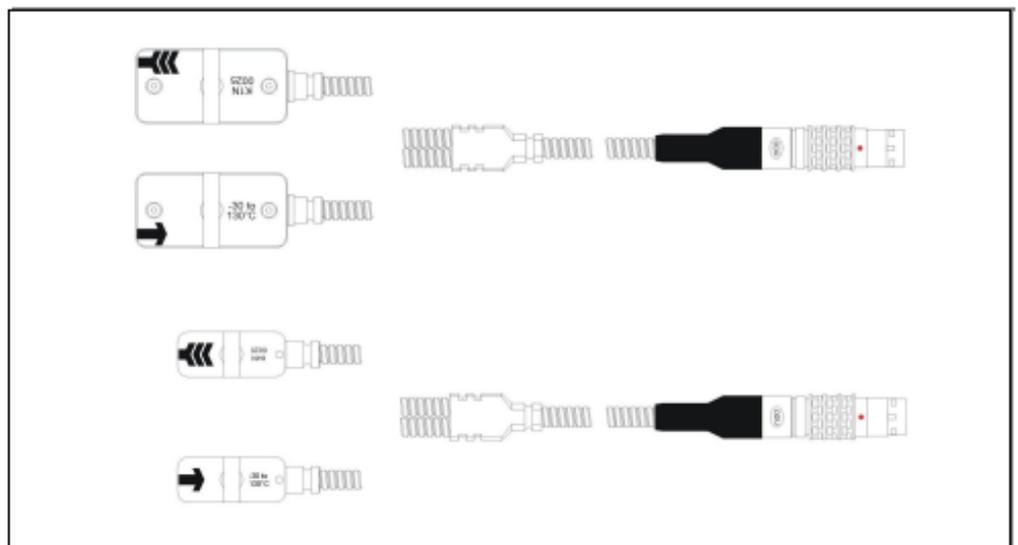


Рисунок 5

2.6.2. Электрические соединения

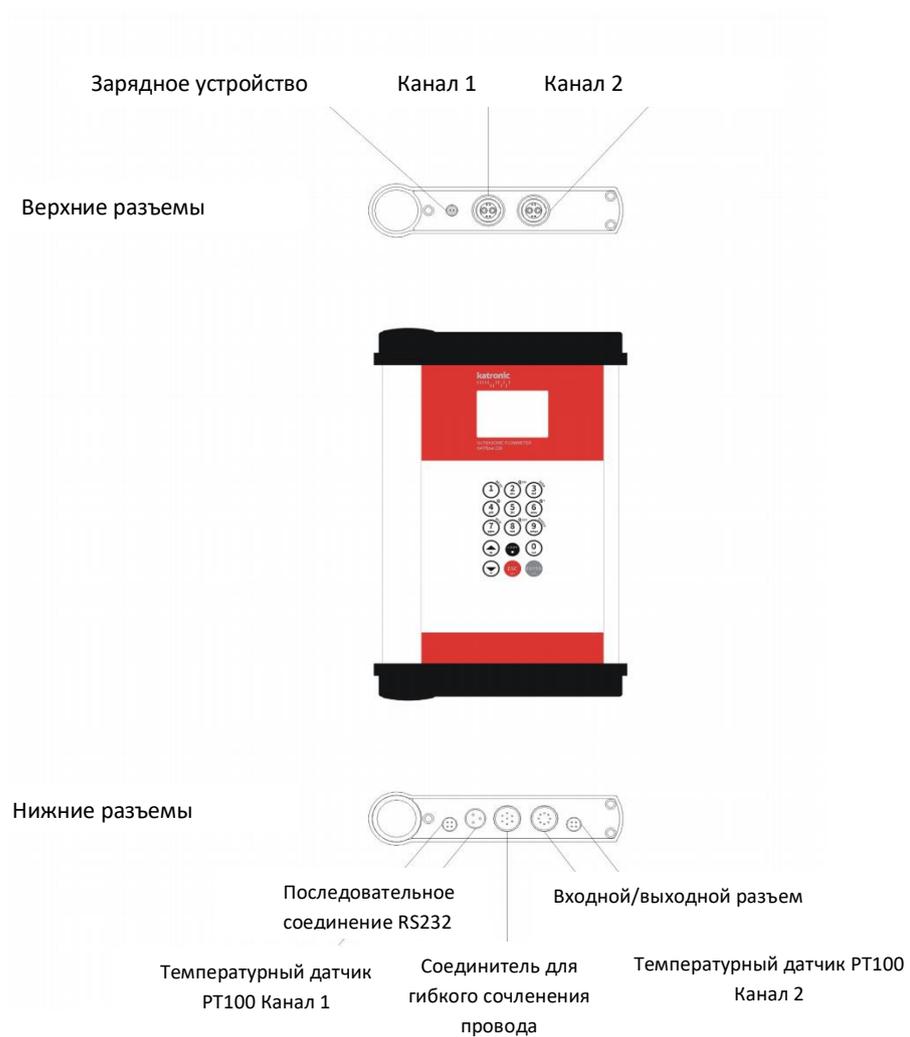


Рисунок 6: Диаграмма электрического подключения КАТФЛОУ 230

2.7. Установка накладных датчиков

Перед установкой датчиков:

- Необходимо определиться с местом установки,
- Необходимо выбрать метод установки,
- Расходомер должен быть механически и электрически установлен,
- Датчики должны быть присоединены к расходомеру.

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

2.7.1. Конфигурации установки датчиков на трубе

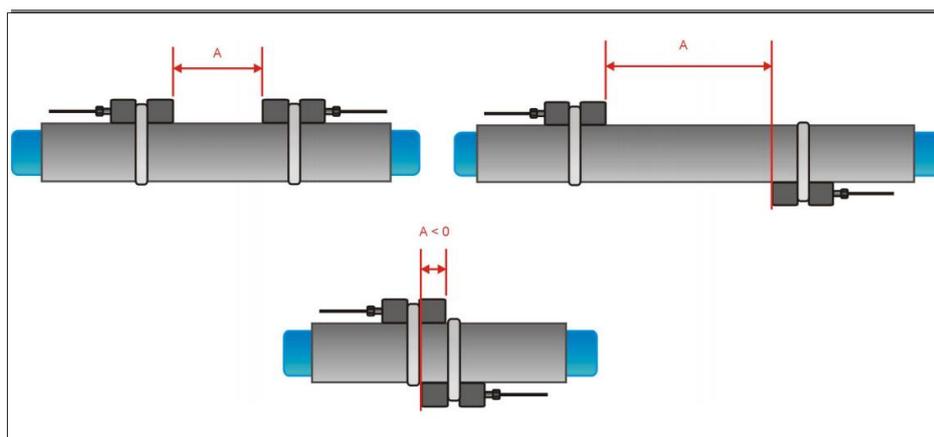


Рисунок 7: Конфигурации установки датчиков на трубе

2.7.2. Акустический гель

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



Рисунок 8: Нанесение акустического геля

2.7.3. Правильное расположение датчиков



Рисунок 9: Правильное 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.

2.7.4. Установка датчиков при помощи зажимов и цепей



Рисунок 10: Датчики, установленные при помощи зажимов и цепей

- Введите фиксирующее устройство цепочки в канавку наверху преобразователя и закрепите его, закрутив винт.
- Нанесите акустический гель на контактную поверхность преобразователя.
- Установите преобразователь на боковую поверхность трубы либо под углом 45 градусов относительно оси трубы. Это необходимо для обеспечения наилучшего контакта, поскольку в верхней части трубы могут образовываться воздушные карманы, а в нижней части – аккумулялироваться отложения.

- Возьмите пружину на конце цепи и вставьте последний шарик в вертикальный разрез фиксатора. Закрепите цепь вокруг трубы.
- Крепко натяните цепь вокруг трубы и пристегните ее в противоположный разрез на фиксаторе. Воздушных карманов между поверхностью преобразователя и стенкой трубы быть не должно.
- По аналогии установите второй преобразователь.
- При помощи рулетки установите расстояние между преобразователями, предложенное расходомером. При отображении экрана позиционирования датчика средняя планка позволяет настроить положение датчика.



Рисунок 11: Установка датчика при помощи натяжной ленты и зажимов

3. Работа

3.1. Включение/Выключение

Расходомер включается нажатием в течение более 2 секунд клавиши <Вкл>. Таким же образом, нажатием в течение более 2 секунд клавиши <Выкл> он выключается.

3.2. Зарядка аккумулятора

Встроенные аккумуляторы можно зарядить при помощи внешнего зарядного устройства.



Важно: Убедитесь, что используются исключительно аккумуляторы NiMH AA. Попытка перезарядки других типов аккумуляторов может оказаться опасной и нанести ущерб.

Подсоедините зарядное устройство к разъему расходомера и к сети 100...240 В перем. тока, 50/60 Гц. Зарядное устройство снабжается соответствующей вилкой, определяемой кодом заказа.

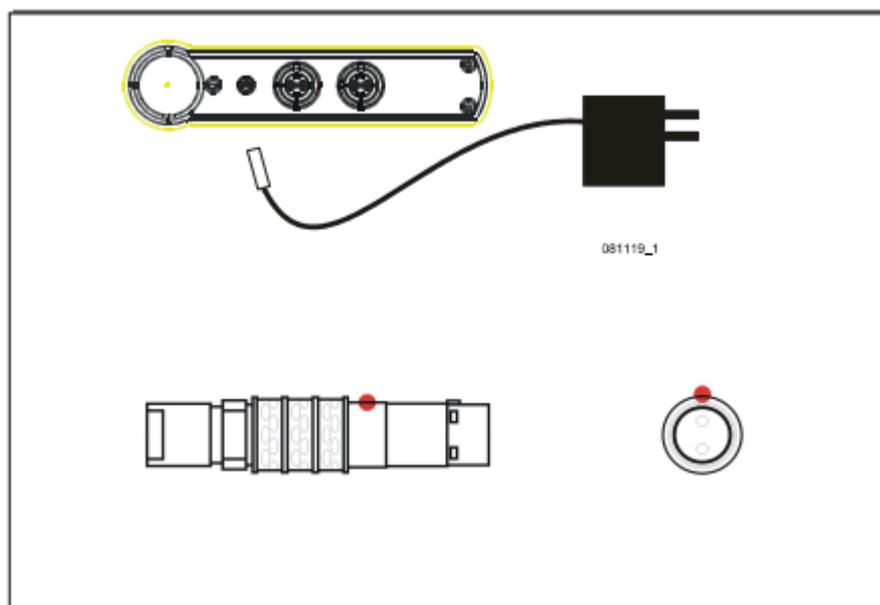


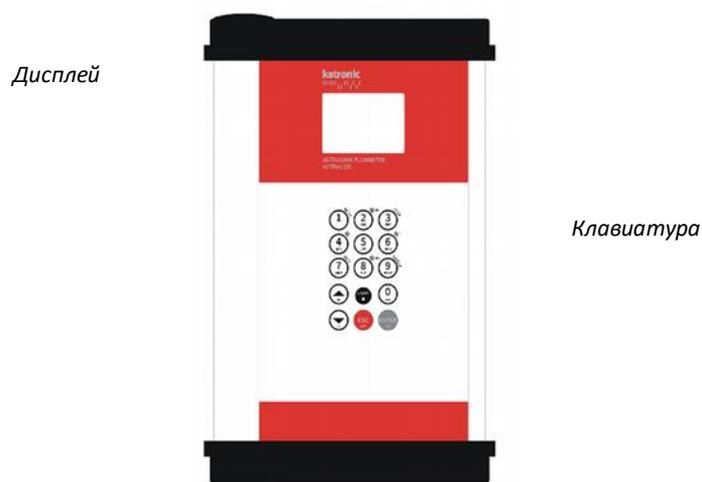
Рис. 12: Зарядка аккумулятора

Красный индикатор на вилке должен совпасть с индикатором на гнезде. Чтобы извлечь защелку аккумулятора, аккуратно достаньте вилку из внешней оболочки гнезда.

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

Кроме того, уровень зарядки отображается на экране диагностики.

3.3. Клавиатура и дисплей



Последовательный интерфейс RS 232

Рисунок 13: Схематичное изображение клавиатуры и дисплея

3.3.1. Основные функции кнопок клавиатуры

Клавиша	Основная функция	Вторичная функция
	Цифробуквенный ввод: 1 (1-кратное нажатие) , (2-кратное нажатие) . (3-кратное нажатие) _ (4-кратное нажатие)	Отображение следующей доступной позиции
	Цифробуквенный ввод: A B C 2 /	Qon = Запуск и перезагрузка сумматора
	Цифробуквенный ввод: D E F 3 ?	Отображение следующего экрана
	Цифробуквенный ввод: G H I 4 <	Q- =Перезагрузка отрицательного общего значения
	Цифробуквенный ввод: J K L 5 >	
	Цифробуквенный ввод: M	Q+ = Перезагрузка положительного общего

	N O 6 \$	значение
	Цифробуквенный ввод: P Q R S 7	Переключение на многоканальность (при наличии данной функции)
	Цифробуквенный ввод: T U V 8 *	Qoff = Выключение сумматора
	Цифробуквенный ввод: W X Y Z 9	
	Перемещение по меню/списку вверх	Удаление символа слева
	Цифровой ввод: . (десятичная точка)	Включение/выключение подсветки ЖК дисплея
	Цифробуквенный ввод: 0 Пробел + = #	
	Перемещение по меню/списку вниз	Цифровой ввод: - (знак минуса)
	Сброс меню	Выход из ввода без сохранения
	Ввод меню	Подтверждение ввода с сохранением

3.3.2. Функции дисплея



Рисунок 16: Основные функции дисплея

Элемент дисплея	Функция
	Вкл Элемент не используется Выкл
	Вкл Регистратор записывает Выкл Регистратор выключен
	Вкл 1 сегмент = аккумулятор заряжен на 33% 2 сегмента = аккумулятор заряжен на 66% 3 сегмента = аккумулятор заряжен на 100% Выкл <5% зарядки аккумулятора Мигает - зарядка аккумулятора
	Вкл Подсветка включена Выкл Подсветка выключена
	Вкл Ошибка процесса ввода-вывода Выкл Процессор ввода-вывода работает нормально
	Вкл Неперечеркнутый: громкоговоритель включен Выкл Перечеркнутый: громкоговоритель выключен
	Вкл Мало геля, низкое соотношение сигнал/шум Выкл Достаточно геля
	Вкл Элемент не используется Выкл

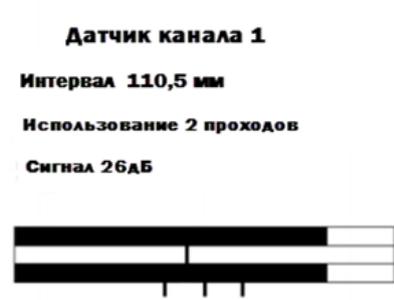
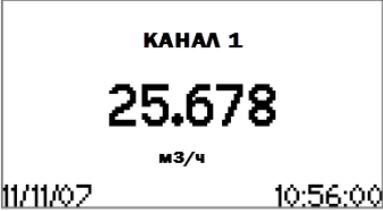
	Вкл Элемент не используется Выкл
	Вкл Установка времени/даты Выкл Ошибка часов
	Вкл Записаны ошибки в log-файле Выкл Ошибок не обнаружено
	Вкл Установлено последовательное соединение Выкл Последовательное соединение отсутствует
"L", "LT" или "T"	Отображает характер потока – безвихревой, возмущенный или смешанный

3.4. Мастер быстрой настройки

Этот мастер позволяет быстро настроить наиболее важные параметры для получения правильных измерений в кратчайшие сроки:

Отображение на дисплее	Действие
	<p>При первом включении и загрузочной последовательности отображается главное меню.</p> <p>Используйте курсорные клавиши <ВВЕРХ> и <ВНИЗ> для выбора "Быстрый старт". Подтвердите нажатием <ВВОД>.</p>
	<p>Для измерения выберите Мастер установки при помощи курсора и нажмите <ВВОД>.</p> <p>При определении датчика отобразится его серийный номер. Если автоматического определения не произошло, датчик можно выбрать вручную из списка.</p>
	<p>При помощи курсора выберите единицы измерения, подтвердите свой выбор нажатием кнопки <ВВОД>.</p>
	<p>Выберите материал трубы и подтвердите свой выбор нажатием кнопки <ВВОД>.</p>

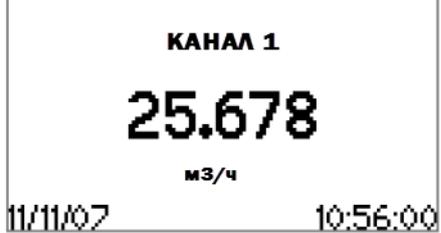
<p style="text-align: center;">ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР</p> <p style="text-align: center;">76.1</p> <p style="text-align: center;">мм</p>	<p>Введите внешний диаметр трубы и подтвердите свой выбор нажатием <ВВОД>.</p> <p>Кнопка <ВВЕРХ> используется как кнопка Backspace для корректировки введенного значения.</p> <p>При введении и подтверждении значения, равного "0", появится дополнительный экран, который позволит ввести значение окружности.</p>
<p style="text-align: center;">ТОЛЩИНА СТЕНКИ</p> <p style="text-align: center;">3.4</p> <p style="text-align: center;">мм</p>	<p>Введите значение толщины стенок трубы при помощи клавиатуры и кнопки <ВВОД>.</p> <p>Кнопка <ВВЕРХ> используется как кнопка Backspace для корректировки введенного значения.</p>
<p style="text-align: center;">внутренний диаметр</p> <p style="text-align: center;">69,3</p> <p style="text-align: center;">мм</p>	<p>Введите внутренний диаметр трубы и подтвердите свой выбор нажатием <ВВОД>.</p> <p>Появившееся значение будет автоматически рассчитано исходя из введенных внешнего диаметра и толщины стенок. Введение нового значения приведет к перерасчету внешнего диаметра трубы.</p>
<p style="text-align: center;">ЖИДКОСТЬ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Вода</p> <p style="text-align: center;">Минерализованная вода</p> <p style="text-align: center;">Ацетон</p> </div>	<p>Выберите тип жидкости при помощи кнопок.</p> <p>Подтвердите выбор нажатием кнопки <ВВОД>.</p>
<p style="text-align: center;">ТЕМПЕРАТУРА</p> <p style="text-align: center;">20.0</p> <p style="text-align: center;">С</p>	<p>При помощи клавиатуры введите значение температуры жидкости. Подтвердите нажатием <ВВОД>.</p> <p>Кнопка <ВВЕРХ> используется как кнопка Backspace для корректировки введенного значения.</p>
<p style="text-align: center;">МАТЕРИАЛ ВНУТРЕННЕГО ПОКРЫТИЯ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ОТСУТСТВУЕТ</p> <p style="text-align: center;">ЭПОКСИД</p> <p style="text-align: center;">РЕЗИНА</p> </div>	<p>Выберите материал внутреннего покрытия трубы при помощи кнопок и подтвердите свой выбор нажатием кнопки <ВВОД>.</p>
<p style="text-align: center;">ПРОХОДЫ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">АВТО</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> </div>	<p>Выберите конфигурацию преобразователя (число проходов) при помощи кнопок.</p> <p>Авто: Автоматический выбор</p> <p>1: 1 проход, (диагональный режим) 2: 2 прохода (зеркальный)</p>

	<p>3: 3 прохода (диагональный) 4: 4 прохода (зеркальный) и т.д.</p> <p>Подтвердите выбор нажатием кнопки <ВВОД>.</p>
	<p>Для начала процесса выберите в меню Старт измерения и подтвердите свой выбор нажатием <ВВОД>.</p>
	<p>Отображение расположения датчиков. Установите датчики на предложенном расстоянии и используйте среднюю полосу для точного позиционирования (желательна средняя позиция). Следите за силой сигнала (верхняя полоска) и качеством (нижняя полоска). Они должны быть одинаковой длины.</p> <p>Подтвердите нажатием <ВВОД> для начала измерения.</p>
	<p>Успешно!</p>

3.5. Измерения

3.5.1. Основное рабочее значение (P3)

Измерения начинаются с Мастера быстрого запуска. Как только все параметры введены, любые последующие включения приведут сразу же к отображению основного P3.

Отображение на дисплее	Действие
	<p>Основное рабочее значение изменяется из меню Быстрого запуска или меню Установки.</p> <p>Чтобы выйти из главного меню, нажмите кнопку <ESC>.</p> <p>Для просмотра сумматоров нажмите <СЛЕД>.</p> <p>Перейти к отображению диагностики можно нажатием <ДИСП>, а к режиму отображения сумматора нажатием кнопки <СЛЕД>.</p>

3-строчный формат дисплея	
Отображение на дисплее	Действие
<p style="text-align: center;">КАНАЛ 1</p> <p style="text-align: center;">- 0,0 м3</p> <p style="text-align: center;">25.678 м3/ч</p> <p style="text-align: center;">1.370 м/с</p> <p>11/11/07 10:56:00</p>	<p>Трехстрочный формат отображает функции потока, сумматоров и диагностики.</p> <p>Перейти к отображению диагностики можно нажатием <ДИСП>, а к режиму отображения сумматора нажатием кнопки <СЛЕД>.</p> <p>Просмотр режимов дисплея возможен при помощи кнопки <СЛЕД>.</p> <p>Переход к доступным каналам при помощи кнопки <НЕСК></p>

3.5.2. Диагностические отображения

Отображение на дисплее	Действие
<p style="text-align: center;">ДИАГНОСТИКА 1</p> <p style="text-align: center;">55,2 Усиление</p> <p style="text-align: center;">20,5 Сигнал</p> <p style="text-align: center;">- 10,0 Шум</p> <p>11/11/07 10:56:00</p>	<p>Строка 1 показывает коэффициент усиления.</p> <p>Строка 2 показывает уровень сигнала.</p> <p>Строка 3 показывает значение шума.</p> <p>Перейти к дополнительным диагностическим отображениям можно нажатием <СЛЕД>.</p>

3.5.3. Сумматоры

Меню сумматора отображается при активации сумматора.

Отображение на дисплее	Действие
<p style="text-align: center;">КАНАЛ - 1</p> <p style="text-align: center;">- 0.0 м3</p> <p style="text-align: center;">25.678 м3/ч</p> <p style="text-align: center;">1.370 м/с</p> <p>11/11/07 10:56:00</p>	<p>Сумматор можно задать для отображения на трехстрочном экране, в регистраторе данных или при выпуске процесса. Функция сумматора включается нажатием кнопки <Qвкл> в режиме измерения.</p> <p>Нажатие кнопки <Q+> загружает суммирование в направлении потока. Нажатие кнопки <Q-> загружает суммирование в обратном направлении потока.</p> <p>Функция сумматора отключается кнопкой <Qвыкл>. Повторное нажатие кнопки <Qвкл> обнуляет все сумматоры.</p> <p>Сменить экран без сброса сумматора можно нажатием кнопки <ДИСП> или <СЛЕД>.</p>

3.5.4. Двойное рабочее значение (для многоканальных расходомеров)

Отображение на дисплее	Действие
<p style="text-align: center;">Двойное РЗ - 1</p> <p style="text-align: center;">37.3</p> <p style="text-align: center;">м3/ч</p> <p style="text-align: center;">1.370</p> <p>11/11/07 10:56:00</p>	<p>Строка 1 показывает рабочее значение выбранного канала.</p> <p>Строка 2 показывает выбранные единицы.</p> <p>Строка 3 показывает РЗ другого канала (в его выбранных значениях).</p> <p>Переход в режим диагностики – нажатием <ДИСП>, в режим сумматора и основного РЗ – нажатием кнопки <СЛЕД>.</p> <p>Просмотр доступных каналов потока – при помощи кнопки <НЕСК>.</p>

3.5.5. Математическая функция (при наличии на многоканальных расходомерах)

Отображение на дисплее	Действие
 <p style="text-align: center;">MAT - 1</p> <p style="text-align: center;">27.678</p> <p style="text-align: center;">Среднее м3/ч</p> <p>11/11/07 10:56:00</p>	<p>Отображает математическую функцию (при наличии).</p> <p>В меню вычислений можно выбрать сумму, разницу, среднее значение или максимальное значение. В качестве примера показана функция определения среднего значения</p> <p>Перейти в меню диагностики можно нажатием кнопки <ДИСП>. Перейти в меню сумматора, двойного и основного РЗ моно нажатием кнопки <СЛЕД>.</p>

3.5.6. Регистратор данных

Регистратор данных приводится в действие из Главного меню при введенном значении интервала, не равного нулю.



Единицы выбираются на экране «Выбор». Нажатие кнопки <ВВОД> выбирает единицы, нажатие кнопки <0> отменяет выбор. Можно выбрать до 10 единиц.

(Обратите внимание: если единицы не выбраны, регистратор данных регистрирует знак пробела)

Отправить регистратор по последовательному порту в конечную программу можно выбрав «Загрузка регистра».

Очистить регистратор можно выбрав «Стереть регистр».

Оставшееся свободное место регистратора можно посмотреть в меню диагностики.

Данные можно загрузить, просмотреть и экспортировать посредством программного обеспечения KatData+.

4. Пусконаладка

4.1. Структура меню

Главное меню	Меню 1-го уровня	Меню 2-го уровня	Описание/установки
Быстрый запуск			
	Мастер установки Канал 1		
		Тип датчика	Определение типа датчика и его серийный номер происходит автоматически, в противном случае выберите из списка ↑↓ K1Ex, K1, K1T K4Ex, K4, K4T K0, M, Q, Специальный
		Единицы измерения	Выберите из списка ↑↓ м/с, фут/с, дюйм/с м³/ч, м³/мин, м³/с, л/ч, л/мин, л/с галлон/ч, галлон/мин, галлон/с баррели/сут, баррели/ч, баррели/мин, г/с, т/ч, кг/ч, кг/мин м³, л, галлон, баррели, г, т, кг Сиг дБ (сигнал), шум дБ, отношение сигнал/шум С м/с (скорость звука), СU (температура корпуса), К (поправочный коэффициент), SOS, DEN, KIN, SHC (параметры среды: скорость звука, плотность, кинематическая вязкость, удельная теплоемкость, - введенные или расчетные) Temp (температура жидкости – заданная или измеренная, PRESS (давление жидкости – заданное или измеренное) Твхода, Твыхода Other (присвоенное или расчетное значение) Матем. (Расчетное значение)
		Материал трубы	Выберите из списка ↑↓ нержавеющая сталь, углеродистая сталь, ковкий чугун, серый чугун, медь, свинец ПВХ, полипропилен, полиэтилен, АБС – акрилонитрилбутадиенстирол, Стекло, цемент Выбор пользователя
		Скорость звука в трубе	Только, если выбран материал трубы пользователя 600 ... 6553,5 м/с
		Внешний диаметр	6 ... 6500 мм
		Толщина стенки трубы	0,5 ... 75 мм
		Жидкость	Выберите из списка ↑↓ Вода, минеральная вода Ацетон, спирт, аммиак тетрахлорид углерода Этанол, этиловый спирт, этиловый эфир Этилен гликоль, гликоль/вода 50% Керосин, метанол, метиловый спирт Молоко, бензин, автомобильное масло Фреон R134а, фреон R22 соляная кислота, сметана, серная кислота толуол, винилхлорид Выбор пользователя - кинематическая вязкость, плотность, скорость звука в среде
		Кинематическая вязкость	Только, если выбрана жидкость пользователя 0,001 ... 30000 мм²/с

		Плотность	Только, если выбрана жидкость пользователя 100 ... 2000 кг/м ³
		Скорость звука среды	Только, если выбрана жидкость пользователя 800 ... 3500 м/с
		Температура	-30 ... 300 °С
		Материал внутреннего покрытия	Выберите из списка ↑↓ Нет, Эпоксидная смола, резина, ПВДФ; Полипропилен, стекло, цемент Выбор пользователя (скорость звука покрытия)
		Скорость звука покрытия	Только, если выбрано покрытие пользователя 600 ... 6553,5 м/с
		Толщина покрытия	Только, если выбрано покрытие пользователя 1,0 ... 99,0 мм
		Проходы	Выберите из списка ↑↓ Авто 1 ... 16
	Мастер установки Канал 2		
			Аналогично Мастеру установки для канала 1
	Сохраненные установки		
		Загрузить	Загрузить из списка
		Сохранить	Сохранить в список – для введения названия используйте цифробуквенные кнопки
		Удалить	Удалить из списка
	Начало измерений		
		Тип датчика	Определение типа датчика и его серийный номер происходит автоматически, в противном случае выберите из списка ↑↓ (см. Мастер установки)
		Частота датчика	SP1, только для особых, нераспознанных датчиков,
		Угол клина	SP2, только для особых, нераспознанных датчиков
		скорость звука клина 1	SP3, только для особых, нераспознанных датчиков
		Скорость звука клина 2	SP4, только для особых, нераспознанных датчиков
		Смещение кристалла	SP5, только для особых, нераспознанных датчиков
		Смещение зазора	S65, только для особых, нераспознанных датчиков
		Смещение нулевого потока	SP7, только для особых, нераспознанных датчиков
		Смещение восходящего потока	SP8, только для особых, нераспознанных датчиков
		Расположение датчика	Регулировка расположения датчика
	Область действия		
			Отображает получаемый акустический импульс
Установка			
		Выберите канал	Канал 1, канал 2
	Труба		
		Материал	Выберите из списка ↑↓
		Внешний диаметр	6 ... 6500 мм
		Толщина стенки трубы	0,5 ... 75 мм
		Скорость звука трубы	600 ... 6554 м/с (поперечная скорость)
		Скорость трубы	600... 8000 м/с (осевая скорость)
		Окружность	18,8 ... 20420,4 мм
		Шероховатость	0,0 ... 10 мм
	Среда		
		Жидкость	Выберите из списка ↑↓
		Кинематическая вязкость	0,001 ... 30000 мм ² /с
		Плотность	100 ... 2000 кг/м ³

		Скорость звука	100 ... 3500 м/с
		Температура	-30 ... 300 °С
	Покрытие		
		Материал	Выберите из списка ↑↓
		Толщина	1 ... 99 мм
		Скорость звука	600 ... 6553,0 м/с
	Проходы		
		Проходы	Выберите из списка ↑↓
Дисплей			
		Выберите канал	Канал 1, канал 2
		Выберите строку на дисплее	Выберите из списка ↑↓
		Время усреднения	Сокращает помехи в выходе дисплея 1 ... 255 с
Входы/Выходы			
	Тип		Выберите из списка ↑↓
	Токовый выход		Аналоговый токовый выход
		Источник	Выберите из списка ↑↓ Выкл Канал 1, канал 2, мат 1, мат 2 Система, Проверка
		Единицы	Выберите из списка ↑↓
		Мин. значение	Мин. рабочее значение (P3), которое соответствует 0/4 мА
		Макс. значение	Макс. рабочее значение (P3), которое соответствует 20 мА
		Усреднение	Дополнительное сглаживание токового выхода при более высоком коэффициенте усреднения, 1...255 с
		Предел измерений	0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА
		Ошибка	Определяет режим работы выхода в случае ошибки Выберите из списка ↑↓ Удерживание (последнее значение в определенном отрезке времени), 3,8 мА, 21,0 мА
	Выход напряжения		
		Источник	Выберите из списка ↑↓ Выкл Канал 1, канал 2, мат 1, мат 2 Система, Проверка
		Единицы	Выберите из списка ↑↓
		Режим	Выберите из списка ↑↓ Тревожный (выберите точку вкл, выкл) Импульсный (выберите значение, ширину) Линейный (выберите мин. значение, макс. значение, усреднение)
	Релейный выход		
		Источник	Выберите из списка ↑↓ Выкл Канал 1, канал 2, мат 1, мат 2 Система, Проверка
		Единицы	Выберите из списка ↑↓
		Режим	Выберите из списка ↑↓ Тревожный (выберите точку вкл, выкл) Импульсный (выберите значение, ширину) Линейный (выберите мин. значение, макс. значение, усреднение)
	PT100 4-проводной		
		Источник	Выберите из списка ↑↓ Выкл Канал 1, канал 2, мат 1, мат 2 Система, Проверка
		Тип	Выберите из списка ↑↓ Выбор пользователя (фиксированное значение – ввести) PT 1000 (измеряемое значение – выберите, при необходимости, отвод, подвод, компенсация и введите смещение)

	Токовый вход		
		Источник (канал)	Выберите из списка ↑↓ Выкл Канал 1, канал 2, мат 1, мат 2 Система, Проверка
		Источник (значение)	Выберите из списка ↑↓ Плотность, вязкость, температура, другое
	Другие типы входов/выходов		Обратитесь в службу технической поддержки
Система			
	Информация о приборе		
		Код модели	230
		Серийный номер	Например: 203000013
		Версия аппаратного обеспечения	Например, 1.1, 1.2
		Версия программного обеспечения	Например, 2.3, 1.4
	Вычисление		
		Выберите канал	Канал 1, Канал 2
		Нижняя отсечка	± Отсечка нижней скорости потока 0 ... 0,025 м/с
		Верхняя отсечка	± Отсечка максимальной скорости потока 0 ... 30 м/с
		Корректировка	Применяется коррекция профиля скорости потока Да, Нет
		Смещение РЗ	Калибровка смещения нуля рабочего значения -30 ... 30 единиц
		Градиент РЗ	Калибровка градиента рабочего значения 0,001 ... 10 единиц
		Калибровка нуля	Установки калибровки нуля
		Ноль	Выполнить автоматическую калибровку нуля Да, Нет
		Отслеживание	Отслеживание смещения нуля Да, Нет
		Дельта	Временной сдвиг дельты нулевого потока в нс, читается из ППЗУ датчика или вводится вручную для специальных датчиков
		Задержка	Сдвиг времени прохождения по потоку в мс, разрешает фиксированные задержки в специальных датчиках, буферных вставках и удлинительных кабелях.
		Математические функции	Выберите из списка ↑↓ Нет, сумма, разность, среднее, максимум
		Теплоемкость	Удельная теплоемкость
	Пользователь		
		Идентификатор	Например: насос РЗА Цифробуквенная строка из 9 символов
		Маркировка	Например: 1FT-3011 Цифробуквенная строка из 9 символов
	Тест		
		Установка	Симуляция системы регулирования: увеличение в течении 60 с скорости потока с 0 м/с до запрограммированной максимальной отсечки и последующее снижение в течении следующих 60 секунд, т.е. рабочее значение пройдет все возможные значения. Все сконфигурированные выходы будут выполнять запрограммированные функции. Да/Нет
		Дисплей	Проверочная программа

			отображения на дисплее
		Клавиатура	Проверочная программа клавиатуры
		Память	Проверочная программа памяти, стирание памяти (да, нет)
		Периферические компоненты	Проверяет единицы измерения температуры, время, дату, аккумулятор
		Ультразвуковые компоненты	Проверяет ультразвуковые датчики и панель
		Калибровка РТ100	Проверяет измерения температуры и сопротивления
		Сброс РТ 100	Сбрасывает температурные входы
	Установки		
		Дата	Например: 03/10/07
		Время	Например: 09:27:00
		Формат даты	Выберите из списка ↑↓ День/месяц/год Месяц/день/год Год/месяц/день
		Язык	Выберите из списка ↑↓ Согласно установкам
		Клавиатура	Разрешает звук при нажатии клавиш Да, Нет
		Аккумулятор	Предупреждение: Да/Нет Таймер автоматического отключения 1...59 мин
	По умолчанию		Загружает заводские установки Да/Нет
Диагностика			
		Температура	Отображает контрольные единицы температуры
		Память регистратора	Процентное соотношение неиспользованной памяти регистратора данных, оставшегося времени оценки
		Аккумулятор	Уровень зарядки аккумулятора (процент)
		Напряжение	Напряжение аккумулятора
Регистратор данных			
	Интервал		Вводит интервал регистратора в секундах («0» - для отключения) 0...999 с
	Выбор	Канал 1,2	Выберите из списка до 10 пунктов ↑↓ м/с, фут/с, дюйм/с м³/ч, м³/мин, м³/с, л/ч, л/мин, л/с галлон/ч, галлон/мин, галлон/с баррели/сут, баррели/ч, баррели/мин г/с, т/ч, кг/ч, кг/мин м³, л, галлон, баррели, г, т, кг Сиг дБ (сигнал), шум дБ, отношение сигнал/шум м/с (скорость звука), УЕ (температура корпуса) SOS, DEN, KIN, SHC (параметры среды) Темп, Твхода, Т выхода Матем. (подсчитываемое значение – см. ниже)
	Заканчивается память		Количество свободной памяти, при котором расходомер начинает выдавать звуковое предупреждение. 0... 100%
	Загрузка регистратора		Выгрузка содержимого регистратора через выбранный порт связи.
	Стирание регистратора		Стереть данные регистратора (очистить регистратор) Да, нет
Последовательная связь			
	Режим		Выберите из списка ↑↓ Нет, принтер, диагностика, загрузка, калибровка (производитель)
	Скорость обмена		Выберите из списка ↑↓ 9600, 19200, 57600, 115200
	Четность		Выберите из списка ↑↓ Нет, четное, нечетное

Таблица 5: Структура меню

4.2. Диагностика

В диагностику можно перейти непосредственно во время измерения через структуру меню или при помощи кнопок 3/ДИСП и 1/СЛЕД.

4.3. Установки дисплея

Основное рабочее значение (PЗ) - это первичные измеренные данные. Пользователь может задать специфические установки по отображению данных через соответствующие пункты меню. PЗ можно запрограммировать через список доступных позиций.

4.4. Конфигурации выходов

На нижней части корпуса КФ230 имеются два выхода: один - для подключения последовательной связи, второй - для операционных входов/выходов при помощи клеммной коробки.

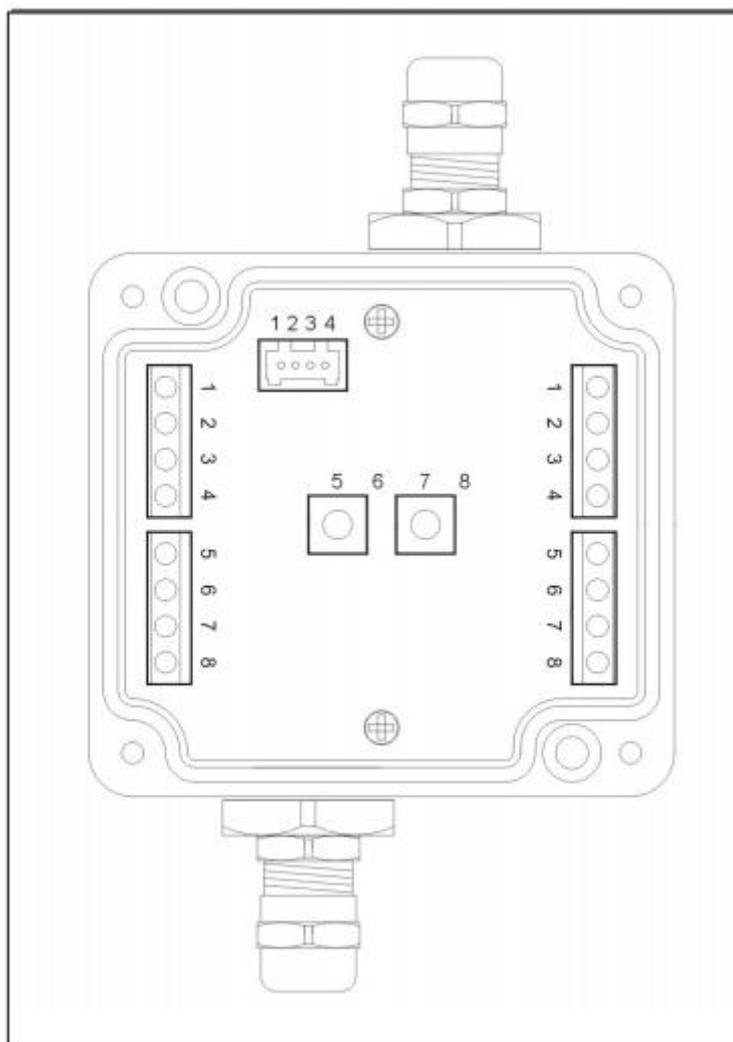


Рисунок 17: коробка операционных выходов

4.4.1. Последовательный интерфейс RS 232

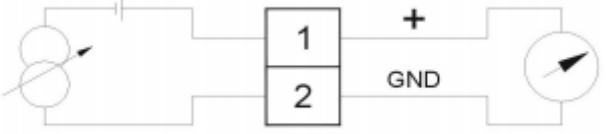
Последовательный интерфейс RS 232 можно использовать для передачи данных в режиме on-line или для конфигурации прибора. Установки можно найти в подменю Последовательная связь.

Последовательный выход также можно использовать для подключения блока расширения при помощи блочных плат входов и выходов. (См. пункт 5.6.)

4.4.2. Аналоговый токовый выход 0/4 ... 20 мА

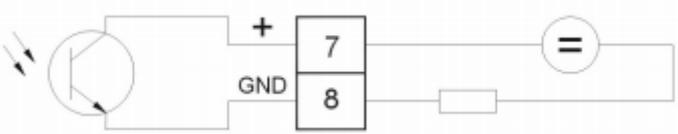
Аналоговый токовый выход может быть настроен на работу в режиме 4 ... 20 мА или 0 ... 20 мА через соединительные коробки 1-2 и 3-4 в стандартной конфигурации.

Токовые выходы могут быть запрограммированы, масштабированы и присвоены каналам 1 или 2 через структуру меню.

Подключение	
Электрические характеристики	Диапазон = 0/4 ... 20 мА Разрешение - 16 бит, $R_{нагр} < 500 \text{ Ом}$, $U = 30 \text{ В}$, погрешность 0,1% Гальванически изолирован от основной электроники и от других входов-выходов

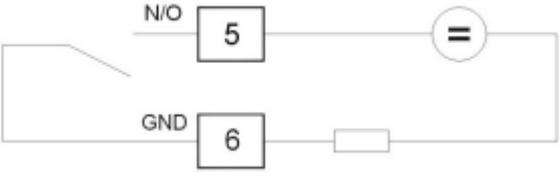
4.4.3. Цифровой оптический выходной открытый коллектор

Цифровой выход Открытый коллектор можно запрограммировать, масштабировать и присвоить каналам 1 или 2 через меню. Цифровые выходы можно использовать как импульсные выходы, частотные выходы и тревожные выходы.

Подключение	
Электрические характеристики	Значение импульса сумматора 0,01...1000 ширина 30...990 мс, $U = 24 \text{ В}$, $I_{макс} = 4 \text{ мА}$

4.4.4. Цифровой релейный выход

Релейные выходы управляются и контролируются посредством меню, их можно присвоить каналам 1 или 2 через меню. Цифровые выходы можно использовать как импульсные выходы, частотные выходы и тревожные выходы.

Подключение	
Электрические характеристики	Контакты формы С (SPDT-CO) $U=48В$, $I_{\text{макс}}=250\text{мА}$

4.5. Конфигурации входов

На нижней части корпуса имеется два 4-проводных входа РТ100. При использовании блока расширения становятся доступными еще два дополнительных входа.

4.5.1. Входы РТ100

Подключение	4-проводная конфигурация Разъемное соединение
Электрические характеристики	3- и 4-проводные версии РТ100 Диапазон температур $-50...400^{\circ}\text{C}$ Разрешение 0,1 К Погрешность $\pm 0,2\text{ К}$

4.6. Входы/выходы при помощи блока последовательного расширения и модульных карт

В расходомере КФ230 имеется возможность подключения блока расширения к последовательному порту. Блок будет принимать стандартные модульные карты входов и выходов РУНА:



4.6.1. Последовательный интерфейс RS 485/Modbus RTU

RS 485 интерфейс используется для подключения до 32 расходомеров к централизованной компьютерной системе. Каждому расходомеру присваивается уникальный адрес для его управления. Используемый протокол связи поддерживает протокол Modbus RTU, описание которого приводится в отдельном документе. Обратитесь в службу клиентской поддержки для дальнейшей информации.

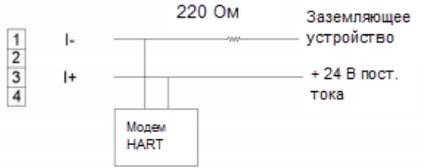
Выход принтера ASCII можно подключить через интерфейс RS 485.

Подключение	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ведомое устройство удавненный терминал Modbus (опционально)</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
Настройка	Обратитесь в службу поддержки
Работа	Обратитесь в службу поддержки

4.6.2. HART output

Изменение параметров КФ230 можно осуществлять посредством опционального модуля HART, который реагирует на выходные команды, соответствующие протоколу HART. Обратитесь в службу клиентской поддержки для дальнейшей информации.

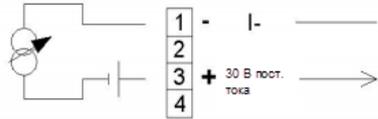
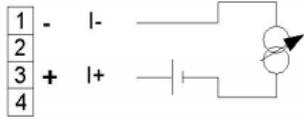
HART® - зарегистрированная торговая марка компании HART Communication Foundation.

Подключение	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>HART (опционально)</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
Настройка	Обратитесь в службу поддержки
Работа	Обратитесь в службу поддержки

4.6.3. Аналоговый токовый выход 0/4 ... 20 мА

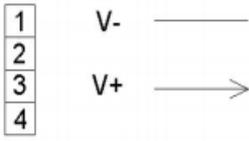
По умолчанию аналоговый токовый выход работает в режиме 4 ... 20 мА или 0 ... 20 мА.

Токовые выходы можно присвоить рабочим значениям посредством структуры меню. Токовые выходы могут быть запрограммированы и масштабированы через меню.

Подключение	<p>Активный выход (опциональный)</p>  <p>Пассивный выход (опциональный)</p> 
Электрические характеристики	<p>0/4 ... 20 мА активное и 4 ... 20 мА пассивное соединение Гальванически изолирован от основной электроники и от других входов-выходов Пассивный: $U=9...30\text{В}$, $R_{нагр} = 50\ \text{Ом}$, разрешение - 16 бит, погрешность 0,1% от измеренного значения Активный: $R_{нагр} < 500\ \text{Ом}$, $U=30\ \text{В}$, разрешение 16 бит, погрешность 0,1% от измеренного значения</p>

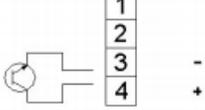
4.6.4. Аналоговый выход напряжения 0 ... 10 В

Выходы напряжения можно присвоить рабочим значениям посредством структуры меню. Выходы могут быть запрограммированы и масштабированы через меню.

Подключение	<p>Напряжение на выходе (опционально)</p> 
Электрические характеристики	<p>Гальванически изолирован от основной электроники и от других входов-выходов Диапазон 0...10В, $R_{нагр} = 1000\ \text{Ом}$, разрешение 16 бит, погрешность 0,1% от измеренного значения</p>

4.6.5. Аналоговый частотный выход (пассивный)

Частотный выход можно присвоить рабочим значениям посредством структуры меню. Выходы могут быть запрограммированы и масштабированы через меню.

Подключение	<p>Частота (аналоговый выход) опционально</p> 
Электрические характеристики	<p>Гальванически изолирован от основной электроники и от других входов-выходов Открытый коллектор, диапазон 2...10000 Гц, $U=24\text{В}$, $I_{\text{макс}} = 4\ \text{мА}$</p>

4.6.6. Цифровой выход открытый коллектор

Цифровой выход Открытый коллектор можно присвоить рабочим значениям посредством структуры меню. Выходы могут быть запрограммированы и масштабированы через меню.

Функция сумматора активируется и управляется через структуру меню.

Подключение	Оптически переключаемое реле Открытый коллектор (опционально)	
Электрические характеристики	Гальванически изолирован от основной электроники и от других входов-выходов Значение импульса сумматора 0,01...1000 1/един., доступны активный верхний и активный нижний типы переключения, ширина 1...990 мс, U=24В, I макс = 4 мА	

4.6.7. Цифровой релейный выход

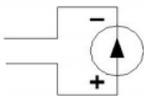
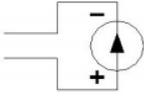
Цифровой релейный выход можно присвоить рабочим значениям посредством структуры меню. Выходы могут быть запрограммированы и масштабированы через меню.

Подключение	
Электрические характеристики	Контакты формы А (SPDT-NO и NC) Ширина 3...990 мс U=48В, I _{макс} =250мА Гальванически изолирован от основной электроники и от других входов-выходов Рабочие режимы: тревога, ошибка, сумматор (программируемый) 1 из контактов формы А (SPST-NO) 1 из контактов формы А (SPST-NC) ширина 3...990 мс, U=24В, I макс = 250 мА

4.6.8. Входы РТ100

Подключение	Температурный вход РТ 100, 4-проводной (опционально)	
	Температурный вход РТ 100, 3-проводной (опционально)	
Электрические характеристики	3- и 4-проводные версии Гальванически изолирован от основной электроники и от других входов-выходов Диапазон температур -50...400°С Разрешение 0,01 К Погрешность ±0,1 К	

4.6.9. Аналоговый токовый вход 0/4 ... 20 мА

Подключение	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 20px;"> <p>Аналоговый вход (опционально)</p> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>I in</td></tr> <tr><td>3</td><td>I in</td></tr> <tr><td>4</td><td>30В пост. тока</td></tr> </table>  </div> <div> <p>Аналоговый вход (опционально)</p> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>I in</td></tr> <tr><td>3</td><td>I in</td></tr> <tr><td>4</td><td>30В пост. тока</td></tr> </table>  </div> </div>	1	-	2	I in	3	I in	4	30В пост. тока	1	-	2	I in	3	I in	4	30В пост. тока
1	-																
2	I in																
3	I in																
4	30В пост. тока																
1	-																
2	I in																
3	I in																
4	30В пост. тока																
Электрические характеристики	<p>Активное или пассивное подключение Диапазон измерений – активный 0...20 мА при 30 В Диапазон измерений – пассивный 4...20 мА Погрешность 0,1% от измеренного значения</p>																

4.7. Термокомпенсация (ТК)

При наличии оборудования, может быть измерено количество теплоты (энергии) и тепловой поток (поток энергии).

Если датчик теплоты настроен на рабочее значение, КФ230 подскажет пользователю удельную теплоемкость среды в Дж/г/К (К-постоянная Больцмана). Например, 4,186 Дж/г/К для воды).

Меню Выходов для РТ100 позволяет пользователю выбирать источник температурного входа: температурные датчики РТ100 или фиксированное значение для измерения при известной входной и выходной температурах. При выборе датчика РТ100 расходомер укажет пользователю на смещение температуры, что может быть полезно в случаях, когда температура среды отличается от температуры стенок трубопровода (например, для неизолированных труб). Если выбрано фиксированное значение, расходомер запрашивает пользователя указать данное значение.

Если выбраны датчики теплоты, то данный показатель может быть суммирован и сохранен, как и любое рабочее значение, и к нему можно обратиться, как к рабочему значению.

4.8. Измерение скорости звука

Измеренная скорость звука может быть рабочим значением, а может вступать в качестве функции диагностики при измерении и назначаться Рабочему выходу посредством выбора "С м/с" из соответствующего меню.

4.9. Вычисления двухканального расхода (математические функции)

В двухканальном варианте расходомера доступны двухканальные вычисления из меню Система/Вычисления/Матем.

Пользователь может выбрать сумму, разность, среднее или максимум по двум каналам.

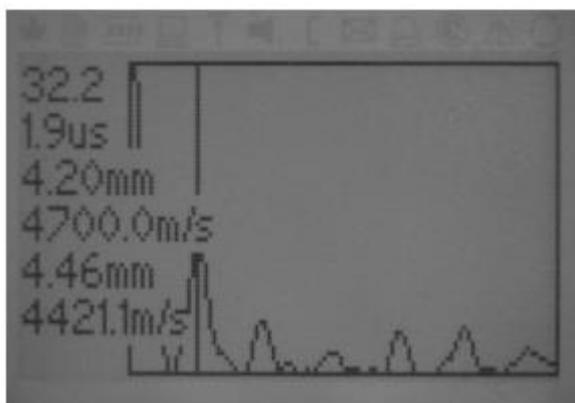
Полученное значение может быть отображено или назначено Рабочему Выходу путем выбора MATH в соответствующем меню выходов.

4.10. Измерение толщины стенки

Доступны опциональные сенсорные датчики для измерения толщины стенок. Расходомер КФ230 распознает подключенный датчик при входе в меню Установок или в Мастер настройки WTG, в режим измерения или функцию Область действия. Для выбора материала трубы войдите в меню Установки или Мастера настройки. Выберите «Начать измерение». Расходомер КФ230 распознает датчик и отобразит экран измерения. Толщина стенки отобразится при необходимом акустическом контакте датчика с трубой.

4.10.1. Мастер настройки WTG

Для подтверждения толщины трубы и скорости звука выберите из меню Быстрого запуска Мастер настройки WTG. Введите в поле «Стандартная толщина» приблизительную ожидаемую толщину стенки и выберите «Калибровка».

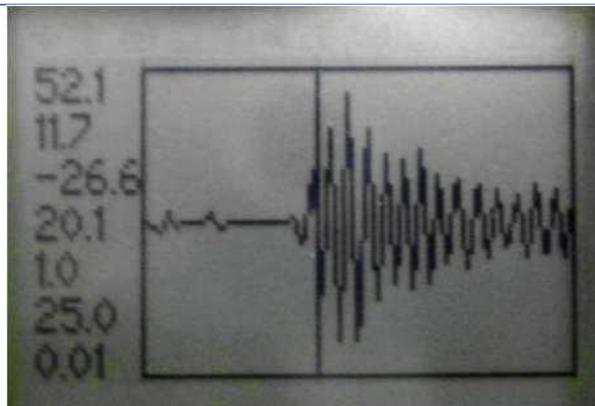


Экран отобразит полученный акустический импульс и значения уровня сигнала, время пробега, стандартную толщину, ожидаемую скорость звука, измеренную толщину при стандартной скорости звука и измеренную скорость звука при стандартной толщине (сверху вниз).

При выходе из данного экрана при помощи кнопки <ESC>, расходомер запросит вас, не хотите ли вы сохранить зафиксированное значение осевой скорости звука (Осевая скорость в меню Трубы).

4.11. Область действия-функция

Расходомеры компании РУНА имеют дополнительную функцию «область действия-функция», которая отражает импульс, принимаемый датчиками Канала 1.



Помимо отображения полученного импульса на экран выводится следующая информация (сверху вниз):

Усиление (дБ)
Сигнал (дБ)
Шум (дБ)
Время пролета (мкс)
Дельта (нс) - [время нисходящего потока минус время восходящего потока]
Температура главного устройства (°C)
Поток (м/с)

5. Техническая поддержка

Относительно функций измерения расходомеры КАТФЛОУ не требуют технической поддержки. В рамках периодических проверок электрооборудования, установленного во взрывоопасных зонах, рекомендуется регулярно проводить осмотр оборудования и на наличие признаков повреждений и коррозии на преобразователях, клеммной коробке и огнестойком корпусе расходомера.

5.1. Обслуживание/Ремонт

Расходомеры КАТФЛОУ были тщательно протестированы. При правильной установке и эксплуатации в соответствии с данными инструкциями проблем в работе расходомеров обычно не возникает.

В случае необходимости возврата устройства для проверки или ремонта, обратите внимание на следующее:



- В соответствии с регламентом по охране окружающей среды и защите здоровья и жизни наших сотрудников производитель может принимать, проверять и ремонтировать только те возвращенные устройства, которые контактировали с продуктами, не представляя при этом риска для людей и окружающей среды.
- Это значит, что производитель может принять устройство только при наличии Формы возврата, подтверждающей безопасность устройства.

В случае работы расходомера с токсичными, едкими, воспламеняющимися и загрязняющими воду веществами, необходимо:



- проверить наличие таких опасных веществ во всех отделах прибора, а в случае их обнаружения – промыть и нейтрализовать прибор.
- приложить к прибору сертификат, подтверждающий его безопасность, и то, что прибор был в употреблении.

6. Возможные неисправности



При необходимости позвонить в отдел технической поддержки, будьте готовы сообщить следующую информацию:

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

Сообщения об ошибках могут быть следующими:

Список ошибок

Сообщение об ошибке	Группа	Описание	Действие по устранению
USB INIT FAIL	Аппаратная	Ошибка соединения внутренней платы	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
NO SERIAL NO.	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	Позвоните в службу поддержки
NO VERSION NO.	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	Позвоните в службу поддержки
PARA READ FAIL	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	Загрузите установки по умолчанию или позвоните в службу поддержки
PARA WRITE FAIL	Аппаратная	Ошибка записи ФОЗУ	Загрузите установки по умолчанию или позвоните в службу поддержки
VAR READ FAIL	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	Позвоните в службу поддержки
VAR WRITE FAIL	Аппаратная	Ошибка записи ФОЗУ	Позвоните в службу поддержки
SYSTEM ERROR	Аппаратная		Позвоните в службу поддержки
VISIBILITY ERR	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	Позвоните в службу поддержки
FRAM LONG WRITE ERR	Аппаратная	Ошибка записи ФОЗУ	Позвоните в службу поддержки
FRAM READ ERR	Аппаратная	Ошибка чтения ФОЗУ	Позвоните в службу поддержки
RTC ERR	Аппаратная	Ошибка часов реального времени	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
EXTMEM ERR	Аппаратная	Ошибка памяти регистра	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
SPI ERR	Аппаратная	Ошибка канала ППИ	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
I2C ERR	Аппаратная	Ошибка шины соединения интегральных схем	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
MATH ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	Позвоните в службу поддержки
STACK ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	Позвоните в службу поддержки
ADDR ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	Позвоните в службу поддержки
OSC ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	Позвоните в службу поддержки
ADC ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	Позвоните в службу поддержки

IO ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	Позвоните в службу поддержки
TIMING ERR	Программная	Внутренняя ошибка вычисления	Позвоните в службу поддержки
COMM INIT ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
COMM START ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
COMM HSO ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
COMM HS1	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
COMM READ AVE ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
COMM READ RAW ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
COMM READ HISTORY ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
COMM CRC ERR	Аппаратная	Внутренняя ошибка соединения	Включить/выключить питание, или позвоните в службу поддержки
SENSOR COUPLING ERR	Применение	Нанесено мало геля, низкое соотношение сигнал/шум	Нанесите гель заново, проверьте установку, уменьшите кол-во проходов, попробуйте на других местах, позвоните в службу поддержки

Таблица 6: Сообщения об ошибках

6.1. Проблемы с загрузкой данных

Если при загрузке данных регистратора возникают проблемы:

- Проверьте, что расходомер включен и не находится в режиме измерения.
- Убедитесь, что в «Диспетчере устройств» (или его эквиваленте) назначен тот же номер COM-порта, что и в программном обеспечении KatData+.
- Удостоверьтесь, что настройки совпадают (бод, четность, длина слова, стоповые биты).
- Используйте соединители, поставляемые в комплекте: как при подключении 9-контактного COM-порта, так и при переключении с последовательного соединения к Universal Serial Bus (USB).
- Проверьте, находится ли регистратор данных в режиме "Wrap"? Если «да», при помощи терминальной программы выберите команду «Загрузить регистратор». Если «нет», используйте программное обеспечение KatData+.

7. Справочные данные

Материал	Скорость звука ¹ Сдвиговая волна (при 25 °C)	
	м/с	Фут/с
Сталь, 1% углерод, тверд.	3,150	10,335
Углеродистая сталь	3,230	10,598
Мягкая сталь	3,235	10,614
Сталь, 1% углерод	3,220	10,565
302 Нержавеющая сталь	3,120	10,236
303 Нержавеющая сталь	3,120	10,236
304 Нержавеющая сталь	3,141	10,306
304L Нержавеющая сталь	3,070	10,073
316 Нержавеющая сталь	3,272	10,735
347 Нержавеющая сталь	3,095	10,512
Алюминий	3,100	10,171
Алюминий (рулон)	3,040	9,974
Медь	2,260	7,415
Медь (закаленная)	2,325	7,628
Медь (рулон)	2,270	7,448
Латунь (70%Cu 30%Ni)	2,540	8,334
Латунь (90%Cu 10%Ni)	2,060	6,759
Бронза (корабельная)	2,120	6,923
Золото	1,200	3,937
Инконель	3,020	9,909
Железо (электролитическое)	3,240	10,630
Железо (Армко)	3,240	10,630
Ковкое железо	3,000	9,843
Литейный чугун	2,500	8,203
Монель	2,720	8,924
Никель	2,960	9,712
Жесть (рулон)	1,670	5,479
Титан	3,125	10,253
Вольфрам (закаленный)	2,890	9,482
Вольфрам (выгруженный)	2,640	8,661
Вольфрам (твердосплавный)	3,980	13,058
Цинк (рольный)	2,440	8,005
Стекло (пирекс)	3,280	10,761
Стекло (силикатное)	2,380	7,808
Стекло (легкое)	2,840	9,318
Нейлон	1,150	3,772
Нейлон, 6-6	1,070	3,510
Полиэтилен	540	1,772
ПВХ, ХПВХ	1,060	3,477
Акрил	1,430	4,690

*Учтите, что эти значения считаются номинальными. Твердые тела могут быть негомогенными и анизотропными. Действительные значения зависят от точного состава, температуры и в меньшей степени от давления и напряжения.

Все данные приведены для температуры 25 С

Вещество	Химическая формула	Удельный вес	Скорость звука		Изменение v/C	Кинематическая вязкость	
			м/с	ф/с		мм ² /с	х 10 ⁻⁶ ф ² /с
Уксусный ангидрид	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082 (20 °C)	1,180	3,871.4	2.5	0.769	8.274
Уксусная кислота ангидрид	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082 (20 °C)	1,180	3,871.4	2.5	0.769	8.274
Уксусная кислота, нитрил	C ₂ H ₃ N	0.783	1,290	4,232.3	4.1	0.441	4.745
Уксусная кислота, сложный этиловый спирт	C ₄ H ₈ O ₂	0.901	1,085	3,559.7	4.4	0.467	5.025
Уксусная кислота, сложный метиловый спирт	C ₃ H ₆ O ₂	0.934	1,211	3,973.1		0.407	4.379
Ацетон	C ₃ H ₆ O	0.791	1,174	3,851.7	4.5	0.399	4.293
Симметричный дихлорэтилен	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.26	1,015	3,330.1	3.8	0.400	4.304
Спирт	C ₂ H ₆ O	0.789	1,207	3,960	4.0	1.396	15.02
Аммиак	NH ₃	0.771	1,729 (33 °C)	(- 5,672.6 (-27 °C)	6.68	0.292 (-33 °C)	3.141 (-27 °F)
Бензин	C ₆ H ₆	0.879	1,306	4,284.8	4.65	0.711	7.65
Бензол	C ₆ H ₆	0.879	1,306	4,284.8	4.65	0.711	7.65
Бром	Br ₂	2.928	889	2,916.7	3.0	0.323	3.475
н-Бутан(2)	C ₄ H ₁₀	0.601 (0°C)	1,085 (5 °C)	(- 3,559.7 (23 °C)	5.8		
2-Бутанол	C ₄ H ₁₀ O	0.81	1,240	4,068.2	3.3	3.239	34.851
Втор-бутиловый спирт	C ₄ H ₁₀ O	0.81	1,240	4,068.2	3.3	3.239	34.851
Бромистый н-бутил (46)	C ₄ H ₉ Br	1.276 (20 °C)	1,019 (20 °C)	3,343.2 (68 °F)		0.49 (15 °C)	5.272 (59 °C)
Хлористый н-бутил (22, 46)	C ₄ H ₉ Cl	0.887	1,140	3,740.2	4.57	0.529 (15 °C)	5.692 (59 °F)
Тетрахлорид углерода	CCl ₄	1.595 (20°C)	926	3038.1	2.48	0.607	6.531
Тetraфторид углерода (Фреон 14)	CF ₄	1.75 (-150 °C)	875.2 (150 °C)	(- 2,871.5 (-238 °F)	6.61		
Хлороформ	CHCl ₃	1.489	979	3,211.9	3.4	0.55	5.918
Дихлордифторметан (Фреон 12)	CCl ₂ F ₂	1.516 (40 °C)	774.1	2,539.7	4.24		
Этанол	C ₂ H ₆ O	0.789	1,207	3,960	4.0	1.39	14.956
Этилацетат	C ₄ H ₈ O ₂	0.901	1,085	3,559.7	4.4	0.489	5.263
Этиловый спирт	C ₂ H ₆ O	0.789	1,207	3,960	4.0	1.396	15.020
Этилбензол	C ₈ H ₁₀	0.867 (20 °C)	1,338 (20 °C)	4,89.8 (68 °F)		0.797 (17 °C)	8.575 (63 °F)
Эфир	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	3,231.6	4.87	0.311	3.346
Этиловый эфир	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	3,231.6	4.87	0.311	3.346
Бромистый этилен	C ₂ H ₄ Br ₂	2.18	995	3,264.4		0.79	8.5
Хлористый этилен	C ₂ H ₄ Cl ₂	1.253	1,193	3,914		0.61	6.563
Этиленгликоль	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1,658	5,439.6	2.1	17,208 (20 °C)	185.158 (68 °F)
Фтор	F	0.545 (-143 °C)	403 (- 143 °C)	1322.2 (- 225 °F)	11.31		
Формальдегид, сложный метиловый спирт	C ₂ H ₄ O ₂	0.974	1,127	3,697.5	4.02		
Фреон R12			774.2	2540			
Гликоль	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1,658	5,439.6	2.1		
50% гликоль/50% H ₂ O			1,578	5,177			
Изопропанол	C ₃ H ₈ O	0.785 (20 °C)	1,170 (20 °C)	3,838.6 (68 °F)		2.718	29.245
Изопропиловый спирт (46)	C ₃ H ₈ O	0.785 (20 °C)	1,170 (20 °C)	3,838.6 (68 °F)		2.718	29.245
Керосин		0.81	1,324	4,343.8	3.6		

КАТФЛОУ 230

Метан	CH ₄	0.162 (-89 °C)	405 (-89 °C)	1,328.7 (-128 °F)	17.5		
Метанол	CH ₄ O	0.791 (20 °C)	1,076	3,530.2	292	0.695	7.478
Метилацетат	C ₃ H ₆ O ₂	0.934	1,211	3,973.1		0.407	4.379
Метиловый спирт	CH ₄ O	0.791	1,076	3,530.2	292	0.695	7.478
Метилбензол	C ₇ H ₈	0.867	1,328 (20 °C)	4,357 (68 °F)	4.27	0.644	7.144
Молоко, гомогенизированное			1,548	5,080			
Нафта		0.76	1,225	4,019			
Природный газ		0.316 (-103 °C)	753 (-103 °C)	2,470.5 (-153 °F)			
Азот	N ₂	0.808 (-199 °C)	962 (-199 °C)	3,156.2 (-326 °F)		0.217 (-199 °C)	2.334 (-326 °F)
Масло, автомобильное		1.74	870	2,854.3		190	2,045.093
Масло касторовое	C ₁₁ H ₁₀ O ₀	0.969	1,477	4,845.8	3.6	0.670	7.209
Дизтопливо		0.80	1,250	4,101			
Нефтяное топливо		0.99	1,485	4,872	3.7		
Масло (смазочное X200)			1,530	5,019.9			
Масло (оливковое)		0.912	1,431	4,694.9	2.75	100	1,076.365
Масло (арахисовое)		0.936	1,458	4,738.5			
Пропан (-45 до -130 C)	C ₃ H ₈	0.585 (-45 °C)	1,003 (45 °C)	3,290.6 (-49 °F)	5.7		
1-пропанол	C ₃ H ₈ O	0.78 (20 °C)	1,222 (20 °C)	4,009.2 (68 °F)			
2-пропанол	C ₃ H ₈ O	0.785 (20 °C)	1,170 (20 °C)	3,838.6 (68 °F)		2.718	29.245
Пропен	C ₃ H ₆	0.563 (-13 °C)	963 (13 °C)	3,159.4 (9 °F)	6.32		
н-пропиловый спирт	C ₃ H ₈ O	0.78 (20 °C)	1,222 (20 °C)	4,009.2 (68 °F)		2.549	27.427
Пропилен	C ₃ H ₆	0.563 (-13 °C)	963 (-13 °C)	3,159.4 (9 °F)	6.32		
Охладитель 11	CCl ₃ F	1.49	828.3 (0 °C)	2,717.5 (32 °F)	3.56		
Охладитель 12	CCl ₂ F ₂	1.516 (-40 °C)	774.1 (40 °C)	2,539.7 (-40 °C)	4.24		
Охладитель 14	CF ₄	1.75 (-150 °C)	875.24 (150 °C)	2,871.6 (-268 °F)	6.61		
Охладитель 21	CHCl ₂ F	1.426 (0 °C)	891 (0 °C)	2,923.2 (32 °F)	3.97		
Охладитель 22	CHClF ₂	1.491 (-69 °C)	893.9 (50 °C)	2,932.7 (122 °F)	4.79		
Охладитель 113	CCl ₂ F-CClF ₂	1.563	783.7 (0 °C)	2,571.2 (32 °F)	3.44		
Охладитель 114	CClF ₂ -CClF ₂	1.455	665.3 (10 °C)	2,182.7 (14 °F)	3.73		
Охладитель 115	C ₂ ClF ₅		656.4 (50 °C)	2,153.5 (-58 °F)	4.42		
Охладитель C318	C ₄ F ₈	1.62 (-20 °C)	574 (-10 °C)	1,883.2 (14 °F)	3.88		
Натриевая селитра	NaNO ₃	1.884 (336 °C)	1,763.3 (336 °C)	5,785.1 (637 °F)	0.74	1.37 (336 °C)	14.74 (637 °F)
Нитрит натрия	NaNO ₂	1.805 (292 °C)	1,876.8 (292 °C)	6,157.5 (558 °F)			
Сера	S		1,177 (250 °C)	3,861.5 (482 °F)	-1.13		
Серная кислота	H ₂ SO ₄	1.841	1,257.6	4,126	1.43	11.16	120.081

Тетрахлорэтан	$C_2H_2Cl_4$	1553 (20 °C)	1,170 (20 °C)	3,838.6 (68 °F)		1.19	12.804
Тетрахлорэтен	C_2Cl_4	1.632	1,036	3,399			
Тетрахлорометан	CCl_4	1.595 (20 °C)	926	3,038.1		0.607	6.531
Тetraфторметан (Фреон 14)	CF_4	1.75 (-150 °C)	875.24 (- 150 °C)	2,871.5 (-283 °F)	6.61		
Толуин	C_7H_8	0.867 (20 °C)	1,328 (20 °C)	4,357 (68 °F)	4.27	0.644	6.929
Толуол	C_7H_8	0.866	1,308	4,291.3	4.2	0.58	6.24
Трихлорофторметан (Фреон 11)	CCl_3F	1.49	828.3 (0 °C)	2,717.5 (32 °F)	3.56		
Скипидар		0.88	1,255	4,117.5		1.4	15.064
Дистиллированная вода	H_2O	0.996	1,498	4,914.7	-2.4	1.00	10.76
Жесткая вода	D_2O		1,400	4,593			
Морская вода		1.025	1531	5023	-2.4	1.00	10.76

Температура		Скорость звука в воде	
°C	°F	м/с	ф/с
0	32.0	1402	4600
1	33.8	1407	4616
2	35.6	1412	4633
3	37.4	1417	4649
4	39.2	1421	4662
5	41.0	1426	4679
6	42.8	1430	4692
7	44.6	1434	4705
8	46.4	1439	4721
9	48.2	1443	4734
10	50.0	1447	4748
11	51.8	1451	4761
12	53.6	1455	4774
13	55.4	1458	4784
14	57.2	1462	4797
15	59.0	1465	4807
16	60.8	1469	4820
17	62.6	1472	4830
18	64.4	1476	4843
19	66.2	1479	4853
20	68.0	1482	4862
21	69.8	1485	4872
22	71.6	1488	4882
23	73.4	1491	4892
24	75.2	1493	4899
25	77.0	1496	4908
26	78.8	1499	4918
27	80.6	1501	4925
28	82.4	1504	4935
29	84.2	1506	4941
30	86.0	1509	4951
31	87.8	1511	4958
32	89.6	1513	4964
33	91.4	1515	4971
34	93.2	1517	4977

35	95.0	1519	4984
36	96.8	1521	4984
37	98.6	1523	4990
38	100.4	1525	4997
39	102.2	1527	5010
40	104.0	1528	5013
41	105.8	1530	5020
42	107.6	1532	5026
43	109.4	1534	5033
44	111.2	1535	5036
45	113.0	1536	5040
46	114.8	1538	5046
47	116.6	1538	5049
48	118.4	1540	5053
49	120.2	1541	5056
50	122.0	1543	5063
51	123.8	1543	5063
52	125.6	1544	5066
53	127.4	1545	5069
54	129.2	1546	5072
55	131.0	1547	5076
56	132.8	1548	5079
57	134.6	1548	5079
58	136.4	1548	5079
59	138.2	1550	5086
60	140.0	1550	5086
61	141.8	1551	5089
62	143.6	1552	5092
63	145.4	1552	5092
64	147.2	1553	5092
65	149.0	1553	5095
66	150.8	1553	5095
67	152.6	1554	5099
68	154.4	1554	5099
69	156.2	1554	5099
70	158.0	1554	5099
71	159.8	1554	5099
72	161.6	1555	5102
73	163.4	1555	5102
74	165.2	1555	5102
75	167.0	1555	5102
76	167.0	1555	5102
77	170.6	1554	5099
78	172.4	1554	5099
79	174.2	1554	5099
80	176.0	1554	5099
81	177.8	1554	5099
82	179.6	1553	5095
83	181.4	1553	5095
84	183.2	1553	5095
85	185.0	1552	5092
86	186.8	1552	5092
87	188.6	1552	5092
88	190.4	1551	5089

89	192.2	1551	5089
90	194.0	1550	5086
91	195.8	1549	5082
92	197.6	1549	5082
93	199.4	1548	5079
94	201.2	1547	5076
95	203.0	1547	5076
96	204.8	1546	5072
97	206.6	1545	5069
98	208.4	1544	5066
99	210.2	1543	5063
100	212.0	1543	5063
104	220.0	1538	5046
110	230.0	1532	5026
116	240.0	1524	5000
121	250.0	1516	5007
127	260.0	1507	4944
132	270.0	1497	4912
138	280.0	1487	4879
143	290.0	1476	4843
149	300.0	1465	4807
154	310.0	1453	4767
160	320.0	1440	4725
166	330.0	1426	4679
171	340.0	1412	4633
177	350.0	1398	4587
182	360.0	1383	4538
188	370.0	1368	4488
193	380.0	1353	4439
199	390.0	1337	4387
204	400.0	1320	4331
210	410.0	1302	4272
216	420.0	1283	4210
221	430.0	1264	4147
227	440.0	1244	4082
232	450.0	1220	4003
238	460.0	1200	3937
243	470.0	1180	3872
249	480.0	1160	3806
254	490.0	1140	3740
260	500.0	1110	3642

Удельная теплоемкость

Вещество	Удельная теплоемкость (кДж/кг/К)
Этанол при 0 °С	2,30
Этиленгликоль	2,36
Фреон R12 при 5 °С	0,88
Нефть чистая (легкая) при 15 °С	1,80
Минеральное масло	1,67
Парафин	2,13

Пропан при 0 °С	2,40
Вода	4,18
Вода соленая (морская/минеральная)	3,93

8. Технические характеристики

Общие характеристики

Принцип измерения: Ультразвуковой времяпролетный корреляционный метод

Скорость потока: 0,01...25 м/с

Разрешение: 0,25 мм/с

Воспроизводимость: 0,15 % от показания \pm 0,015 м/с

Погрешность:

Объемный расход

\pm 1% от показания

\pm 0,5% от показания с калибровкой

Скорость потока

\pm 0,5% от показания

Динамический диапазон: 1/100

Содержание газов и твердых примесей в среде: < 10 % от объема

Вторичный Преобразователь

Корпус	Портативный
Степень защиты	IP65 в соответствии с EN 60529
Температурные пределы	-10... +60°C
Материал корпуса	Прессованный алюминий, Al MG Si 0,5 , крышки – литейный сплав цинка GD-Zn AL 4 CU 1

Количество каналов: 2

Источник питания: Внутренние подзаряжаемые аккумуляторы, 8 шт. x NiMH AA 2850 мА/ч (уровень ежедневной разрядки – около 2%, работают при температуре 0-30 С) или от внешнего источника питания с 9 В пост. тока

Дисплей: Графический ЖК-дисплей, 128 x 64 точек, с подсветкой

Размеры: 266 (В) x 168 (Ш) x 37 (Д) мм

Вес: около 2 кг

Потребляемая мощность: < 5 Вт

Усреднение показаний: 0 ... 99 с

Частота измерений: 1Гц стандарт, более высокая частота – по запросу

Языки: английский, 2 других по запросу и доступности

Время отклика: 1 с

Функции вычисления: среднее, разность, сумма

Величины и единицы измерения

Объемный расход: м³/ч, м³/ мин, м³/с, л/ч, л/мин, л/с и др.

Скорость потока: м/с и др.

Массовый расход: г/с, т/ч, кг/ч, кг/мин

Объем: м³, л и др.

Масса: г, кг, т

Сиг дБ (сигнал), шум дБ, соотношение шума и сигнала,

С м/с (скорость звука), СU (температура корпуса)

Твхода, Твыхода (температура входа и выхода)

Внутренний регистратор данных

Емкость ЗУ: более 1 млн точек (16МВ)

Регистрируемые данные: До 10 выбранных переменных

Коммуникация

Последовательный интерфейс: RS 232, RS 485 (опционально)

Данные: моментальное измеряемое значение, набор параметров и конфигурация, регистрация данных

Программное обеспечение KATdata+

Функциональность: Загрузка измеренных значений/наборов параметров, графическая презентация, формат списка, экспорт данных на программное обеспечение третьих лиц, он-лайн передача измеренных данных

Операционные системы: Windows 2000, NT, XP, Vista, 7; Linux; Mac (опционально)

Рабочие входы / Рабочие выходы

Входы – Гальванически изолированные от прочей электроники

Температурный: РТ 100, четырех-проводная цепь, диапазон измерений - 50 ... 400 °С, разрешение 0,1К, погрешность $\pm 0,2$ К

Выходы – Гальванически изолированные от прочей электроники

Токовый: 0/4 ... 20 мА, активный ($R_{нагр} < 500$ Ом), 16 бит - разрешение, $U = 30$ В, погрешность = 0,1 %

Напряжения: по запросу, 0 ... 10 В, $R_i = 500$ Ом

Частотный: по запросу

Цифровой (оптический – открытый коллектор) : $U = 24$ В, $I_{макс} = 4$ мА

Цифровой (реле) : форма С (SPDT-CO) контакты, $U = 48$ В, $I_{макс} = 250$ мА

Накладные датчики

Типы К1, К1Т, К1Ех

Диапазон диаметров: 50 ... 7500 мм

Габариты: 60 x 30 x 34 мм

Материал: нержавеющая сталь

Температурный диапазон:

Тип К1: -30 ... 80 °С

Тип К1Т: -30 ... 250 °С (до 300С при коротких промежутках использования)

Тип К1Ех: -50 ... 150 °С

Степень защиты: IP 66, IP 67 и IP 68 опционально

Типы К4, К4Т, К4Ех

Диапазон диаметров: 10 ... 250 мм

Габариты: 43 x 18 x 22 мм

Материал: нержавеющая сталь

Тип К4: -30 ... 80 °С

Тип К4Т: -30 ... 250 °С (до 300С при коротких промежутках использования)

Тип К4Ех: -50 ... 150 °С

Степень защиты: IP 66, IP 67 и IP 68 опционально