

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ПИР.401152.001 РП



**УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ
ПИР RF**

**Москва
23.03.2020 г.**

Примечания.

MS-DOS, Excel, Windows являются защищенными товарными марками компании Microsoft Corporation.



ООО «Технологии ПИР»

Российская Федерация

г. Москва

Кутузовский проспект, д. 12, стр. 6

Телефон: +7 (495) 280-80-24

Факс: +7 (495) 280-80-24

E-mail: info@pirtech.ru

Прибор ПИР может быть настроен на работу с разными языками по вашему выбору. См. раздел 8.8.

PIR can be operated in the language of your choice. Please refer to section 8.8.

Оглавление

1 Введение	7
2 Правила техники безопасности	9
3 Расходомер	11
4 Работа с прибором	13
5 Монтаж прибора ПИР RF 7407	15
6 Монтаж приборов ПИР RF8027	21
7 Подключение датчиков	28
8 Начало работы	32
9 Выбор точки измерения	39
10 Основная процедура измерения	43
11 Вывод на дисплей результатов измерений	57
12 Расширенные функции измерения	63
13 Сохранение и вывод результатов измерений	71
14 Настройки	79
15 Режим SuperUser	83
16 Измерение скорости звука в среде	85
17 Тепловой поток и количество тепла расходомером ПИР RF7407	89
18 Процессорные входы	95
19 Процессорные выходы	99
20 Устранение неисправностей	113
А. Технические характеристики "Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"	119
Б. Обзор программ микропрограммного обеспечения	145
В. Таблицы	149
Г. Сертификаты	153

1 Введение

1.1 Об этом руководстве

Данное руководство предназначено для персонала, работающего с расходомером ПИР. Оно содержит очень важную информацию о том, как правильно обращаться с прибором, как избежать его поломок и травм. Всегда имейте это руководство под рукой. Ознакомьтесь с правилами безопасности и мерами предосторожности при эксплуатации. Перед использованием прибором необходимо обязательно прочесть и усвоить настоящее руководство. Основные функции прибора описаны в главе 8.

Были предприняты все необходимые меры, чтобы избежать ошибок в данном руководстве. Если вы, тем не менее, обнаружите какую-либо ошибочную информацию, пожалуйста, сообщите нам об этом.

Мы будем благодарны за любые предложения и комментарии касательно концепции ПИР и вашего опыта работы с прибором. Это позволит в дальнейшем совершенствовать наши изделия в интересах пользователей и технического прогресса.

Кроме того, мы будем рады получить от вас предложения по улучшению документации, в частности, данного руководства пользователя. Это позволит нам учесть ваши замечания в последующих изданиях.

Мы также предоставляем специализированные технические решения для заказчиков и будем рады проконсультировать вас относительно использования прибора ПИР в конкретных условиях и разработать для вас наиболее оптимальное техническое решение в области измерений.

В содержание настоящего руководства могут быть внесены изменения без предварительного уведомления. Все права сохраняются. Не допускается размножать настоящее руководство и его части в какой-либо форме без письменного разрешения ООО «Технологии ПИР».

1.2 Правила техники безопасности

Вы найдете в этом руководстве следующую информацию по технике безопасности.

Примечание. *Примечания содержат важную информацию, которая позволит использовать ваш прибор оптимальным образом.*

Внимание! *Такой текст даст вам важные указания, которые необходимо соблюдать во избежание повреждений или полной поломки прибора. Соблюдайте осторожность!*



Этот текст указывает на действия, которые могут привести к травмам или смерти персонала. Соблюдайте осторожность!

Следуйте этим правилам техники безопасности!

1.3 Гарантия

Гарантия для расходомера ПИР предоставляется на срок, указанный в прилагаемом контракте на продажу, при условии, что оборудование эксплуатируется в соответствии с его назначением и инструкциями настоящего руководства пользователя. При неправильном пользовании прибором ПИР все предоставленные и вытекающие из них гарантийные права теряют силу. Под неправильным пользованием подразумеваются, в числе прочего:

- замена компонентов ПИР компонентами, не авторизованными ООО «Технологии ПИР»;
- неправильное или недостаточное техобслуживание прибора;
- ремонт прибора ПИР неуполномоченным на то персоналом.

ООО «Технологии ПИР» не несет ответственности за причиненные заказчику или третьим лицам травмы, которые были вызваны непредсказуемыми дефектами в материале изделия, а также за любой другой косвенный ущерб.

ПИР является очень надежным прибором. Он изготовлен при строгом контроле качества с использованием современной производственной техники. При условии правильного монтажа и надлежащего места эксплуатации в соответствии с рекомендациями, а также при осторожном и бережном обращении не должно возникать никаких проблем. При возникновении проблем, которые не могут быть решены при помощи данного руководства (см. раздел 20), свяжитесь, пожалуйста, с нашим отделом продаж, в точности описав проблему. Не забудьте указать модель, серийный номер и версию микропрограммного обеспечения вашего прибора.

2 Правила техники безопасности

2.1 Использование расходомеров ПИР взрывоопасной атмосфере

Особенности использования расходомеров ПИР во взрывоопасной атмосфере описаны в **Инструкции о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере.**

3 Расходомер

3.1 Общее описание

ПИР RF – это расходомер, использующий ультразвуковые сигналы для измерения потока в трубах или каналах. Он позволяет измерять следующие величины:

- скорость потока;
- объемный и массовый расход и их суммарные величины;
- тепловой поток и его суммарную величину (по особому заказу);
- скорость звука в среде;
- концентрация компонентов раствора (по особому заказу).

Датчики могут работать при температурах от $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $130\text{ }^{\circ}\text{C}$. При помощи специально разработанных высокотемпературных датчиков температурный диапазон может быть увеличен до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ и – кратковременно – до $300\text{ }^{\circ}\text{C}$. Измерения могут производиться на трубах из любых распространенных материалов, например, из стали, синтетических материалов, стекла или меди. Диаметр труб, в зависимости от типа датчиков, может изменяться в пределах от 10 до 6000 мм. Два накладных датчика позволяют производить неразрушающие измерения, которые не влияют на трубопровод и измеряемую жидкость. Датчики невелики по размеру, легкие по весу и при этом очень прочные.

Расходомеры ПИР RF работают от внешнего напряжения 9...36 В постоянного тока или 100...240 В переменного тока. Прибор **ПИР RF 7407** имеют класс защиты IP65, а прибор **ПИР RF8027** - IP 66 и поэтому пригодны для работы при неблагоприятных условиях.

Приборы **ПИР RF** может быть настроен на работу на различных языках. Дисплей с подсветкой отображает вводимые данные и результаты измерений, а также сбои в работе. Система меню оказывает поддержку пользователю при настройке параметров, измерениях и сохранении данных.

Встроенный банк данных содержит характеристики многих распространенных материалов и сред. Имеется возможность выбирать материалы и среды, которые будут предложены в списках выбора в подпрограммах, а также очередность, с которой они будут появляться на дисплее. Имеется встроенный участок памяти, который можно перестраивать в соответствии с вашими потребностями и который содержит определяемые вами параметры свойств материалов и сред.

ПИР RF может хранить в памяти до 100 000 результатов измерений. Кроме того, можно использовать до 80 ячеек памяти для сохранения параметров точек измерения.

ПИР RF имеет последовательный порт для передачи полученных при измерении данных в персональный компьютер (ПК) или на принтер. Переданные на ПК данные могут обрабатываться в Excel или в любой другой программе для анализа данных.

Прибор **ПИР RF** располагает встроенным мультиплексором для точек измерения, который позволяет практически одновременно проводить измерения на различных каналах. Возможны также расчетные действия с результатами измерений (например, канал А минус канал В).

3.2 Принцип измерений

Прибор ПИР использует ультразвуковые сигналы для измерения потока жидкости по так называемому методу **времени прохождения**. Ультразвуковые сигналы посылаются первым датчиком, установленным на одной стенке трубы, отражаются от противоположной стенки и принимаются вторым датчиком. Эти сигналы посылаются либо в направлении потока, либо против его направления (рис. 3.1).

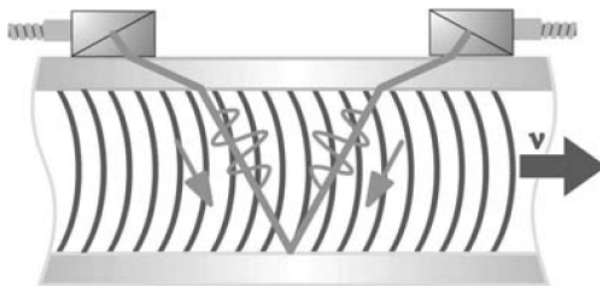


Рис. 3.1. Путь прохождения ультразвуковых сигналов

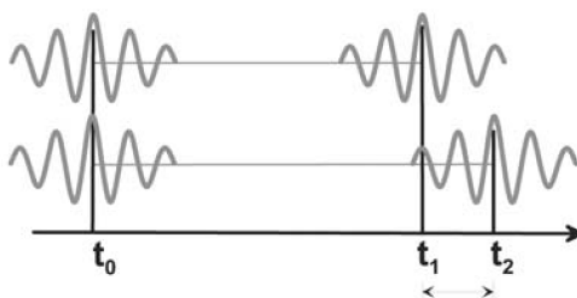


Рис. 3.2. Разность времени прохождения ΔT

Поскольку среда, через которую распространяются сигналы, находится в движении, то время прохождения звуковых сигналов в направлении потока короче, чем время прохождения сигналов против потока (рис. 3.2).

Измеряется разность времени прохождения ΔT , которая позволяет определить среднюю скорость потока на пути прохождения ультразвуковых сигналов. Затем выполняется коррекция профиля, чтобы получить среднюю скорость потока в поперечном сечении трубы, которая пропорциональна объемному расходу.

Прибор ПИР посредством специального электронного блока проверяет поступающие ультразвуковые сигналы на пригодность для проведения измерений и оценивает достоверность измеренных значений. Встроенные микропроцессоры управляют всем измерительным циклом и отбрасывают возмущающие сигналы, пользуясь методами статистической обработки сигналов.

3.3 Применение прибора

Прибор ПИР можно использовать во всех случаях, когда стенки труб и измеряемые жидкости являются звукопроводящими. Это условие выполняется для труб со стенками из однородного материала и для жидкостей с малым содержанием твердых частиц и газовых пузырьков. Поскольку ультразвуковые волны распространяются также через твердые материалы, то датчики можно устанавливать на наружной поверхности трубы, что позволяет осуществлять неразрушающие измерения.

Разность времени прохождения сигнала наблюдается во всем диапазоне скоростей потока, имеющих место в технике. Кроме того, эта разность не зависит от электрических параметров жидкостей (проводимость, диэлектрическая постоянная и т.п.). Благодаря этому ПИР является универсальным прибором.

Преимущества.

- Неразрушающие методы позволяют осуществлять безопасные измерения в агрессивных или высокотемпературных средах, текущих в закрытых каналах.
- Параметры потока могут быть измерены без прерывания процесса.
- Для монтажа прибора не требуются какие-либо изменения в системе трубопроводов.

4 Работа с прибором

4.1 Первоначальный контроль

Данный прибор прошел полную процедуру испытаний и контроля на предприятии-изготовителе. При получении прибора необходимо подвергнуть его визуальному контролю, чтобы убедиться в отсутствии повреждений при транспортировке.

Проверить соответствие характеристик полученного прибора и датчиков спецификациям заказа. Обозначение модели и серийный номер приведены на фирменной табличке прибора ПИР и на датчиках.

4.2 Общие правила обращения с прибором

ПИР является точным измерительным прибором и требует бережного обращения. Для достижения хороших результатов измерений и предотвращения повреждений прибора важно уделить серьезное внимание указаниям, приведенным в руководстве пользователя, в частности, по следующим пунктам:

- Предохранять прибор от сильных сотрясений.
- Содержать датчики в чистоте.
- Соблюдать осторожность при обращении с кабелями датчиков (избегать чрезмерных перегибов кабелей).
- Не вскрывать без специального разрешения корпус.
- Подключить расходомер надлежащим образом к источнику питания (напряжение, частота, заземление).
- Обеспечить использование прибора в подходящих окружающих условиях (см. технические характеристики). Принять во внимание класс защиты прибора.

4.3 Техническое обслуживание

Работы по техническому обслуживанию не требуются. Обязательно соблюдать правила обращения с прибором и инструкции, приведенные в данном руководстве. При условии правильного монтажа прибора ПИР и надлежащего места его эксплуатации в соответствии с рекомендациями, а также при осторожном и бережном обращении с ним не должно возникать никаких проблем.

Внимание!

Запрещается использовать для замены компонентов прибора какие-либо детали, кроме поставляемых ООО «Технологии ПИР».

4.4 Чистка

Чистить прибор мягкой тканью. Не пользоваться моющими средствами. Остатки смазки для акустической связи удалять с датчиков бумажной салфеткой.

5 Монтаж прибора ПИР RF 7407

5.1 Расположение

На первом этапе выбрать точку измерения в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе 9, удостоверившись что температура в выбранной точке находится в рабочем диапазоне для датчиков (см. технические данные в Приложении А). При необходимости работы во взрывоопасной атмосфере определить, в какой зоне взрывоопасности расположена точка измерения, и удостовериться в том, что вами используются надлежащие датчики и измерительный преобразователь.

Выбрать затем место расположения прибора, которое должно находиться в пределах длины кабеля от точки измерения. Убедиться в том, что температура в выбранном месте находится в рабочем диапазоне измерительного преобразователя (см. технические данные в Приложении А).

5.2 Монтаж

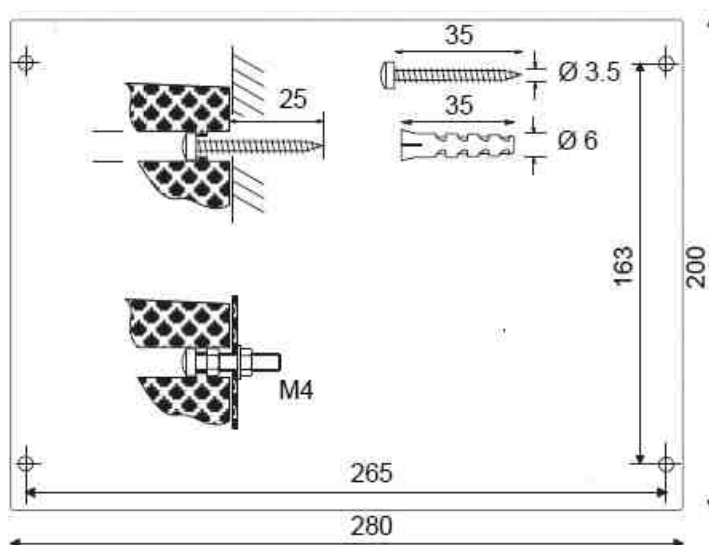


Рис. 5.1. Монтаж прибора ПИР RF 7407

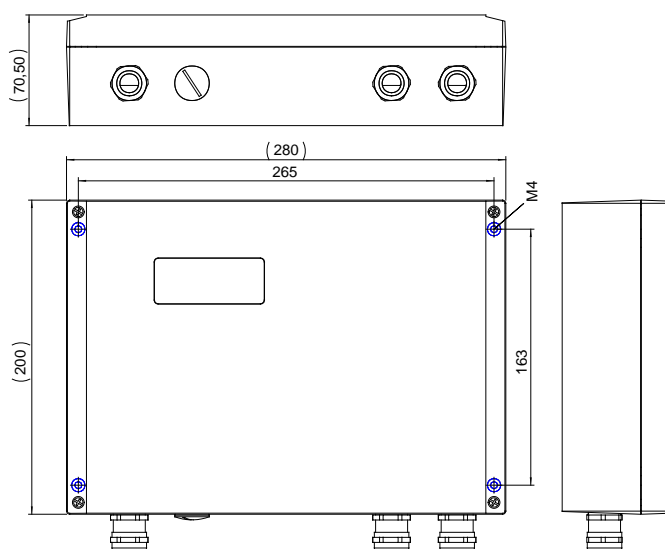


Рис.5.2. Размеры корпуса прибора ПИР RF 7407 (в мм)

- Отвинтить переднюю панель корпуса.
- В выбранном месте просверлить 4 отверстия в стене согласно рис. 5.1.
- Вставить в отверстия 4 дюбеля. Привинтить корпус к стене.

5.2.1 Набор для крепления прибора к трубе

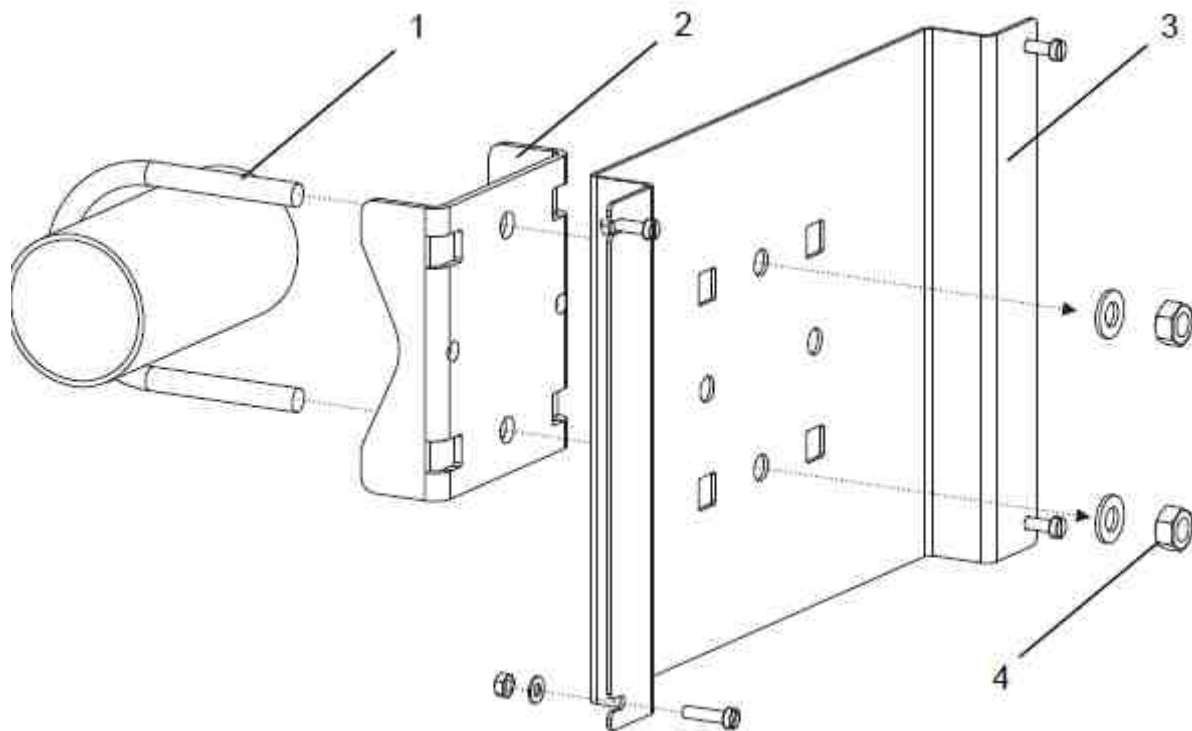


Рис.5.3. Набор для крепления прибора к трубе
(1 = скоба, 2 = трубная панель, 3= монтажная панель прибора, 4 = гайки)

Для труб диаметром прибл. 5 см.:

Прикрепить трубную панель к трубе, как показано на рис.5.3, после чего привинтить расходомер к монтажной панели прибора, используя имеющиеся в комплекте винт, шайбы и гайки.

Для труб большего диаметра:

Для труб большего диаметра вместо скобы можно использовать для крепления к трубе стяжные ремни, продев их через квадратные отверстия в обеих панелях.

5.3 Подключение электропитания (KL3)



Должен быть установлен **наружный аварийный выключатель**, чтобы можно было в любой момент быстро отключить электропитание расходомера. Выключатель должен быть расположен поблизости от расходомера. Используйте выключатель с соответствующим размыкающим действием.

Внимание!

Тип электропитания, требуемого для прибора, указан на наклейке, расположенной под клеммной колодкой KL3.

Внимание!

Класс защиты расходомера гарантируется только при условии, что кабель электропитания прочно и надежно закреплен в кабельном сальнике.

- Оборудовать кабель электропитания кабельным сальником M20.
- Вынуть крайнюю правую заглушку из корпуса.
- Ввинтить резиновую муфту основного элемента кабельного сальника в корпус и вставить кабель в корпус через основной элемент.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.
- Подключить выводы кабеля к клеммам на клеммной колодке KL3 (см. рис. 5.4), как показано в табл.5.1.

Табл.5.1. Подключение электропитания

Переменный ток		Постоянный ток	
Клемма	Подключение	Клемма	Подключение
PE	заземление	PE	заземление
N(-)	нейтраль	N(-)	- постоянного тока
L(+)	фаза 100...230 В перем. т., 50/60 Гц	L(+)	+ постоянного тока
Предохранитель: 1,0 А, замедленного действия		Предохранитель: 1,6 А, замедленного действия	

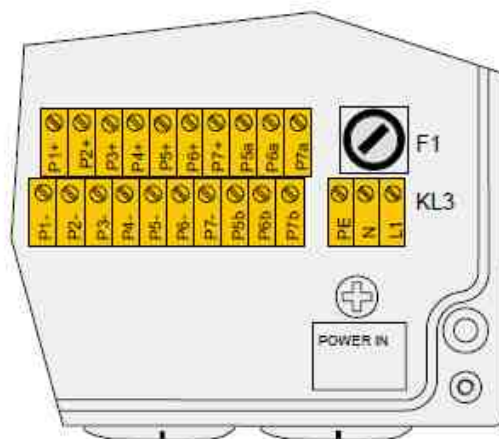


Рис. 5.4. Клеммы для подключения выходов и электропитания

5.4 Процессорные выходы

```
I1 active loop
Terminal:P1+,P1-
```

Конфигурировать процессорные выходы, как описано в разделе 19. В конце конфигурационного диалога на дисплее будут показаны клеммы, которые должны использоваться для подключения (в данном случае: P1+ и P1 – для активной токовой цепи).

- Оборудовать выходной кабель кабельным сальником M20.
- Вынуть из корпуса вторую заглушку справа.
- Ввинтить резиновую муфту основного элемента кабельного сальника в корпус и вставить кабель в корпус через основной элемент.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.
- Подключить выводы к клеммам на клеммной колодке KL4 (ПИР RF 7407) (см. рис. 5.4), как показано в конце диалога для конфигурации выходов.
- Закрыть прибор, привинтив крышку к корпусу.

Табл. 5.2. Цепи процессорных выходов

ВЫХОД	ПИР	КЛЕММА	ЦЕПЬ	
Токовая цепь активна		Rx+ (красный) (черный) Rx-		$R_{\text{внеш.}} < 500 \Omega$
Токовая цепь полуактивна используется как активная токовая цепь		Rx+ (красный) (черный) Rx-		$R_{\text{внеш.}} < 50 \Omega$
Токовая цепь полуактивна используется как пассивная токовая цепь		Rx+ (красный) (черный) Rx-		$U_{\text{н}} = 0-24 \text{ В}$ $U_{\text{н}} > 0,021\text{А} * R_{\text{внеш.}}[\Omega]$
Токовая цепь пассивна		Rx+ (красный) (черный) Rx-		$U_{\text{н}} = 5-25 \text{ В}$ $U_{\text{н}} > 0,021\text{А} * R_{\text{внеш.}}$ [Ω]+4В <i>Пример: если $U_{\text{н}} = 12\text{В}$, то $R_{\text{внеш.}}$ должно составлять от 0Ω до 380Ω !</i>
Вольтовый выход		Rx+ (красный) (черный) Rx-		$R_{\text{внеш.}} > 2 \text{ М}\Omega$ (Примечание: при меньшем $R_{\text{внеш.}}$ точность не достигает указанного значения.)
Бинарный выход Разомкнутый коллектор		Rx+ (красный) (черный) Rx-		$U_{\text{н}} = 5-24 \text{ В}$ $R_{\text{с}}[\text{к}\Omega] = U_{\text{н}} / I_{\text{с}} [\text{мА}]$ $I_{\text{с}} = 1-4 \text{ мА}$
Бинарный выход Реле (геркон)		Rx+ Rxа Rxб Rx-		$U_{\text{МАХ}} = 24 \text{ В}$ $I_{\text{МАХ}} = 150 \text{ мА}$

(* $R_{\text{внеш.}}$ представляет собой сумму омических сопротивлений цепи – сопротивление проводов, внутреннее сопротивление вспомогательного источника питания, сопротивление амперметра/вольтметра и т.д.)

5.5 Процессорные входы

ПИР RF 7407 может быть оборудован процессорными входами. Подключить входы, как описано в разделе 18.

5.6 Последовательный интерфейс

Интерфейс RS232 расположен на передней панели прибора.

ПИР RF 7407 может быть также оборудован интерфейсом RS485. Подключить кабель RS485 к клеммам А+ и В-, а экран кабеля – к клемме 101.

Дополнительные сведения по обмену данными приведены в разделе 13.

5.7 Сенсорный модуль (SENSPROM)

Сенсорный модуль содержит важные данные датчиков. Он подключен к соответствующим клеммам на предприятии-изготовителе. При подключении новых датчиков или их замене необходимо также добавить или заменить сенсорный модуль.

Внимание! Удостовериться в том, что вставленный сенсорный модуль соответствует подключенным датчикам. Серийный номер модуля должен соответствовать серийному номеру датчиков.

Использование несоответствующего сенсорного модуля приводит к неправильным результатам измерений.

- Прекратить измерение.
- Вставить полученный модуль в нижний ряд клеммной колодки KL1(клеммы SA1–SA4 для датчиков, подключенных к каналу А, клеммы SB1–SB4 для датчиков, подключенных к каналу В).
- Пройти полную подпрограмму PARAMETER, подтвердив все опции клавишей **ВВОД**, пока на дисплее снова не появится главное меню.
- После этого можно снова запустить измерение.

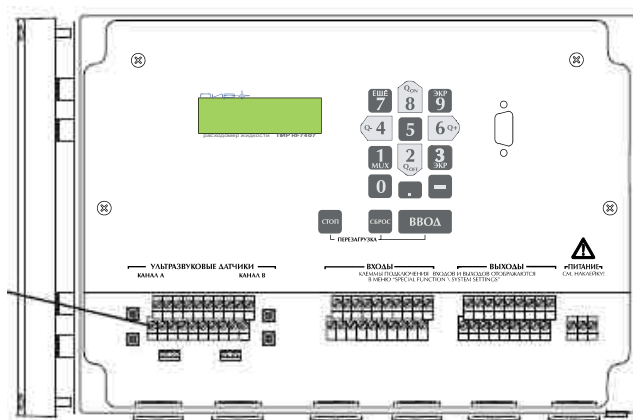


Рис. 5.5. Клеммы для подключения выходов и электропитания

6 Монтаж приборов ПИР RF8027

6.1 Расположение

На первом этапе выбрать точку измерения в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе 9, удостоверившись, что температура в выбранной точке находится в рабочем диапазоне для датчиков (см. технические данные в Приложении А). При необходимости работы во взрывоопасной атмосфере, определить, в какой зоне взрывоопасности расположена точка измерения и какой газ может в ней выделяться. Удостовериться в том, что датчики и измерительный преобразователь, которые вы планируете там использовать, удовлетворяют этим условиям. Следовать правилам техники безопасности, приведенным в разделе 2.

Выбрать затем место расположения прибора, которое должно быть в пределах длины кабеля от точки измерения. Убедиться в том, что температура в выбранном месте находится в рабочем диапазоне измерительного преобразователя (см. технические данные в Приложении А).



Измерительный преобразователь ПИР RF 8027 предназначен для эксплуатации при температурах от -10 °С до 50 °С. Он имеет взрывозащищенное исполнение для работы во взрывоопасной атмосфере (зоны 1 и 2) при температурах от -20 °С до 60 °С с газами температурного класса Т6 и группы IIC.



Прибор можно безопасно использовать во взрывоопасной зоне только при условии, что все соединения выполнены надлежащим образом в соответствии с инструкциями данного руководства.

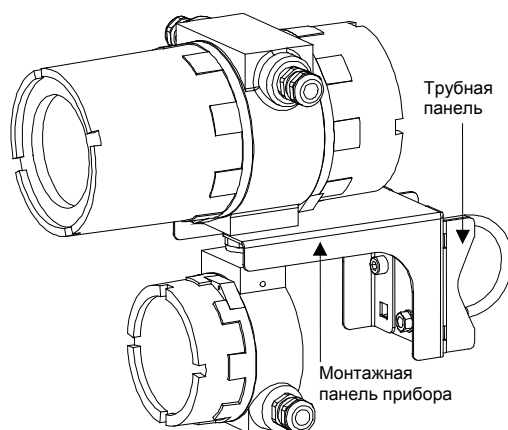


Рис. 6.1 ПИР RF 8027 с крепежным устройством

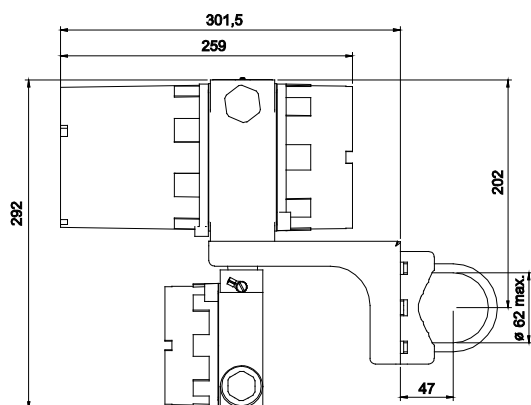


Рис.6.2 Вид сбоку прибора ПИР RF 8027 (размеры в мм)

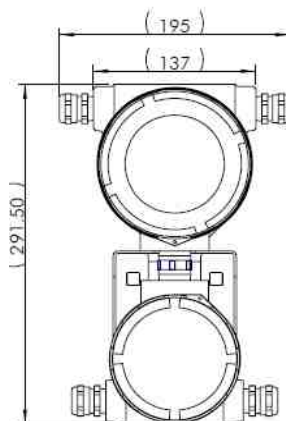


Рис.6.3 Вид спереди прибора ПИР RF 8027 (размеры в мм)

6.2 Открытие и закрытие корпуса

ПИР RF 8027



ПИР RF 8027 оборудован установочным винтом, который необходимо отвинтить, чтобы открыть крышку. Установочный винт препятствует открыванию корпусов без специального инструмента.

После инсталляции прибора убедитесь, что все соединения выполнены надлежащим образом и установочный винт затянут.

Внимание!

Класс защиты и взрывозащищенность расходомера обеспечиваются только при условии, что крышки верхнего и нижнего корпуса плотно привинчены.



Запрещается открывать корпус электронного блока или корпус соединительных разъемов при работе во взрывоопасной атмосфере, если прибор находится под напряжением. После отключения электропитания перед тем, как открыть корпуса, обязательно необходимо **выждать 10 минут**.

6.3 Монтаж ПИР RF 8027

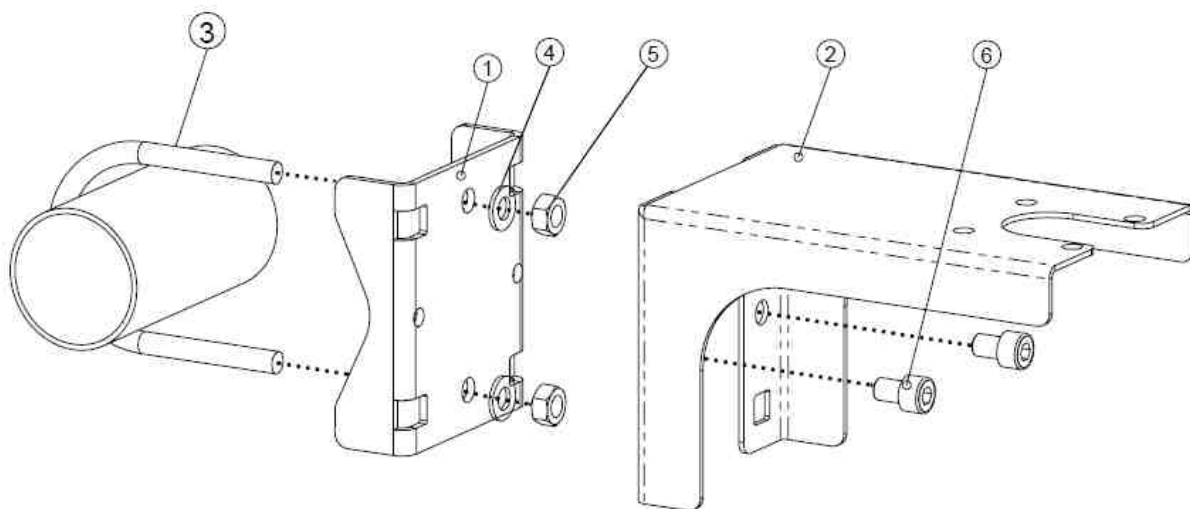


Рис.6.4 Монтажный набор
(1 = трубная панель; 2= монтажная панель прибора; 3 = скоба)

6.3.1 Настенный монтаж

Привинтить монтажную панель прибора (2) к нижней части корпуса электронного блока (см. рис. 6.1). После этого прибор можно смонтировать на стене (размеры см. на рис.6.2 и рис.6.3).

6.3.2 Монтаж на трубе

Для труб диаметром припл. 50 сантиметров:

- Закрепить трубную панель (1) на трубе, как показано на рис.6.4.
- Закрепить монтажную панель прибора (2) на трубной панели (1) посредством имеющихся в комплекте поставки винтов (6).

- Привинтить нижнюю часть корпуса электронного блока к монтажной плате прибора (см. рис. 6.1).

Для труб большего диаметра:

- Для труб большего диаметра вместо скобы можно использовать для крепления к трубе монтажного набора стяжные ремни, продев их через квадратные отверстия в обеих платах.

6.4 Электрическое подключение

Внимание!

Класс защиты расходомера гарантируется только при условии, что все кабели прочно и надежно закреплены в кабельных сальниках, кабельные сальники прочно привинчены к корпусу и крышки верхнего и нижнего корпуса плотно привинчены.



Прибор можно безопасно использовать во взрывоопасной зоне только при условии, что все соединения выполнены надлежащим образом. Категорически запрещается использовать разъемы, кабели и кабельные сальники, кроме тех, которые проверены и поставлены ООО «Технологии ПИР». Удостовериться в том, что все кабели прочно и надежно закреплены в кабельных сальниках, что кабельные сальники прочно привинчены к корпусу и крышки верхнего и нижнего корпуса прочно привинчены.

6.5 Подключение электропитания (KL1)



Должен быть установлен **наружный аварийный выключатель**, чтобы можно было в любой момент быстро отключить электропитание расходомера. Выключатель должен быть расположен поблизости от расходомера. Он должен быть обозначен соответствующим образом, чтобы была сразу видна его принадлежность к расходомеру. Предохранительный выключатель должен быть обозначен соответствующим образом, чтобы была сразу видна его принадлежность к расходомеру. Используйте выключатель с соответствующим размыкающим действием.



Для подключения внешнего защитного заземления для ПИР RF8027 используйте оба кабельных зажима с правой и с левой стороны корпуса (см. рис. 6.9).

Внимание!

Тип электропитания, требуемого для прибора, указан на табличке под клеммой KL1.

6.5.1 Подключение прибора ПИР RF 8027 к электропитанию (стандарт)

- Вынуть из нижнего корпуса расположенный с левой стороны кабельный сальник.
- Оборудовать кабель электропитания вынутым из корпуса кабельным сальником. **Обязательно использовать изолированные обжимные наконечники проводов.**
- Вставить кабель электропитания в корпус.
- Привинтить резиновую муфту основного элемента кабельного сальника к корпусу.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.
- Подключить выводы к клеммам на клеммной колодке KL1, как показано на табл. 6.1.

Табл. 6.1 Подключение электропитания и выходов

клемма	подключение
PE	заземление
L+	24 В постоянного тока (+)
L-	24 В постоянного тока (-)
N	нуль
L1	фаза 100 ... 240 В переменного тока
1(-), 2(+)	выход тока I1
3(-), 4(+)	выход тока I2
5(-), 6(+)	бинарный выход (открытый коллектор)
7(-), 8(+)	бинарный выход (открытый коллектор)
9(a), 10(b)	бинарный выход (реле)
11(a), 12(b)	бинарный выход (реле)
13(B-), 14(A+)	RS485

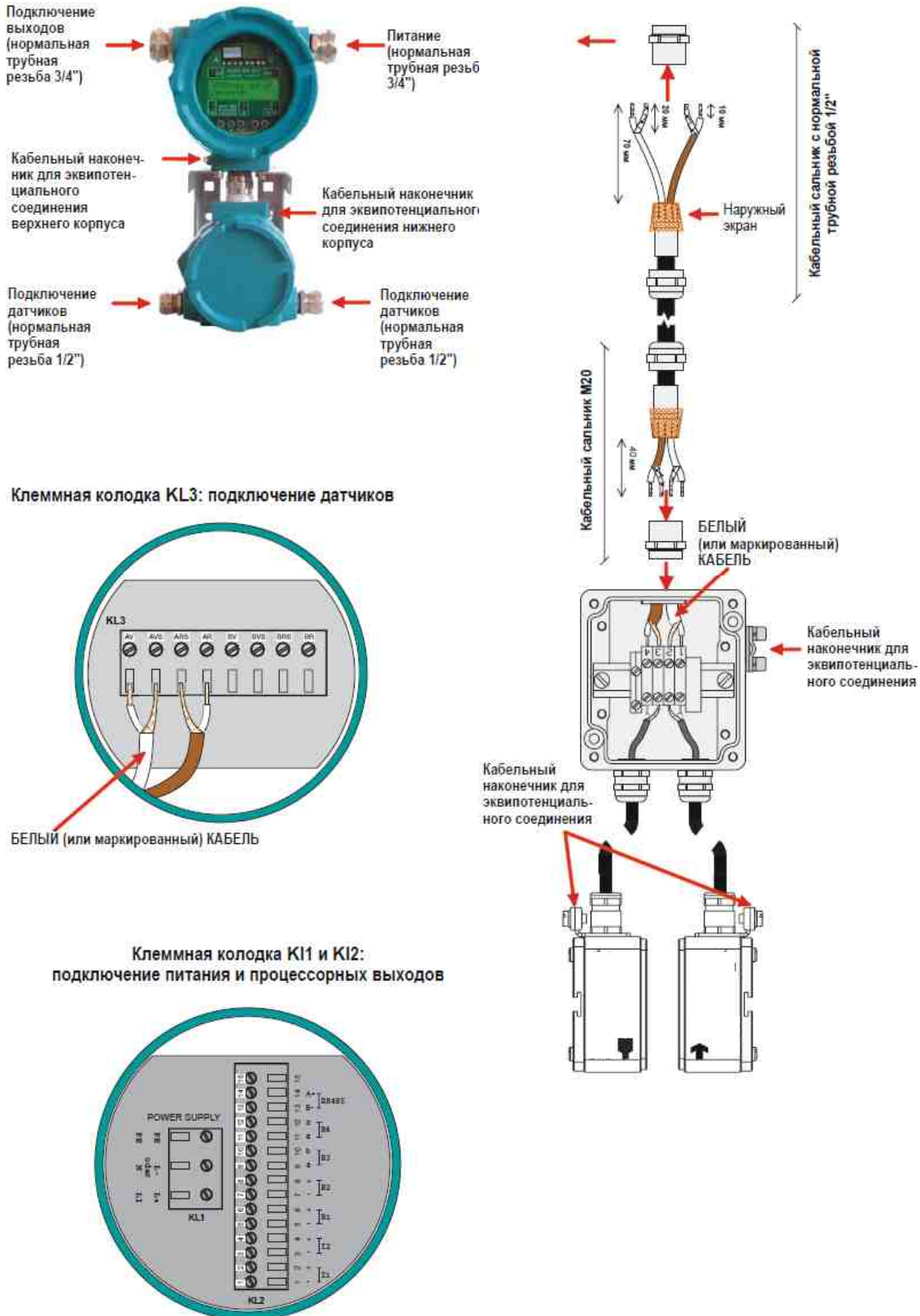


Рис.6.5. Подключение расходомера ПИР RF8027

6.5.2 Подключение выходов (KL2)

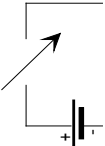
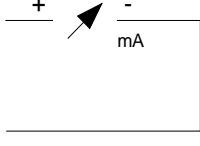
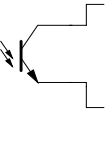
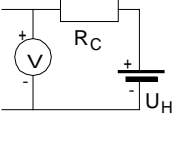
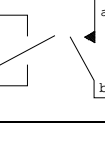
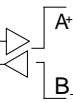
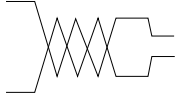
Примечание Полярность клемм значения не имеет, так как имеется встроенный выпрямитель.

ПИР RF 8027

- Выньте кабельный сальник для подключения выходов (см. рис. 6.5).
- Оборудовать кабель выходов вынутым из корпуса кабельным сальником. **Обязательно использовать изолированные обжимные наконечники проводов.**
- Вставьте выходной кабель в корпус и верните сторону уплотнительного кольца основного элемента сальника (3) в корпус (см. рис. 7.1).
- Закрепите сальник, привинтив колпачок (1) к основному элементу (3).

6.5.3 Цепи аналоговых выходов (KL2)

Табл.6.2 Цепи выходов

АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ					
ВЫХОД	ПИР	КЛЕММЫ		СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗАКАЗЧИКА	ПРИМЕЧАНИЯ
Цепь тока (активная)		I1	I2		$R_{\text{внеш}} < 500 \Omega$ $R_{\text{внеш}}$ представляют собой сумму омических сопротивлений цепи (сопротивление проводов, внутреннее сопротивление вспомогательного источника питания, сопротивление амперметра/вольтметра и т.д.).
		2	4		
		1	3		
Бинарный выход (открытый коллектор)		B1	B2		$U_H = 5-24 \text{ В}$ $R_C [\text{k}\Omega] = U_H / I_C [\text{mA}]$ $I_C = 1-4 \text{ mA}$
		6	8		
		5	7		
Бинарный выход (реле с герметизированным контактом)		B3	B4		$U_{\text{MAX}} = 24 \text{ В}$ $I_{\text{MAX}} = 150 \text{ mA}$
		10	12		
		9	11		
RS485		RS485			(одно оконечное сопротивление 120 Ω)
		14	13		

6.6 Сенсорный модуль (SENSPROM)

Сенсорный модуль содержит важные данные датчиков. Он подключен к соответствующим клеммам на предприятии-изготовителе. При подключении новых датчиков или их замене необходимо также добавить или заменить сенсорный модуль.

Соединительные разъемы сенсорного модуля расположены непосредственно поверх дисплея. Вставить модуль в разъем в соответствии с каналом, к которому подключаются новые датчики.

Внимание!

Удостовериться в том, что вставленный сенсорный модуль соответствует подключенным датчикам. Использование несоответствующего сенсорного модуля приводит к неправильным результатам измерений.

7 Подключение датчиков

Примечание: Рекомендуется прокладывать кабели от точки измерения к прибору до подключения, чтобы избежать воздействия механических усилий на соединительные разъемы.

Внимание! Класс защиты расходомера гарантируется только при условии, что все кабели прочно и надежно закреплены в кабельных сальниках, кабельные сальники прочно привинчены к корпусу, а также плотно привинчена крышка.

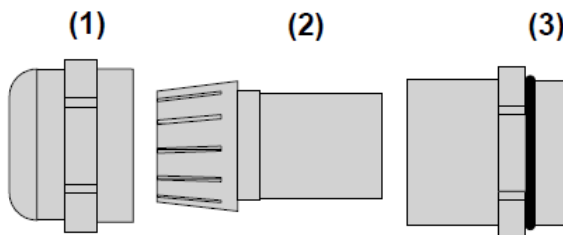


Рис. 7.1. Детали кабельного сальника: (1) колпачковая гайка, (2) стяжной элемент, (3) основной элемент

7.1 Подключение датчиков (ПИР RF7407)

7.1.1 Подключение типа AS

- Вынуть из корпуса заглушку в соответствии с каналом, к которому подключаются датчики (крайняя левая заглушка для канала А, вторая заглушка слева для канала В).
- Открыть кабельный сальник соединительного кабеля.
- Вставить кабель в корпус.
- Плотно ввинтить резиновую муфту основного элемента кабельного сальника в корпус.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.
- Вставить разъемы AMP-Quick и SMB в соответствующие гнезда (см. рис. 7. 2 и рис. 7.3).
- Подсоединить другой конец кабеля к соединительному элементу кабеля датчика.

7.1.2 Подключение типа TS

Примечание: В случае замены датчиков или подключения дополнительных датчиков к уже смонтированному прибору необходимо также установить новый модуль датчика. См. раздел 5.7, 6.7.

- Подготовить соединительный кабель, как показано на рис. 7.2.

А) Подключение соединительного кабеля к расходомеру

- Вынуть из корпуса заглушку в соответствии с каналом, к которому подключаются датчики (внешняя левая заглушка для канала А, вторая заглушка слева для канала В).
- Вставить кабель в корпус и привинтить основной элемент кабельного сальника к корпусу.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.

Внимание! Для надлежащего экранирования высокочастотных сигналов важно обеспечить хороший контакт экрана кабеля с кабельным сальником (и, тем самым, с корпусом).

Подключить выводы к клеммам на клеммной колодке KL1, как показано на рис. 7.4.

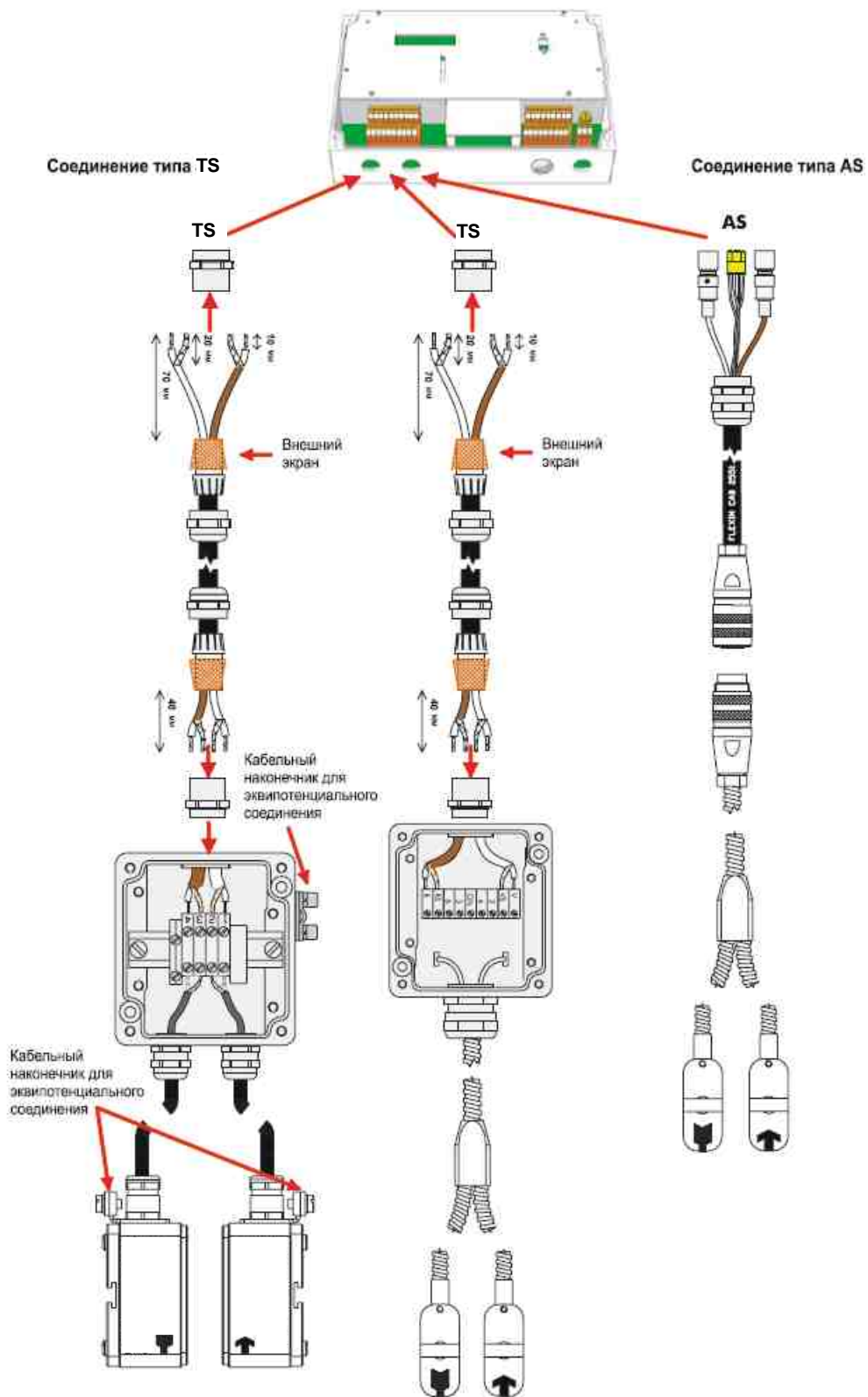


Рис.7.2. Подключение датчиков

Б) Подключение соединительного кабеля к соединительной коробке

- Вынуть заглушку из соединительной коробки.
- Вставить другой конец кабеля в соединительную коробку и привинтить основной элемент кабельного сальника к соединительной коробке.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.
- Подключить выводы к клеммам соединительной коробки, как показано на рис. 7.2.

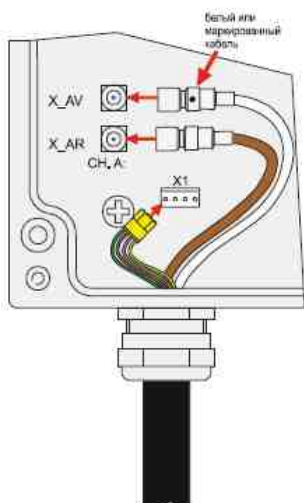


Рис. 7.3. Клеммы для подключения датчиков, подключение типа AS

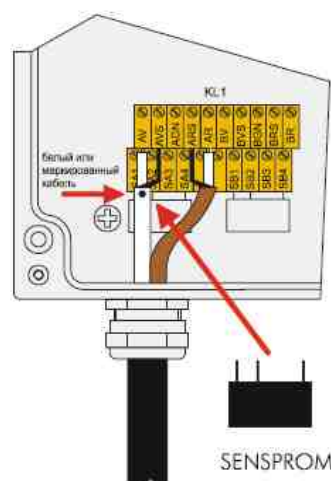


Рис. 7.4. Клеммы для подключения датчиков, подключение типа TS

7.2 Подключение датчиков (ПИР RF 8027)

В случае замены датчиков или подключения дополнительных датчиков к уже смонтированному прибору необходимо вначале установить новый модуль датчика, как описано в разделе 6.7.

Рекомендуется прокладывать кабели от точки измерения к прибору до подключения, чтобы избежать воздействия механических усилий на соединительные разъемы.



Во взрывоопасной зоне разрешается использовать только датчики сертифицированные на применение во взрывоопасных зонах!



Взрывозащищенность обеспечивается только при использовании изолированных обжимных наконечников проводов для подключения датчиков.

А) Подключение соединительного кабеля к расходомеру.

- Вынуть из корпуса кабельный сальник (нормальная трубная резьба 1/2") или заглушку в соответствии с каналом, к которому подключается датчик (канал А слева на нижнем корпусе, канал В справа).

Как правило, количество кабельных сальников для подключения датчиков в поставляемом приборе соответствует количеству каналов для измерения расхода. Если расходомер имеет только один измерительный канал, то отверстие для подключения второй пары закрыто заглушкой. Кабельные сальники ввинчены в расходомер без затяжки.

- Оборудовать соединительный кабель с нормальной трубной резьбой 1/2" кабельным сальником, вынутым на первом этапе, как показано на рис.7.1. Соединительный кабель из комплекта поставки имеет шесть коротких и два длинных вывода. Шесть коротких выводов для подключения не требуются, и их необходимо обрезать с обоих концов кабеля.
- Вставить конец соединительного кабеля с выводами длиной 70 мм в корпус.
- Привинтить резиновую муфту основного элемента кабельного сальника к корпусу.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.

Важно

Для надлежащего экранирования высокочастотных сигналов важно обеспечить хороший контакт экрана кабеля с кабельным сальником (и, тем самым, с корпусом).

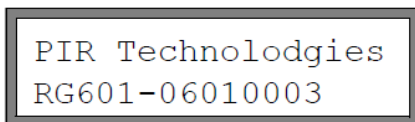
- Подключить выводы к клеммам на клеммной колодке KL3, как показано на рис.6.9.

Б) Подключение соединительного кабеля к соединительной коробке.

- Вынуть кабельный сальник из соединительной коробки.
- Вставить свободный конец кабеля в соединительную коробку.
- Привинтить резиновую муфту основного элемента кабельного сальника к соединительной коробке.
- Закрепить кабельный сальник, привинтив колпачок к основному элементу.
- Подключить выводы к клеммам соединительной коробки, как показано на рис.6.5.

8 Начало работы

8.1 Включение прибора



После подключения напряжения появляется сообщение об обнаружении датчиков на соответствующих каналах. После этого на одну-две секунды на дисплее появляется серийный номер прибора.

Внимание! Пока дисплей показывает серийный номер, ввод данных невозможен.

8.2 Клавиатура ПИР RF 7407

Операторский интерфейс прибора ПИР RF 7407 имеет клавиатуру и двухстрочный дисплей (по 16 знаков в строке). Клавиатура содержит три функциональных кнопки и 12 кнопок для ввода цифровых данных.



Ряд клавиш выполняют двойную функцию. Ими можно пользоваться как в режиме ВВОДА, так и в режиме ВЫБОРА.

Например, в режиме выбора цифровые клавиши в форме стрелок служат клавишами управления курсором.

В режиме ввода ими вводят цифры и символы.

Рис. 8.1. Клавиатура

Табл. 8.1. Назначение клавиш

Основные функции

СТОП+СБРОС +ВВОД	СБРОС: Одновременно нажать на эти клавиши для возврата в первоначальное состояние после ошибки. Это приведет к тому же эффекту, как и перезагрузка прибора. На данные это не повлияет.
СТОП+СБРОС	«Холодный» пуск: если нажать эти клавиши одновременно и удерживать их нажатыми до появления главного меню, происходит инициализация прибора ПИР. Большинство параметров и установок вернется к заводским настройкам по умолчанию. Содержимое памяти не стирается.

Внимание! Старайтесь не допустить прерывания текущих измерений вследствие случайного нажатия на **СТОП!**




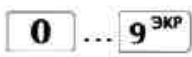


СТОП	Нажать на СТОП для вызова главного меню.
 	Выбор функции меню слева или справа от выделенной в данный момент функции.

Табл. 8.1 (продолжение)


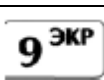




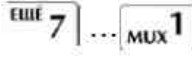
Выбор меню

	Прокрутка меню вверх или вниз.
ВВОД	Подтверждение выбора. Появляется соответствующая подпрограмма.

Ввод числовых значений

	Ввод цифры, указанной на клавише
	Знак для ввода отрицательного значения
	Десятичная точка
СБРОС	Удаление данных. После удаления данных на дисплее появится предыдущее значение.
ВВОД	Подтверждение ввода.

Ввод текста

	Выбор позиции для ввода символа.
	Устанавливает «А» вместо выбранного в данный момент символа.
	Устанавливает «Z» вместо выбранного в данный момент символа.
	Переключение между строчными и заглавными буквами.
	Переход к следующему/предыдущему символу ASCII.
	Удаление показанного в данный момент символа и вставка пробела.
	Для автоматической прокрутки вверх/вниз в пределах выбранного ограниченного набора символов ASCII. Символ меняется каждую секунду. Прокрутка может быть остановлена нажатием любой клавиши.
ВВОД	Заканчивает редактирование.

8.3 Клавиатура ПИР RF 8027

Операторский интерфейс прибора ПИР RF 8027 имеет 5 клавиш и двухстрочный дисплей (по 16 знаков в строке). Для доступа к клавишам необходимо открыть корпус. У прибора **ПИР RF 8027** клавиши можно задействовать, не открывая прибор, с помощью магнитного карандаша. Пять магнитных сенсорных полей (рис.8.2) соответствуют пяти клавишам, расположенным под дисплеем. Коснуться магнитным карандашом соответствующего поля, после чего убрать карандаш.

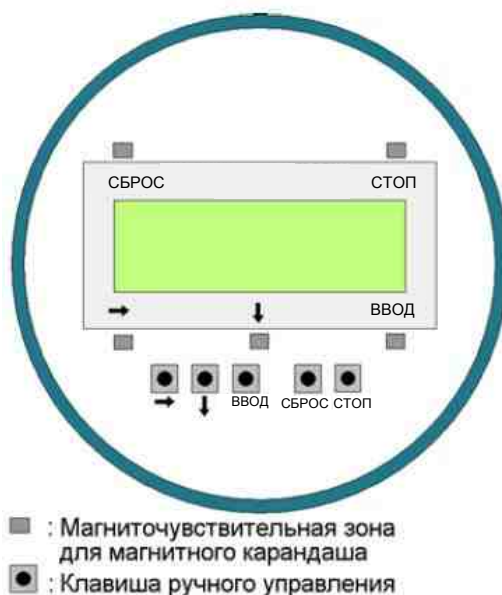






Рис.8.2 Панель управления прибора ПИР RF 8027

Табл.8.2 Назначение клавиш

Основные функции	
ВВОД	Подтверждение выбора или введенного значения.
СТОП	Отмена выбора или корректировка значения и возврат в главное меню.
СТОП+СБРОС +ВВОД	СБРОС: Одновременно нажать на эти клавиши для возврата в первоначальное состояние после ошибки. Это приведет к тому же эффекту, как и перезагрузка прибора. На данные это не повлияет.
СТОП+СБРОС	INIT („холодный“ пуск): при одновременном нажатии этих клавиш при включении расходомера до появления главного меню происходит инициализация прибора ПИР. Большинство параметров и установок вернется к заводским настройкам по умолчанию. Содержимое памяти не стирается.
Выбор по горизонтали	
→	Выбор следующей позиции вправо (переход на новую строку после правой крайней позиции).
←	Выбор следующей позиции влево (переход на новую строку после левой крайней позиции).
Выбор по вертикали	
↓	Прокрутка вперед (переход на новую строку после последней позиции).
↑	Прокрутка назад (переход на новую строку после первой позиции).

Табл.8.2 (продолжение)

Ввод числовых значений	
	Перемещение курсора вправо.
	Прокрутка установок для разряда над курсором.
СБРОС	Перемещение курсора влево. Если курсор находится в крайнем левом положении: - скорректированное значение сбрасывается на сохраненное ранее значение; - нескорректированное значение стирается. В случае, если введенное значение недействительно, то на дисплее появляется сообщение об ошибке. Нажать любую из клавиш и ввести правильное значение.
Ввод текста	
	Перемещение курсора вправо (переход на новую строку после правой крайней позиции).
	Прокрутка установок для разряда над курсором.
СБРОС	Сброс всех знаков на последнее сохраненное значение.

8.4 Датчики

Сверху на каждом датчике выгравированы различные обозначения. Датчики смонтированы правильно, если гравировки на двух составленных друг с другом датчиках образуют стрелку. Кабели в этом случае должны выходить в противоположные стороны.

Позднее стрелка в сочетании с результатом измерения на дисплее поможет определить направление потока.

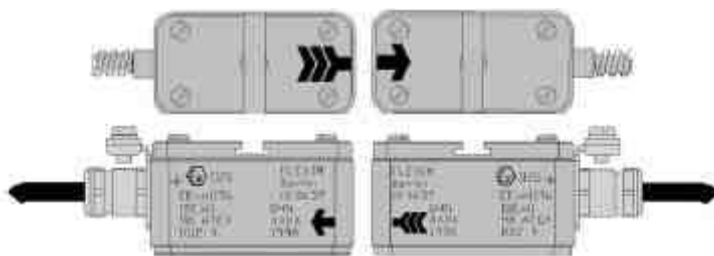


Рис. 8.3. Правильное расположение датчиков

Примечание: Гравировки должны образовывать стрелку также в том случае, если два датчика смонтированы на противоположных сторонах трубы.

8.5 Серийный номер



Обозначение модели и серийный номер приведены на табличке сзади на расходомере. Обращаясь в ООО «Технологии ПИР», необходимо всегда иметь под рукой оба этих номера, а также номер версии микропрограммного обеспечения (см. раздел 14.4).

8.6 Меню

8.6.1 Главное меню

```
>PAR< mea opt sf
Parameter
```

После включения и инициализации в верхней строке дисплея появляется главное меню. Главное меню содержит следующие разделы: PAR (параметры), MEA (измерения), OPT (опции выхода) и SF (специальные функции) в соответствии с четырьмя подпрограммами. Выбранная подпрограмма высвечивается в виде заглавных букв между стрелками. Во второй строке высвечивается полное имя подпрограммы.

Клавиши со стрелками  и  используются для выбора подпрограммы. Подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.

8.6.2 Подпрограммы

В подпрограмме PARAMETER можно вводить параметры труб и сред для различных измерительных каналов.



Подпрограмма MEASURING осуществляет поэтапное руководство вашими действиями в процессе измерений.

В подпрограмме OUTPUT OPTIONS можно установить все необходимые выходные параметры, например, физические величины, которые должны выводиться на дисплей во время измерений, и используемые единицы их размерности.

Подпрограмма SPECIAL FUNCTION содержит все функции, которые непосредственно не связаны с основными измерениями.



```
Parameter      ↑↓
for Channel    A:
```

Если рядом с опцией меню появляется вертикальная стрелка (↑↓), то эта опция меню содержит список прокрутки. Этот список появляется во второй строке дисплея.

Посредством клавиш со стрелками  и  выполнить прокрутку списка, после чего подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.



```
Lining
no                >YES<
```



Прибор ПИР иногда запрашивает выбор в горизонтальном направлении во второй строке дисплея. Имя выбранной опции меню появляется на дисплее заглавными буквами между стрелками.

Посредством клавиш со стрелками  и  выбрать одну из опций, после чего подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.

```
R1=FUNC<typ mode
Function:      MAX
```

Прибор ПИР иногда запрашивает выбор в горизонтальном направлении между различными меню в верхней строке дисплея. Выбранное меню высвечивается в виде заглавных букв между стрелками. Выбранные опции меню появляются на дисплее во второй строке.

Посредством клавиш со стрелками  и  выбирается одно из меню.

Посредством клавиш со стрелками  и  выполняется прокрутка выбранного меню.

Примечание: В любой момент можно вернуться в главное меню нажатием клавиши **СТОП**.

Примечание: В этом руководстве все программные записи и клавиши изображаются заглавными буквами. Программные записи показаны печатными буквами («ПАРАМЕТЕР»). Подменю отделены от главного меню штрихом с наклоном влево.

8.7 Коды HotCode

HotCode – это особый набор знаков, который необходимо ввести для активирования некоторых настроек. Ввод HotCodes в главном меню осуществляется после нажатия клавиши СБРОС. Во время ввода HotCode сами эти коды непосредственно на дисплее высвечиваться не будут. Не обращайте внимания на дисплейные индикации, появляющиеся во время ввода!

8.8 Выбор языка

Прибор ПИР может работать в одном из перечисленных ниже языков. Язык может быть выбран при помощи следующих кодов HotCode. Некоторые из перечисленных ниже языков не могут быть использованы из-за специфических технических особенностей вашего прибора.

Табл. 8.2. Коды HotCode для выбора языка

909044:	английский
909033:	французский
909049:	немецкий

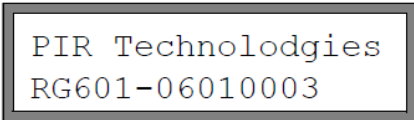
После ввода последней цифры появляется главное меню и приветствие ПИР на выбранном языке. Выбранный язык автоматически будет задействован при последующих включениях/выключениях.

Примечание: После инициализации прибора (СТОП+СБРОС при пуске) используется язык дисплея, соответствующий заводской предварительной настройке.

Если вы ввели ошибочный HotCode при выборе языка, нажать клавишу **СБРОС**, после чего заново ввести HotCode.

8.9 Сбой электропитания

ПИР сохраняет все измерительные параметры в долговременном СППЗУ с защитой при «холодном» пуске сразу после начала измерения. Любой сбой электропитания оказывает влияние на работу прибора ПИР. Все входные данные, измерительные параметры и занесенные в память результаты измерений сохраняются.



PIR Technolodgies
RG601-06010003

После восстановления электропитания на дисплее в течение нескольких секунд появляется серийный номер прибора.

ПИР продолжает в автономном режиме измерение, прерванное в результате сбоя электропитания. Все выбранные выходные опции остаются активными.

Расходомер не продолжает процедуру измерения после возобновления электропитания, если был выполнен «холодный» пуск.

Для выполнения «холодного» пуска нажать одновременно клавиши **СТОП**, **СБРОС** и **ВВОД**, после чего оставить нажатыми клавиши **СТОП** и **СБРОС** и отпустить **только** клавишу **ВВОД**. Произойдет повторный пуск прибора. Не отпускать клавиши **СТОП** и **СБРОС** до появления на дисплее главного меню.

9 Выбор точки измерения

Правильный выбор точки измерения имеет первостепенное значение для надежности измерений и их точности. В принципе, измерение должно проводиться на трубе,

- в которой возможно распространение звука (см. раздел 9.1)
- и в которой наблюдается полностью сформировавшийся осесимметричный профиль потока (см. раздел 9.2).

Правильное размещение датчиков является важным условием для безошибочных измерений. Оно гарантирует, что звуковой сигнал будет получен в оптимальных условиях и правильно проанализирован. Не существует стандартных рекомендаций для размещения датчиков из-за разнородности применений и различных факторов, влияющих на измерения. Правильность положения датчиков определяется следующими факторами:

- диаметр, материал, покрытие, толщина стенки и форма трубы;
- среда, протекающая в трубе;
- наличие газовых пузырьков в среде.

Следует избегать размещения датчиков:

- вблизи деформированных или имеющих дефекты участков трубы;
- вблизи сварных швов.

Избегать размещения датчиков вблизи мест образования осадений в трубе.

Убедиться в том, что температура в выбранном месте находится в рабочем диапазоне датчиков (см. технические данные в Приложении А).

При необходимости работы во взрывоопасной атмосфере определить, в какой зоне взрывоопасности расположена точка измерения, и удостовериться в том, что вами используются надлежащие датчики и измерительный преобразователь.

Выбрать затем место расположения прибора, которое должно быть в пределах длины кабеля от точки измерения. Убедиться, что температура в выбранном месте находится в рабочем диапазоне для измерительного преобразователя (см. технические данные в приложении А).

9.1 Распространение звука

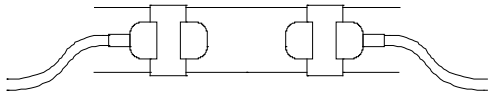
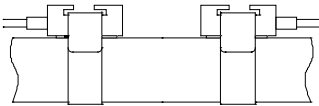
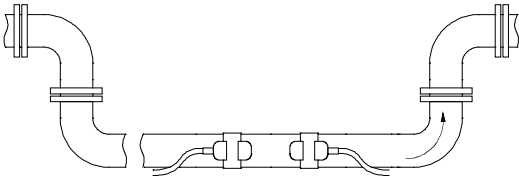
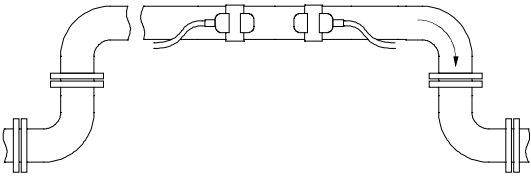
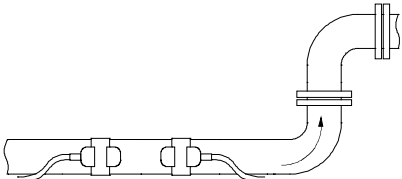
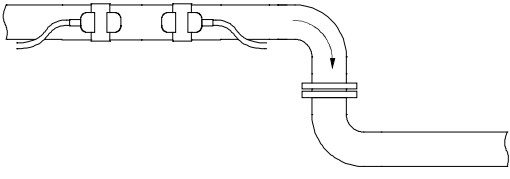
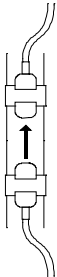
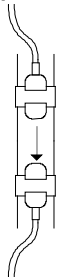
- Распространение звука может быть оценено при условии, если труба и среда не рассеивают звук настолько сильно, что сигнал полностью поглощается и не достигает второго датчика. В конкретных системах интенсивность рассеивания звука зависит от:
 - кинематической вязкости жидкости;
 - содержания газовых пузырьков и твердых частиц в жидкости;
 - наличия отложений на внутренней стенке трубы;
 - материала стенок.

Убедиться, что в точке измерения соблюдены следующие условия:

- труба полностью заполнена;
- нет отложений;
- не образуются пузырьки (даже в жидкостях, свободных от пузырьков, могут образовываться газовые карманы в местах расширения жидкости, в особенности за насосами и там, где имеется значительное расширение сечения трубы).

При монтаже датчиков учитывать рекомендации, приведенные в табл. 9.1.

Табл. 9.1. Рекомендуемое расположение

<p>Для горизонтальной трубы: Выбрать место размещения датчиков на трубе таким образом, чтобы звуковые волны, генерируемые датчиками, распространялись в трубе горизонтально. В этом случае твердые частицы, которые отложились в нижней части трубы, и газовые карманы в верхней ее части не будут влиять на распространение сигнала.</p>	
<p>Правильно</p> 	<p>Неправильно</p> 
<p>Для свободного сечения трубы на входе или выходе: Выбрать точку измерения в месте, где в трубе не образуются пустоты.</p>	
<p>Правильно</p> 	<p>Нежелательно</p> 
<p>Правильно</p> 	<p>Нежелательно</p> 
<p>Для вертикальной трубы: Выбрать точку измерения в месте, где поток жидкости направлен вверх, чтобы гарантировать полное наполнение трубы.</p>	
<p>Правильно</p> 	<p>Неправильно</p> 

9.2 Неискаженный профиль потока

Вблизи многих элементов канала (колена, задвижки, вентили, насосы, тройники, переходники, диффузоры и т.д.) происходит нарушение профиля потока. В этом случае не обеспечивается необходимая для точных измерений осесимметричность профиля потока. Тщательный выбор точки измерения позволяет уменьшить влияние возмущающих воздействий.

Очень важно, чтобы точка измерения была выбрана на достаточном расстоянии от любых источников возмущений. Только в этом случае можно быть уверенным в том, что профиль потока в трубе полностью сформировался.

В то же время, ПИР даст значимый результат измерений и в неидеальных условиях, например, когда жидкость содержит определенное количество газовых пузырьков или твердых частиц, или

в том случае, когда из практических соображений невозможно выдержать рекомендованное расстояние до источников возмущения.

Для того чтобы облегчить правильный выбор точки измерения, ниже даны рекомендации по длине прямых участков трубы на входе и выходе для различных источников возмущения потока.

Табл. 9.2. Рекомендуемое расстояние от источника возмущения (D = номинальный диаметр трубы в точке измерения, L = рекомендуемое расстояние)

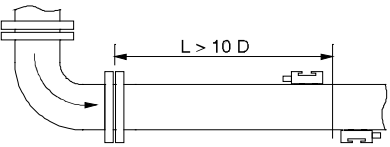
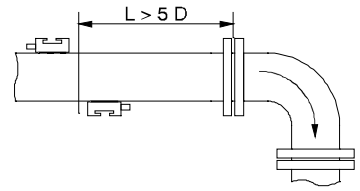
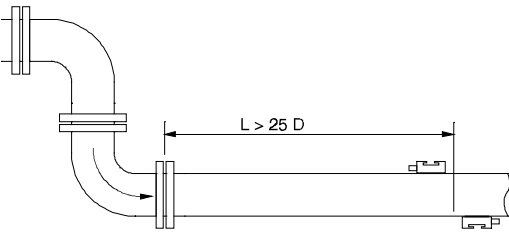
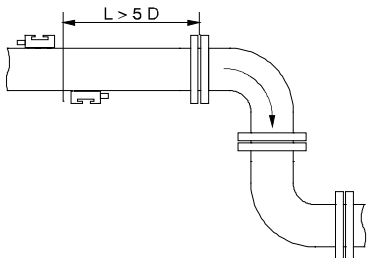
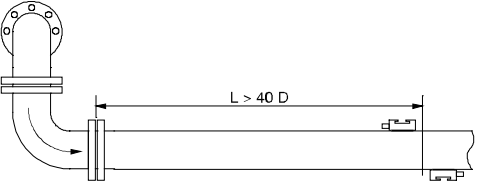
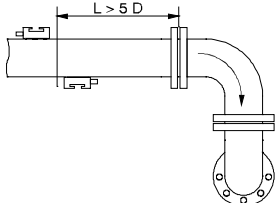
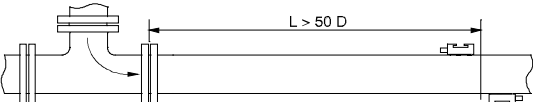
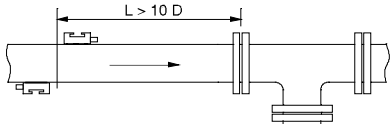
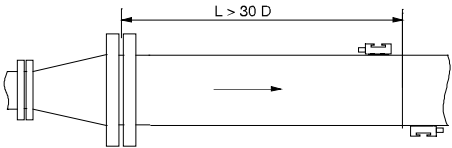
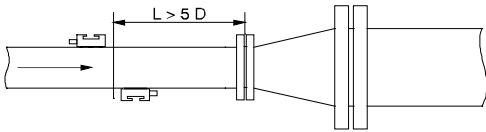
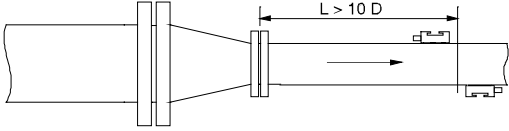
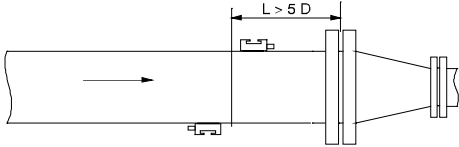
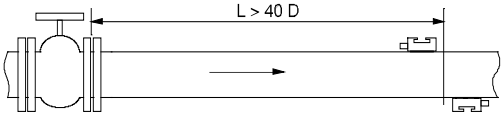
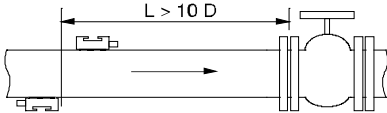
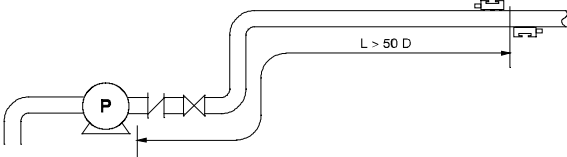
<p>Источник возмущения: 90°-ный отвод</p> <p>Вход $L \geq 10 D$</p> 	<p>Выход $L \geq 5 D$</p> 
<p>Источник возмущения: два 90°-ных отвода в одной плоскости</p> <p>Вход $L \geq 25 D$</p> 	<p>Выход $L \geq 5 D$</p> 
<p>Источник возмущения: два 90°-ных отвода в различных плоскостях</p> <p>Вход $L \geq 40 D$</p> 	<p>Выход $L \geq 5 D$</p> 
<p>Источник возмущения: тройник</p> <p>Вход $L \geq 50 D$</p> 	<p>Выход $L \geq 10 D$</p> 

Табл. 9.2 (продолжение)

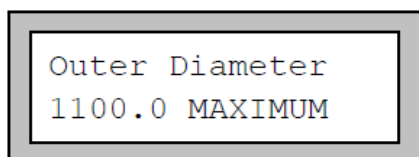
<p>Источник возмущения: диффузор</p> <p>Вход $L \geq 30 D$</p> 	<p>Выход $L \geq 5 D$</p> 
<p>Источник возмущения: переходник</p> <p>Вход $L \geq 10 D$</p> 	<p>Выход $L \geq 5 D$</p> 
<p>Источник возмущения: вентиль</p> <p>Вход $L \geq 40 D$</p> 	<p>Выход $L \geq 10 D$</p> 
<p>Источник возмущения: насос</p> <p>Вход $L \geq 20 D$</p> 	

10 Основная процедура измерения

После выбора точки измерения (см. раздел 9) можно ввести параметры трубы и характеристики среды. Для каждого имеющегося измерительного канала параметры должны быть введены отдельно. Эти параметры можно затем изменить в любое время, вызвав подпрограмму `PARAMETER`.

10.1 Ввод параметров трубы

Параметры трубы необходимо ввести для каждой точки измерения.



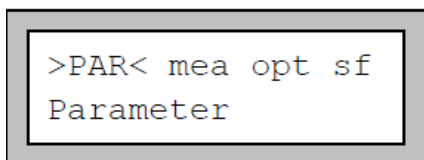
(Пример)

Значения, которые могут задаваться для параметров трубы и характеристик среды, ограничены характеристиками датчиков и измерительного преобразователя. Расходомер ПИР выдаст предупредительное сообщение в случае ввода значений, выходящих за эти пределы (проверка на достоверность минимальных и максимальных значений).

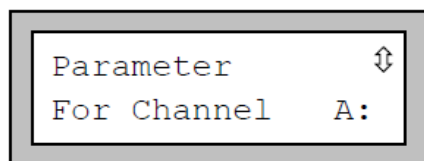
В данном примере был введен слишком большой наружный диаметр. Прибор ПИР покажет максимально допустимое значение этого параметра (1100,0 мм для датчиков типа RCDQ в трубе с толщиной стенки 50 мм).

Примечание: ПИР принимает параметры измерительного канала только при условии, что подпрограмма `PARAMETER` была перед этим хотя бы один раз пройдена полностью.

Введенные на данном этапе параметры трубы можно изменить позже в любое время, повторно вызвав подпрограмму `PARAMETER`.



В главном меню выбрать подпрограмму `PARAMETER` и нажать **ВВОД**.

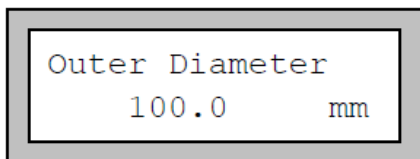


Выбрать канал, для которого устанавливаются параметры, и нажать **ВВОД**.

Примечание. Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.

Если после этого на дисплее появится `PARAMETER FROM`, то, по меньшей мере, одна спецификация параметров уже была сохранена и может быть вызвана. Спецификация параметров представляет собой набор всех данных, необходимых для выполнения конкретного измерения: параметры трубы, характеристики среды, параметры датчиков и опции выхода. Вы можете создать спецификацию параметров для каждого из выполняемых вами измерений.

10.1.1 Наружный диаметр и периметр трубы



Ввести наружный диаметр трубы.

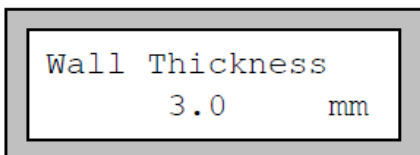
Подтвердить введенное или показанное на дисплее значение нажатием **ВВОД**.

Если введен наружный диаметр больше 4000 мм, то измерения в отражательном режиме невозможны (см. раздел 10.5).

Это меню можно изменить таким образом, чтобы вводить периметр трубы, а не диаметр. Данная установка сохраняется после «холодного» пуска и может быть выполнена в подпрограмме SPECIAL FUNCTION (см. раздел 14.2.1).

Если активирован ввод периметра трубы, а вы случайно ввели 0 (ноль) в строку дисплея OUTER DIAMETER/Наружный диаметр, то ПИР переключит дисплей на PIPE CIRCUMFER/Периметр трубы. Если не предполагалось вводить периметр трубы, то следует нажать **СТОП** для возврата в главное меню и начать ввод параметров заново.

10.1.2 Толщина стенки



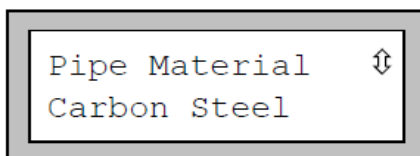
Ввести толщину стенки трубы. Диапазон возможных значений зависит от технических характеристик датчиков. Значение по умолчанию для этого параметра равно 3,0 мм.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание: ПИР подсчитывает внутренний диаметр (наружный диаметр минус удвоенная толщина стенки) и проверяет это значение на соответствие диапазону внутренних диаметров для используемых датчиков. В случае несоответствия появляется сообщение об ошибке. Для определенного типа датчиков можно изменить минимальное значение внутреннего диаметра трубы, приемлемое для расходомера ПИР.

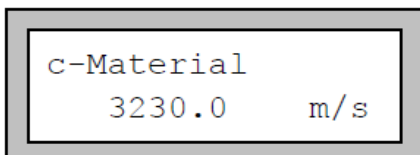
10.1.3 Материал трубы

Теперь необходимо ввести материал трубы, чтобы задать скорость распространения звука в трубе. Скорости звука для материалов из предлагаемого списка на выбор уже запрограммированы в приборе. После выбора материала трубы ПИР устанавливает скорость звука автоматически.



Выбрать материал трубы из предлагаемого списка. Если соответствующий материал отсутствует в списке, то следует выбрать опцию OTHER MATERIAL/Другой материал.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.



Если выбрана опция OTHER MATERIAL, то ПИР запросит ввод скорости звука. Ввести скорость распространения звука в материале трубы. Диапазон возможных значений – от 600,0 до 6553,5 м/с. Подтвердить нажатием **ВВОД**.

(Табл. В. 1 в приложении С содержит скорости распространения звука для некоторых материалов.)

Важно! Следует вводить скорость звука для материала (продольная или поперечная скорость), которая ближе всего к 2500 м/с.

10.1.4 Покрытие трубы

Lining
no >YES<

Прибор запрашивает, имеется ли покрытие у трубы. Если покрытие имеется, то выбрать YES и подтвердить нажатием **ВВОД**.

Если выбрать NO, то ПИР запрашивает следующий параметр (раздел 10.1.5).

Lining ⇕
Bitumen

Выбрать материал покрытия или опцию OTHER MATERIAL/Другой материал, если соответствующий материал покрытия отсутствует в списке.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

c-Material
3200.0 m/s

Если выбрана опция OTHER MATERIAL, то ПИР запросит ввод скорости звука. Ввести скорость звука для материала покрытия **ВВОД**.

(Табл. В. 1 в приложении С содержит скорости распространения звука для некоторых материалов.)

Liner Thickness
3.0 mm

Ввести толщину покрытия трубы **ВВОД**.

Примечание: ПИР проверяет соответствие между введенным наружным диаметром, толщиной стенок трубы и толщиной покрытия. Внутренний диаметр (наружный диаметр – 2 x толщина стенки – 2 x толщина покрытия) должен находиться в пределах указанного диапазона диаметров труб для используемых датчиков. В случае несоответствия появляется сообщение об ошибке.

10.1.5 Шероховатость трубы

Шероховатость внутренней стенки трубы влияет на профиль потока жидкости и используется для расчета поправочного коэффициента для профиля. В большинстве случаев невозможно точно определить шероховатость труб, но ее можно оценить. Для вашего удобства мы составили перечень коэффициентов шероховатости для определенных материалов, основываясь на опыте и на измерениях (Табл. В. 2 в приложении С). Сообщение ROUGHNESS/Шероховатость является запросом ввода коэффициента шероховатости для выбранной трубы или материала покрытия.

Roughness
0.4 mm

Изменить предлагаемое значение в соответствии с состоянием внутренней стенки трубы. Возможны значения в диапазоне от 0,0 до 5,0 мм. Значение по умолчанию равно 0,1 мм.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

10.2 Ввод характеристик среды

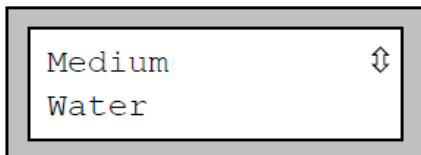
После того, как будет закончен ввод параметров трубы, ПИР запросит ввод характеристик среды.

Для измерений требуются следующие характеристики среды:

- минимальное и максимальное значение скорости распространения звука в среде;

- кинематическая вязкость среды;
- плотность среды (только в том случае, если задействована опция выхода MASS FLOW/ Массовый расход);
- температура среды.

Табл. В. 3 в Приложении С содержит обзор предварительно запрограммированных характеристик наиболее распространенных сред.



Выбрать среду или опцию OTHER MEDIUM/Другая среда, если соответствующая среда отсутствует в списке.

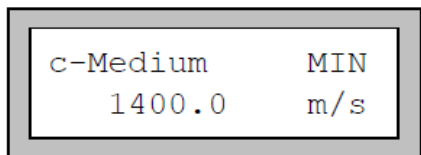
Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Если среда уже выбрана, ПИР сразу же переходит к дисплейной индикации для ввода температуры среды (раздел 10.2.4). Если выбрана опция OTHER MEDIUM/Другая среда, то ПИР запросит ввод минимальной и максимальной скорости звука, кинематической вязкости и плотности среды.

10.2.1 Скорость звука

ПИР использует скорость распространения звука в среде для расчета расстояния между датчиками в начале измерения. Необходимо задать диапазон возможных значений скорости звука (c-medium MIN и c-medium MAX). При этом должна быть учтена зависимость скорости звука от температуры.

Если точное значение скорости звука для данной среды неизвестно, то следует ввести приблизительный диапазон скоростей звука. Впоследствии можно выполнить специальную процедуру позиционирования, чтобы оптимизировать расположение датчиков (см. раздел 10.6.4). Если скорость звука для данной среды не соответствует заданному диапазону скоростей, то это может воспрепятствовать поиску измерительного сигнала расходомером ПИР. В этом случае необходимо прекратить измерение и измерить скорость звука, как описано в разделе 16.



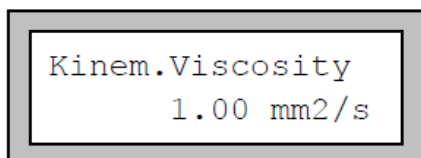
Ввести минимальное и максимальное значение скорости звука в среде, в которой будут производиться замеры (в м/с).

Диапазон возможных значений – от 500,0 до 3500,0 м/с.

Подтвердить введенное значение нажатием **ВВОД**.

10.2.2 Кинематическая вязкость

Кинематическая вязкость влияет на профиль потока жидкости. Наряду с другими параметрами, ПИР использует введенное значение кинематической вязкости для коррекции профиля.



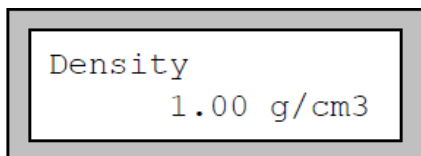
Ввести кинематическую вязкость среды. Возможен ввод значений в диапазоне от 0,01 до 30000,00 мм²/с.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

10.2.3 Плотность

ПИР запросит теперь ввести плотность среды. Эта величина требуется для расчета массового расхода (= объемный расход, умноженный на введенное значение плотности).

Примечание: Если не предполагается измерять массовый расход, то следует просто подтвердить показанное на дисплее значение нажатием **ВВОД**. Это не повлияет на результаты.

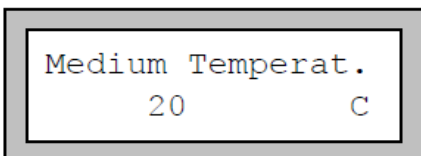


Ввести плотность среды. Возможны значения от 0,10 г/см³ до 20,00 г/см³.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

10.2.4 Температура среды

Температура среды необходима ПИР для расчета расстояния между датчиками (расстояние определяется в начале измерений), а также для корректировки скорости звука и плотности, которые зависят от температуры. Если выполняется измерение температуры, то ПИР интерполирует скорость звука в среде и вязкость в зависимости от измеренной температуры среды (введенная температура среды или текущие замеры температуры предварительно должны быть привязаны к тому или иному измерительному каналу, см. раздел 18). В противном случае используется введенное ранее постоянное значение температуры.



Ввести температуру среды. Значение должно быть в пределах рабочего диапазона датчиков. Предварительно заданное значение (по умолчанию) равно 20 °C.

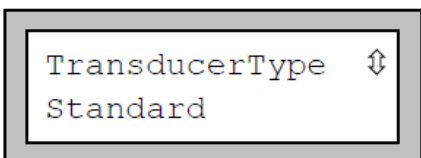
Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание: *Возможный диапазон температур сред зависит от рабочего диапазона выбранных датчиков.*

10.3 Прочие параметры

10.3.1 Параметры датчиков

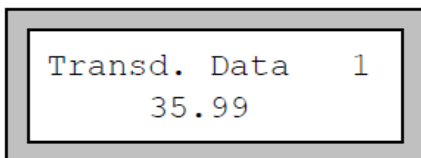
Если датчики не подключены, если подсоединен специальный датчик, который ПИР не может идентифицировать автоматически, или в случае неисправности подключенных датчиков в конце ввода параметров на дисплее появится сообщение:



Выбрать STANDARD для работы со стандартными параметрами датчиков или SPECIAL VERSION для изменения параметров датчиков (требуется заводские данные).

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Внимание! *Точность измерений прибора ПИР не может быть гарантирована, если результаты были получены при работе со стандартными параметрами. Измерение может оказаться невозможным.*



Если выбран специальный тип датчиков SPECIAL VERSION, то ПИР запросит данные по этим датчикам. Ввести 6 параметров датчиков в соответствии с их заводскими данными, подтверждая каждый ввод нажатием **ВВОД**.

10.3.2 Длина кабеля

```
Additional cable
      65.0      m
```

Для прибора ПИР должна быть известна длина каждого кабеля дополнительно к кабелю датчика. Здесь необходимо ввести длину соединительного кабеля, т.е. общую длину кабеля, соединяющего распределительную коробку или кабельный соединитель с расходомером.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

10.4 Выбор измерительного канала

```
par >MEA< opt sf
Measuring
```

В главном меню выбрать подпрограмму MEASURING, после чего нажать **ВВОД**.

```
par >MEA< opt sf
NO DATA      !
```



Если на дисплее появится сообщение об ошибке, то введенный набор параметров неполон. Необходимо вернуться в подпрограмму PARAMETER и ввести недостающие параметры.

```
CHANN: A B>Y>Z
Measur √ - . .
```

В первой дисплейной маске подпрограммы MEASURING активируются каналы, по которым будет выполняться измерение, и деактивируются все остальные каналы.

Примечание: Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.

«√» означает, что измерительный канал активирован, «-» – измерительный канал деактивирован и «•» – измерительный канал не может быть активирован (не введены параметры для этого канала).

- Использовать клавиши  **4** и  **6** для выбора измерительного канала.

- Посредством клавиши  **8** активируется или деактивируется выбранный канал.

Деактивированный канал будет игнорирован в процессе измерений. Все введенные для этого канала параметры останутся без изменений.

После окончания ввода нажать **ВВОД**.

Примечание: Измерительный канал не может быть активирован, если его параметры не достоверны (например, если подпрограмма PARAMETER для соответствующего измерительного канала предварительно не была пройдена полностью).

На данном этапе ПИР запросит номер точки измерения, если активированы память или последовательный интерфейс для вывода результатов измерений. См. раздел 13.

10.5 Выбор числа проходов при передаче звука

На данном этапе ПИР запрашивает **число проходов при передаче звука**, показывающее, сколько раз ультразвуковые волны пропускаются через находящуюся в трубе среду.

- Число проходов при передаче звука, равное «0» (нулю), не имеет физического смысла.
- В случае **нечетного** числа проходов (**диагональный режим**) датчики должны быть смонтированы на противоположных сторонах трубы. В случае **четного** числа проходов (**отражательный режим**) датчики должны быть смонтированы на одной стороне трубы (см. рис. 10.1).

Увеличение числа проходов при передаче звука увеличивает точность измерений. Вместе с тем, увеличение расстояния при передаче приводит к повышенному ослаблению сигнала в среде. Отражение от противоположной стенки трубы и возможные отложения на внутренней стенке трубы приводят к дополнительным потерям амплитуды звукового сигнала. При измерениях в трубах и средах, сильно ослабляющих сигнал, а также при наличии отложений на внутренней стенке может оказаться, что амплитуда сигнала окажется недостаточной для измерения уже после двух проходов при передаче звука.

Примечание: При четном числе проходов установить датчик в надлежащую позицию проще, чем при нечетном.

A: Sound Path
5 NUM

Ввести число проходов при передаче звука.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

10.6 Крепление и позиционирование датчиков

10.6.1 Расстояние между датчиками

Transd.Distance
A: 54 mm Diago

После ввода числа проходов ПИР показывает, на каком расстоянии друг от друга должны быть установлены датчики (в данном случае 54 мм). Приведенное здесь расстояние измерено между внутренними торцами датчиков. Для труб очень малого диаметра возможна установка датчиков с отрицательным расстоянием между ними, как это показано на рис. 10.1.

A = измерительный канал A
«Refle» = отражательный режим
«Diago» = диагональный режим

Примечание: Точность рассчитанного расходомером ПИР расстояния зависит от точности введенных параметров трубы и характеристик среды.

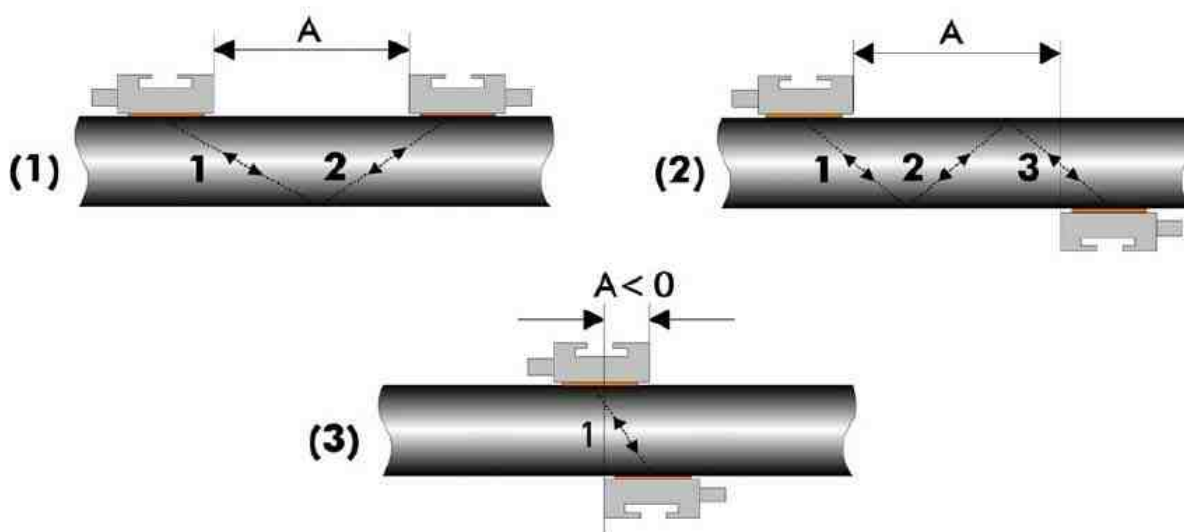


Рис. 10.1. Проходы при передаче звука и расстояние между датчиками A.

(1): отражательный режим, 2 перехода;

(2): диагональный режим, 3 перехода;

(3): диагональный режим, 1 переход, отрицательное расстояние между датчиками.

10.6.2 Подготовительные работы



Необходимо обязательно учитывать соответствующие температуры взрывозащищенности и температуры эксплуатации датчиков (см. приложение А).

Датчики разрешается использовать во взрывоопасной атмосфере **только** при соблюдении следующих условий:

- датчики надежно прикреплены к трубе
- контактная поверхность датчика обращена непосредственно к поверхности трубы, на которой установлен датчик.



Монтаж датчиков можно выполнять только при полном отсутствии риска возникновения взрывоопасной атмосферы.

Важно!

Для достижения максимального акустического контакта между трубой и датчиками обратите внимание на следующее.

- Средство для улучшения акустического контакта всегда наносить вдоль середины контактной поверхности датчиков.
- Ржавчина или другие отложения поглощают звуковой сигнал! Очистите трубу в месте, где вы намерены установить датчики. Удалите ржавчину и остатки краски. Снять толстые слои краски.
- Между поверхностью датчика и стенкой трубы не должно быть воздушных зазоров. Убедитесь, что крепления обеспечивают достаточно плотное прижатие датчиков.

10.6.3 Монтаж датчиков посредством стальной ленты

Примечание:

Для труб диаметром > 150 мм рекомендуется использовать стальную ленту с зажимом и пружиной, в особенности при колебаниях температуры в точке измерения. Встроенная пружина компенсирует изменение диаметра вследствие теплового расширения.

Стальную ленту с зажимом без пружины можно использовать на трубах диаметром > 70 мм.

- Укоротить стальную ленту до соответствующей длины (периметр трубы + 150 мм).

Примечание:

Если датчики устанавливаются на вертикальную трубу, а ПИР расположен ниже трубы, то рекомендуется пропустить кабель верхнего датчика под стяжным ремнем во избежание механических нагрузок.

- Монтаж второго датчика выполняется аналогичным образом.
- Плотно прижать датчики к трубе. Между поверхностью датчика и стенкой трубы не должно быть воздушных зазоров.
- Используя линейку, выставить между датчиками расстояние, предложенное расходомером ПИР.

Примечание:

На этом этапе не затягивать винты до отказа!

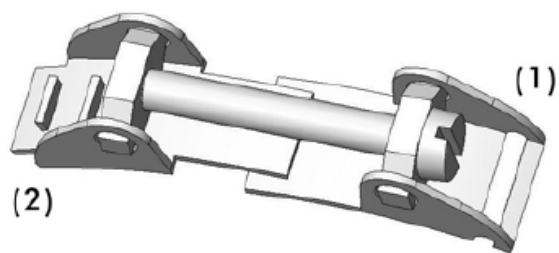
Монтаж датчиков посредством стальной ленты с зажимом

Рис. 10.2. Зажим

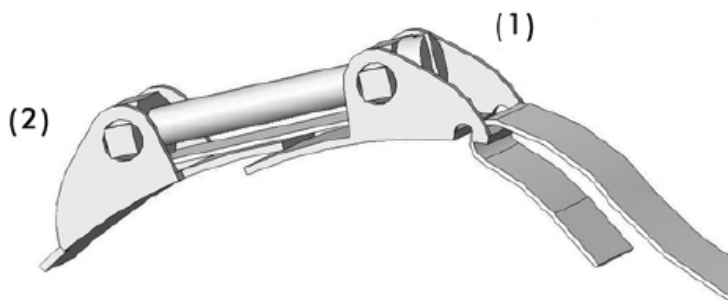


Рис. 10.3. Зажим со стальной лентой

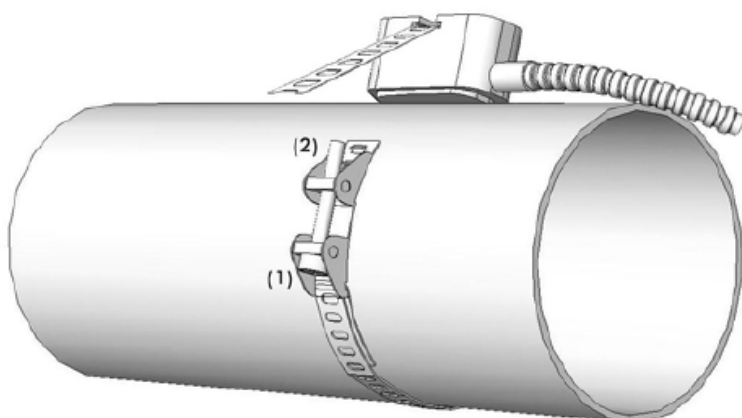


Рис. 10.4. Датчик и зажим на трубе

- Обеспечить, чтобы деталь (2) зажима располагалась поверх детали (1), как показано на рис. 10.2. Захваты детали (2) должны находиться снаружи зажима.

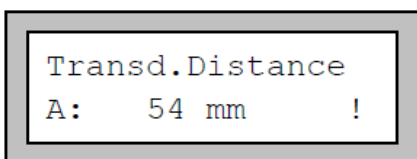
Важно! Не затягивать винт зажима на данном этапе.

- Пропустить примерно 2 см стальной ленты через прорезь детали (2) зажима (рис. 10.3) и отогнуть ее назад, чтобы закрепить ремень в зажиме.
- Пропустить свободный конец ремня через углубление сверху датчика.
- Разместить зажим сбоку трубы непосредственно перед вами. Уложить ленту по периметру трубы и установить датчик на трубе (рис. 10.4).
- Удерживая одной рукой зажим и датчик, пропустить стальную ленту через детали (2) и (1) зажима. Плотнo натянуть ремень и зацепить стальную ленту за внутренние захваты зажима. При монтаже датчика на трубах большого диаметра может понадобиться использование клещей для натяжения ленты.

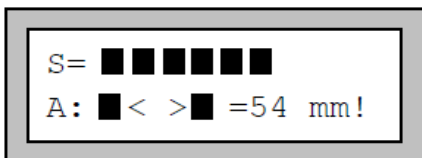
Важно! Зажим должен полностью прилегать к трубе, чтобы обеспечить надлежащее крепление.

- После того, как датчик и зажим будут установлены в надлежащее положение, затянуть винт.

10.6.4 Оптимизация расположения датчиков



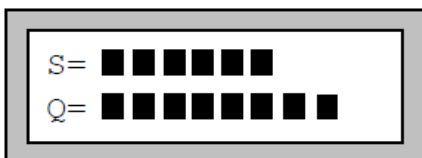
После монтажа датчиков подтвердить расстояние между датчиками нажатием **ВВОД**. Начинается процедура оптимизации.



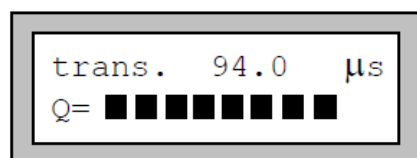
Полосный индикатор («S=») показывает амплитуду принимаемого сигнала.

Слегка перемещая датчики, добиться получения максимальной длины полосного индикатора.

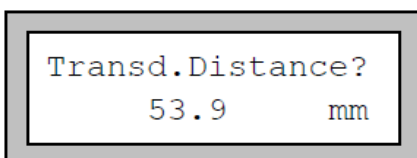
Если уровень поступающего по каналу сигнала достаточен для измерения, соответствующий светодиодный индикатор загорается зеленым светом, в противном случае горит красный индикатор. В последнем случае, слегка перемещая датчики, добиться, чтобы горел зеленый индикатор.



При нажатии клавиши **3 ЭКР** нижняя строка дисплея переключается между индикацией расстояния между датчиками и полосовым индикатором качества сигнала («Q=»). Если поступающий по каналу сигнал недостаточен для измерения, на дисплее появляется UNDEF.



Нажатием клавиши **9 ЭКР** индикация в верхней строке дисплея переключается между полосовым индикатором амплитуды сигнала («S=»), полосовым индикатором качества сигнала («Q=») и временем прохождения («trans.») в микросекундах.



После точного позиционирования датчиков дисплей снова покажет предлагаемое расстояние между датчиками.

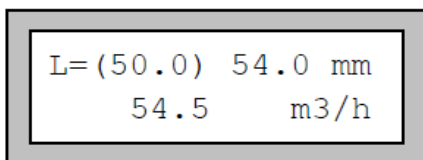
Ввести текущее (точное) расстояние между датчиками и нажать **ВВОД** или просто подтвердить значение на дисплее нажатием **ВВОД**.

Примечание: Можно настроить прибор ПИР так, чтобы он напоминал введенное точное расстояние между датчиками.

Повторите шаги для всех каналов, на которых проводится измерение. Измерение затем запускается автоматически

10.6.5 Проверка на непротиворечивость

Если в подпрограмме PARAMETER вами введен слишком широкий диапазон приближений для скорости звука или если вам неизвестны в точности характеристики измеряемой среды, то рекомендуется теперь выполнить проверку на непротиворечивость.

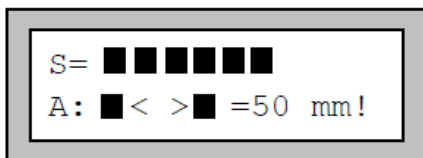


Во время измерений можно вывести на дисплей расстояние между датчиками, прокручивая список нажатием клавиши **9**^{ЭКР}.

В верхней строке появится оптимальное расстояние между датчиками (в круглых скобках, в данном случае 50,0 мм), а после него фактическое расстояние между датчиками (установленное и измеренное вами расстояние, в данном случае 54,0 мм).

Нажмите **ВВОД**, чтобы оптимизировать расстояние между датчиками.

Показываемое на дисплее оптимальное расстояние между датчиками рассчитывается на основе скорости звука, измеренной прибором ПИР. Поэтому оно является лучшим приближением для «оптимального» расстояния между датчиками, чем первое значение расстояния, предложенное прибором ПИР, которое было вычислено на основе приблизительного диапазона скоростей звука, введенного в подпрограмме PARAMETER.

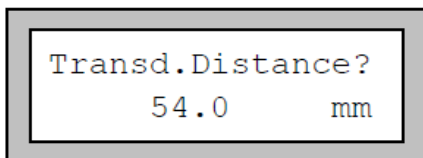


Если разность между оптимальным и введенным расстоянием между датчиками меньше, чем указано в Табл. 10.1, то измерение непротиворечиво, и полученные результаты достоверны. Можно продолжить измерения.

Если разность больше, установите расстояние между датчиками на отображенное, оптимальное значение. Затем проверьте качество сигнала и график амплитуды сигнала (смотри подраздел 10.6.4). Нажмите **ВВОД**.

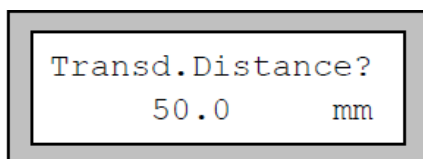
Табл. 10.1.: Ориентировочные значения для оптимизации сигнала

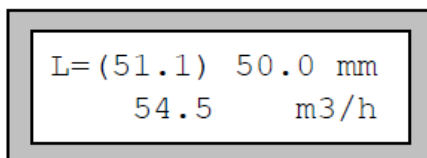
частота датчика (3-й знак технического типа)	разность между оптимальным и введенным расстоянием между датчиками [мм]	
	датчик поперечных волн	датчик волн Лэмба
G	20	-50...+100
H	-	-35...+60
K	15	-25...+40
M	10	-10...+20
P	8	-6...10
Q	6	-3...5
S	3	-



Ввести установленное расстояние между датчиками.

Нажать **ВВОД** для подтверждения.





Во время измерений можно снова вывести на дисплей расстояние между датчиками, прокручивая список нажатием клавиши **9 ЭКР**, и проверить отклонение фактического расстояния между датчиками от оптимального значения.

При необходимости повторить процедуру оптимизации.

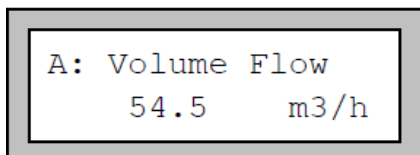
Внимание! Не изменять расстояние между датчиками в процессе измерений без повторного запуска режима оптимизации!

10.6.6 Значение скорости звука

В процессе измерения можно перейти к дисплейной индикации скорости звука в среде нажатием клавиши **3 ЭКР**. Если вы ввели приблизительный диапазон скоростей звука в подпрограмме PARAMETER и впоследствии оптимизировали расстояние между датчиками, как описано в разделе 0, то рекомендуется записать скорость звука, измеренную прибором ПИР, для последующих измерений – вам не потребуется снова повторять всю процедуру оптимизации. Запишите также температуру среды, так как скорость звука зависит от температуры.

10.7 Запуск измерения

Повторить этапы, описанные в разделах 10.5 и 10.6, для всех каналов, по которым будут проводиться измерения. Если точные расстояния между датчиками введены для всех этих каналов, измерение запускается автоматически.



Можно нажать **ВВОД**, чтобы вернуться к полосу индикатору на дисплее.

ПИР использует встроенный мультиплексор для точек измерения, который позволяет практически одновременно проводить измерения на различных каналах. Измерение расхода по одному каналу занимает примерно 1 секунду, после чего мультиплексор переключается на следующий активный канал. Во время измерения сигнальный светодиод активированного канала мигает. Время измерения зависит от условий измерения. Если по каким-либо причинам сигнал сразу не удастся обнаружить, измерение продолжается дольше 1 секунды.

На все процессорные выходы и последовательный интерфейс постоянно поступают результаты измерений, полученные на присвоенном им канале.

Результаты появляются на дисплее и выводятся в соответствии с выбранными опциями выхода (см. раздел 11.1). По умолчанию объемный расход выводится на дисплей в м³/ч.

В разделе 11 описывается выбор выводимых на дисплей значений и настройка опций выхода. Более сложные функции измерения описаны в разделе 12.

10.8 Определение направления потока

Направление потока в трубе можно определить при помощи высвечиваемых значений «Volume Flow»/объемного расхода в сочетании со стрелкой, образуемой гравировками на датчиках:

- Если дисплей показывает положительные значения, то направление потока совпадает с направлением стрелки (например: 54,5 м³/ч).

- Если дисплей показывает отрицательные значения, то направление потока противоположно направлению стрелки (например: $-54,5 \text{ м}^3/\text{ч}$).

10.9 Прекращение измерения

Можно прекратить измерения на всех активированных каналах в любое время нажатием **СТОП**.

Внимание!

*Старайтесь не допустить прерывания текущих измерений вследствие случайного нажатия на **СТОП**!*

11 Вывод на дисплей результатов измерений

Численное количество измеряемых, сохраняемых и выводимых данных можно задать в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS`, как это описано в разделе 11.1. В начале измерения наименование измеряемой физической величины приводится в верхней строке дисплея, а ее значение – в нижней строке. После запуска измерения можно перенастроить дисплей по вашему желанию и назначить, какие величины будут выводиться в верхней и нижней строке дисплея (см. раздел 11.3).

Есть возможность выводить на дисплей только результаты измерений по одному выбранному каналу или задать ежесекундное переключение между активированными каналами (см. раздел 11.2).

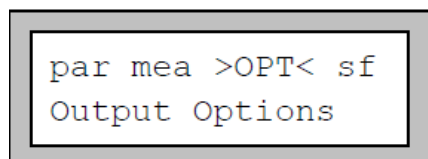
11.1 Выбор физической величины

В зависимости от типа и оборудования используемого расходомера возможно измерение некоторых или всех указанных ниже величин:

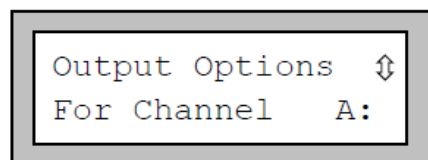
- скорость потока;
- объемный расход;
- массовый расход;
- тепловой поток;
- скорость звука в среде.

Скорость потока рассчитывается на основе измеренного времени прохождения сигнала. Объемный расход вычисляется умножением скорости потока на площадь поперечного сечения трубы, а массовый расход – умножением массового расхода на плотность среды. Тепловой поток рассчитывается на основе объемного расхода, значений температуры, измеренной на входе и на выходе системы, и показателей теплового потока среды.

Выбор величины для измерения производится следующим образом:

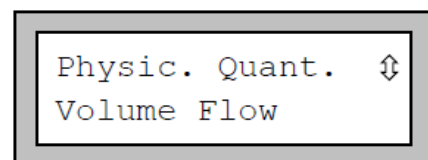


Выбрать в главном меню подпрограмму `OUTPUT OPTIONS`.



Выбрать измерительный канал, для которого вы хотите назначить опции выхода.

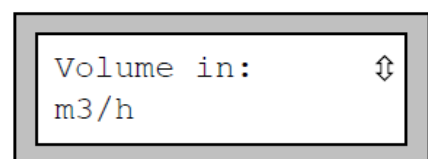
Подтвердить нажатием **ВВОД**.



Примечание: Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.

Выбрать измеряемую величину в списке прокрутки.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.



На дисплее появится список для прокрутки имеющих размерностей. Выбрать для измеряемой величины размерность, с которой должны появляться на дисплее и выводиться результаты измерений.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Теперь можно вернуться к главному меню нажатием **СТОП**. Последующие дисплейные индикации в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS` служат для активирования различных опций выхода (процессорные выходы, регистратор данных, вывод на персональный компьютер и т.д.).

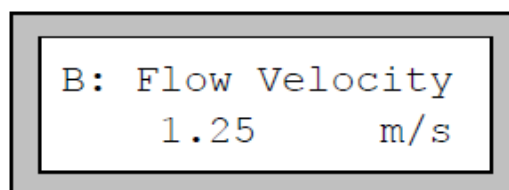
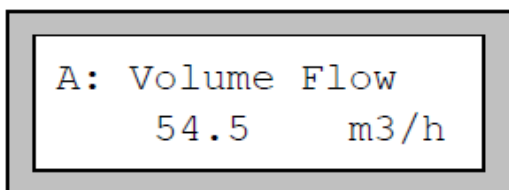
11.2 Переключение каналов

ПИР может показывать на дисплее результаты измерений на активированных каналах в 4 разных режимах.

С помощью клавиши  возможно переключение между описанными ниже режимами.

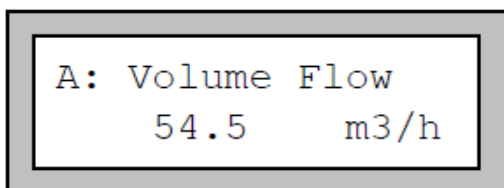
11.2.1 Режим AutoMux

В режиме AutoMux дисплей синхронизирован с процессом измерений. Канал, на котором в данный момент проводятся измерения, показан в верхнем левом углу дисплея (A:, B:, ...). Для этого канала ПИР показывает результаты измерений согласно конфигурации, заданной в подпрограмме OUTPUT OPTIONS (см. раздел 11.1). После переключения мультиплексора на следующий канал индикация дисплея обновляется.




11.2.2 Режим HumanMux

В режиме HumanMux ПИР показывает на дисплее результаты измерений только для одного измерительного канала. Измерения продолжают на всех остальных активированных каналах, но их результаты не показываются.



Канал, на котором в данный момент проводятся измерения, ПИР показывает в верхнем левом углу дисплея (A, B, ...).

Для переключения на следующий активированный канал измерения нажать клавишу .

ПИР показывает на дисплее результаты измерений согласно конфигурации, заданной в подпрограмме OUTPUT OPTIONS (см. раздел 11.1) для выбранного канала.

11.2.3 Режим расчетных каналов

В этом режиме ПИР показывает на дисплее результаты измерений только по расчетным каналам. Переключение на следующий активный расчетный канал осуществляется через каждые 1,5 секунды. Данный режим может быть активирован только при наличии как минимум 2 расчетных каналов.

11.2.4 Все каналы

В этом режиме ПИР показывает на дисплее результаты измерений по всем каналам (по расчетным и измерительным каналам). Переключение на следующий активный канал осуществляется через каждые 1,5 секунды.

11.3 Конфигурация дисплея

В ходе измерений можно вывести на дисплей значения двух физических величин одновременно, каждое в отдельной строке дисплея.

Показываемые на дисплее значения можно изменять независимо друг от друга и без вмешательства в текущие измерения. Эти изменения не влияют на работу сумматоров, на сохранение результатов измерений, на работу процессорных интерфейсов и т.д.


В верхней строке дисплея может быть показана следующая информация:

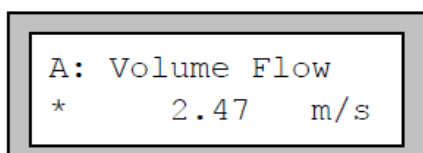
- наименование физической величины, измеряемой и сохраняемой в данный момент;
- суммарные значения (в случае активации);
- влияющие температуры и разности между ними (если выполняется измерение температур);
- дата и время предстоящего заполнения памяти;
- режим измерений;
- оптимальное и фактическое расстояния между датчиками (см. раздел 0);
- расчетная функция в случае активации;
- время, оставшееся до автоматического прекращения запрограммированных измерений;
- состояние предупредительной сигнализации, если активированы выходы предупредительной сигнализации и разрешен вывод на дисплей состояния предупредительной сигнализации (см. раздел 19.6).

В нижней строке дисплея может быть показана следующая информация:

- скорость потока;
- массовый расход;
- объемный расход;
- тепловой поток;
- скорость звука;
- влияющие температуры и разности между ними (если выполняется измерение температур).

С помощью клавиши  можно прокручивать индикации в верхней строке в ходе измерений.

С помощью клавиши  можно прокручивать индикации в нижней строке в ходе измерений.




Звездочка «*» указывает на то, что показываемое на дисплее значение (в данном случае скорость потока) не относится к выбранной физической величине (в данном случае объемный расход).

Примечания:

- «(FIX)» появляется на дисплее, если температура была введена вручную.
- Если температура не может быть измерена и ее значение не было введено как константа, то вместо значений температуры или разницы температур T1-T2 дисплей покажет «?UNDEF». В этом случае не может быть рассчитан тепловой поток и количество тепла, и значения на дисплее будут помечены «_UNDEF_».
- Индикация разности температур не дает указаний на то, является ли одна или обе температуры константами.

11.4 Строка состояния

В строке состояния содержится краткое описание состояния измерения (амплитуда сигнала, качество сигнала, скорость звука и тип потока). Эта информация помогает оценить качество и точность выполняемого измерения. Для вывода на дисплей строки состояния прокрутить индикации в верхней строке дисплея (клавишей ) в ходе измерения.

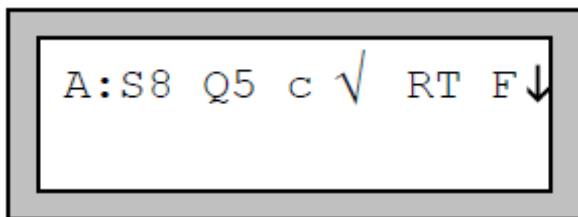


Табл. 11.1. Содержание строки состояния

Значения	Описание
S	Амплитуда сигнала Соответствует полосовому индикатору амплитуды для точного позиционирования.
0	< 5%
...	...
9	>= 90%
Q	Качество сигнала Соответствует полосовому индикатору качества для точного позиционирования.
0	< 5%
...	...
9	>= 90%
B	Скорость звука Сравнение измеренной и ожидаемой скорости звука в жидкости. Ожидаемая скорость звука рассчитывается прибором на основе характеристик жидкости (жидкость, выбранная в подпрограмме параметров, зависимость от температуры, зависимость от давления).
↑	более 20% ожидаемого значения
√	в порядке, соответствует ожидаемому значению
↓	менее 20% ожидаемого значения
?	неизвестно, измерение невозможно
R	Профиль потока Информация о профиле потока на основе числа Рейнольдса
T	полностью турбулентный профиль
↕	поток в переходном состоянии между ламинарным и турбулентным потоком
L	полностью ламинарный поток
?	неизвестно, расчет невозможен
F	Скорость потока Сравнение измеренной скорости потока с предельными параметрами потока в системе
↑	скорость потока выше актуального предела
↓	скорость потока ниже актуального значения отсечения потока (даже если впоследствии не устанавливается на нуль)
0	скорость потока в диапазоне разброса данного метода измерения
√	в порядке, скорость потока не в критическом диапазоне
?	неизвестно, измерение невозможно

Пример:

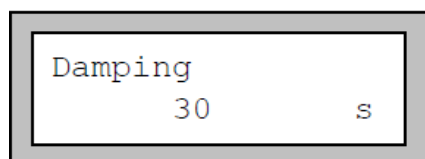
Строка состояния:	A:	S8	Q5	c√	RT	F↓
	Канал А	Амплитуда сигнала 80%	Качество сигнала 50%	Измеренная скорость звука в ожидаемом диапазоне	Полностью турбулентный поток	Скорость потока ниже актуального значения отсечения потока

12 Расширенные функции измерения

12.1 Показатель затухания

Каждый результат измерения, показываемый на дисплее прибора, представляет собой среднее значение результатов измерений за последние x секунд, где x представляет собой **показатель затухания**. Показатель затухания, равный 1 с, означает, что результаты измерения не усредняются, пока скорость измерений не составит примерно 1 значение в секунду. Значение по умолчанию равно 10 с. Это значение соответствует нормальным условиям потока. Большой разброс показаний, вызванный повышенной турбулентностью потока, требует большего значения показателя затухания.

Вызвать подпрограмму **OUTPUT OPTIONS** для канала, для которого задается показатель затухания. Пройти по списку прокрутки, подтверждая уже выбранные опции нажатием клавиши **ВВОД**, пока не появится опция **DAMPING/затухание**.



Ввести показатель затухания. Допускаются значения от 1 с до 100 с.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Теперь можно вернуться к главному меню нажатием **СТОП**.

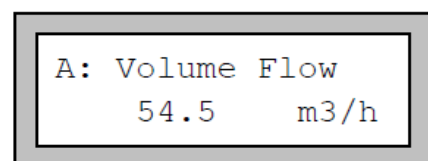
12.2 Сумматоры потока

ПИР может суммировать **объем** или **массу** среды или **количество тепла**, проходящие через трубу в точке измерения.






Имеются два встроенных сумматора потока, один для суммирования потока в прямом направлении, другой – для суммирования потока в обратном направлении.

Используемые для суммирования единицы измерений соответствуют размерностям для объема, тепла или массы, используемым для измеряемых величин (см. раздел 11.1).

Каждое числовое значение показаний сумматора состоит из 11 знаков, из которых максимум 3 расположены справа от десятичной запятой.



Оба сумматора потока могут быть активированы одновременно во время измерений, если активировано отображение измеряемой величины, подлежащей суммированию.

Для активации сумматоров потока:	В процессе измерения нажать клавишу  8 .
Для отображения показаний сумматора потока в прямом направлении:	Нажать клавишу  6 .
Для отображения показаний сумматора потока в обратном направлении:	Нажать клавишу  4 .
Для обнуления сумматоров потока:	Нажать 3 раза клавишу  8 во время отображения сумматора.
Для деактивации сумматоров потока:	Нажать 3 раза клавишу  2 во время отображения сумматора.

```
A: NO COUNTING !
      3.5      m/s
```

Данное сообщение об ошибке появится в случае, если вы попытаетесь активировать сумматоры в канале, где в качестве измеряемой величины выбрана скорость потока. Суммирование скорости потока невозможно.

Примечание: Сумматоры потока могут быть активированы только для измерительного канала, результаты измерения в котором в данный момент имеются на дисплее.

Примечание: Нажатие на клавишу оказывает влияние на сумматоры только в том случае, если в верхней строке дисплея показано суммарное значение. Если в верхней строке дисплея находится индикация, отличающаяся от суммарного значения, нажать клавишу дважды. При первом нажатии дисплей покажет суммарное значение. Повторное нажатие приведет к выполнению актуальной команды.

```
A:  32.5      m3
     54.5      m3/h
```

После того, как сумматоры были активированы, в верхней строке дисплея появляется суммарное значение (здесь: объем потока, прошедшего через точку измерения в прямом направлении с момента активизации сумматоров).

12.2.1 Настройки сумматоров

Примечание: Все настройки сумматоров сохраняются после «холодного» пуска.

Имеется возможность вывода и сохранения показаний обоих сумматоров количества тепла и объемного потока во время измерений теплового потока. Эта настройка может быть активирована в подпрограмме SPECIAL FUNCTIONS \ SYSTEM SETTINGS \ MEASURING.

```
heat+flow quant.
off      >ON<
```

В списке прокрутки MEASURING выбрать опцию HEAT+FLOW QUANT. Выбрать ON для вывода и сохранения показаний сумматоров количества тепла и объемного потока во время измерений теплового потока.

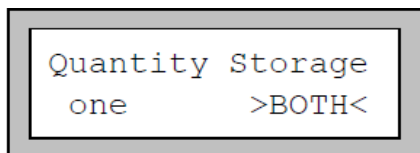
Режим работы сумматора после прекращения измерения или после сброса может быть задан в подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ MEASURING.

```
Quantity recall
off      >ON<
```

В списке прокрутки MEASURING выбрать опцию QUANTITY RECALL.

Если выбрать ON, то числовые значения сумматоров будут сохранены и могут использоваться для последующих измерений или для продолжения измерения после сброса. Если выбрать OFF, то показания сумматоров сбрасываются на нуль в обоих случаях.

Сохранить значение можно только для показываемого в данный момент на дисплее сумматора или только для одного значения в каждом направлении потока. В подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ STORING выбрать опцию QUANTITY STORAGE.



Выбрать ONE, если ПИР должен только сохранить значение показываемого на дисплее сумматора. Выбрать BOTH, если нужно сохранить показание действующего сумматора в обоих направлениях потока.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание: Все настройки сумматоров сохраняются после «холодного» пуска.

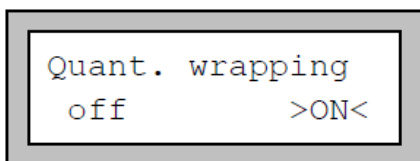
12.2.2 Переполнение сумматоров потока

Сумматоры потока могут работать в двух разных режимах.

- Без переполнения: числовое значение показаний соответствующего сумматора возрастает до внутреннего предела, равного 10^{38} . При необходимости значения изображаются на дисплее в экспоненциальных числах ($\pm 1.00000E10$). Обнуление сумматора возможно только вручную.
- С переполнением: как только показание сумматора достигнет ± 9999999999 , он обнуляется автоматически (как у счетчика расхода воды).

Независимо от выбранной опции сбросить показания сумматоров на нуль можно в любое время.

Режим сброса показаний сумматора можно задать в подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ MEASURING. Данная настройка сохраняется после «холодного» пуска.



Выбрать опцию QUANT. WRAPPING.

Выбрать ON для работы с переполнением или OFF для работы без переполнения.

- Примечания:**
- Переполнение сумматора сказывается на всех каналах вывода, например на сохранении результатов измерения, на онлайн-выходе и т.д.
 - Сумма показаний обоих сумматоров (пропускная способность « ΣQ »), выводимая через процессорный выход, после первого переполнения (сброса на нуль) одного из соответствующих сумматоров становится недействительной.
 - Для сигнализации переполнения сумматора активировать выход предупредительного сигнала посредством выбора условия переключения QUANTITY и ввода HOLD.

12.3 Расчетные каналы

Примечание: Расчетные каналы имеются в распоряжении только в том случае, если ваш прибор оборудован несколькими измерительными каналами.

В дополнение к реально существующим каналам для ультразвуковых измерений ПИР предлагает пользователю два виртуальных расчетных канала (каналы Y и Z). Эти два «виртуальных» расчетных канала позволяют совершать арифметические действия с результатами замеров в двух измерительных каналах (например, результат измерения в канале A минус результат измерения в канале B).

Результатом арифметических операций является «результат измерения» данного расчетного канала. Этот «результат измерения» эквивалентен результатам измерения в измерительных каналах. Все действия, возможные с результатами измерений в ультразвуковых измерительных каналах (суммирование, онлайн-выход, сохранение, процессорные выходы и т.д.), могут быть проделаны также со значениями, полученными в расчетном канале.

12.3.1 Характеристики расчетного канала

- В подпрограмме `ПАРАМЕТЕР` можно определить каналы, используемые для расчетов (**каналы ввода**), и расчетную функцию.
- В расчетных каналах затухания не бывает. Вам следует ввести требуемые показатели затухания отдельно для каждого из двух используемых измерительных каналов.
- Для каждого расчетного канала можно задать два уровня отсечения. Эти уровни отсечения не связаны со скоростью потока, как это имеет место для измерительных каналов, но они задаются в той же размерности, что и измеряемая величина, выбранная для соответствующего расчетного канала. В ходе измерений рассчитываемые значения сравниваются с заданными уровнями отсечения и при необходимости приравниваются к нулю.
- Если оба канала ввода дают достоверные результаты измерений, то и расчетный канал выдает достоверный результат измерения.

12.3.2 Задание параметров для расчетного канала

```
Parameter      ↕
For Channel   Y:
```

```
Calculation:
Y= A - B
```

```
>CH1<funct ch2 ↕
A   -   B
```

```
>CH1<funct ch2 ↕
|A |   -   |B |
```

```
ch1>FUNCT<ch2 ↕
|A | (+) / 2 |B |
```

В подпрограмме `ПАРАМЕТЕР` выбрать расчетный канал (Y или Z) и подтвердить нажатием **ВВОД**.

На дисплее ПИР появляется активная в данный момент расчетная функция. Нажать на любую клавишу, чтобы изменить функцию.

В верхней строке дисплея появляются три списка конфигураций для прокрутки:

- `CH1` для выбора первого канала ввода,
- `FUNCT` для выбора расчетной функции,
- `CH2` для выбора второго канала ввода.

Выбрать список с конфигурациями посредством клавиш **4** и **6**.

Опции выбранного списка показаны в нижней строке.

Использовать клавиши **8** и **2** для прокрутки

этого списка. Для расчетов можно использовать все измерительные каналы расходомера, а также полученные в них абсолютные величины.

В распоряжении имеются следующие расчетные функции:

- Вычитание: $Y = CH1 - CH2$
- Сложение: $Y = CH1 + CH2$
- $(+)/2$: $Y = (CH1 + CH2) / 2$

Подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.

12.3.3 Опции выхода для расчетного канала

Output Options ↕
 For Channel Y:

В подпрограмме OUTPUT OPTIONS выбрать расчетный канал.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Physic. Quant. ↕
 Mass Flow

Выбрать физическую величину для расчета.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Удостовериться в том, что выбранная для расчета величина может быть получена расчетным путем из результатов измерений по двум каналам ввода, выбранным для расчетной функции. табл. 12.1 указывает на то, что данные комбинации возможны.

Табл. 12.1. Измеряемая величина для расчетного канала

Измеряемая величина для расчетного канала	Физическая величина, получаемая с первого канала ввода (CH1)				Физическая величина, получаемая со второго канала ввода (CH2)			
	Скорость потока	Объемный расход	Массовый расход	Тепловой поток	Скорость потока	Объемный расход	Массовый расход	Тепловой поток
Скорость потока	X	X	X	X	X	X	X	X
Объемный расход		X	X	X		X	X	X
Массовый расход		X	X	X		X	X	X
Тепловой поток				X				X

Пример 1. Нужно определить разность объемных расходов для каналов A и B. Физической величиной, измеряемой через канал A, может быть объемный расход или массовый расход, но не скорость потока. Физической величиной, измеряемой через канал B, также может быть объемный расход или массовый расход. Измеряемые величины с двух каналов ввода не обязательно должны быть одинаковыми (канал A = массовый расход; канал B = объемный расход).

Пример 2. Для определения разности тепловых потоков измеряемой физической величиной может быть тепловой поток на обоих каналах ввода A и B.

Mass in: ↕
 kg/h

Выбрать размерности.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
+Cut-off Flow
      1.00   kg/h
```

```
-Cut-off Flow
      -2.00   kg/h
```

```
Store Meas. Data
>NO<           yes
```

Для каждого расчетного канала можно задать два уровня отсечения. Уровни отсечения задаются в тех же размерностях, что и измеряемая величина, выбранная для соответствующего расчетного канала.

+CUT-OFF FLOW: Все положительные расчетные значения ниже этого порогового значения будут приравнены к нулю.

-CUT-OFF FLOW: Все отрицательные расчетные значения выше этого порогового значения будут приравнены к нулю.

При желании теперь можно активировать сохранение результатов измерений.

Подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.

12.3.4 Измерения посредством расчетных каналов

```
par>MEA<opt sf
Measuring
```

Выбрать подпрограмму MEASURING.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
CHANN: A B>Y>Z
Measur √ √ √ -
```

Активировать выбранные каналы. Расчетные каналы можно активировать и деактивировать точно так же, как и физические каналы (см. раздел 10.1).

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
WARNING! CHANNEL
      B: INACTIVE!
```

Если вы не активировали какой-либо физический канал, выбрав его в качестве канала ввода для активированного расчетного канала, то появится предупреждение.

Подтвердить это сообщение нажатием **ВВОД**.

Перейти к позиционированию датчиков для всех активированных физических каналов. После окончания этой процедуры измерение начнется автоматически.

```
Y: Volume Flow
      -53.41   m3/h
```

Если активирован расчетный канал, то ПИР в начале измерений автоматически переключается на режим HumanMix (см. раздел 11.2) и показывает значения для расчетного канала. Если переключить на режим AutoMix, то попеременно будут появляться результаты измерений от различных физических каналов (но не от расчетных каналов).

```
Y: A - B
      -53.41   m3/h
```

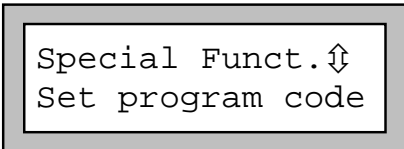
Для вывода на дисплей расчетной функции нажать клавишу **9 ЭКР**. Нажать клавишу **ENTER** для вывода на дисплей результатов измерений на различных каналах.

12.4 Защита от прерывания

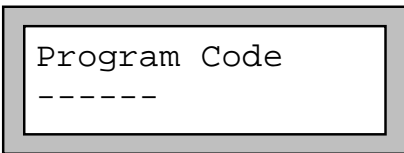
Специальная функция SET PROGRAM CODE позволяет пользователю вводить «цифровой код», который необходимо вводить для прерывания текущего измерения и предусмотренный в качестве защиты от нежелательного прерывания. Прерывание измерения простым нажатием клавиши **СТОП** невозможно, если был введен программный код.

Если установлен программный код, то при нажатии клавиши на дисплее должно появиться сообщение «PROGRAM CODE IS ACTIVE». Сообщение исчезает спустя несколько секунд.

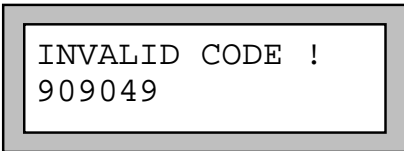
Внимание! *Не забывайте программный код!*



Special Funct. ⬆
Set program code



Program Code



INVALID CODE !
909049

В подпрограмме SPECIAL FUNCTION выбрать опцию SET PROGRAM CODE.

На клавиатуре ПИР ввести программный код, состоящий максимум из 6 знаков.

Подтвердить введенный код нажатием **ВВОД**.

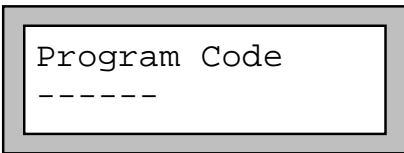
Показанное здесь сообщение об ошибке появляется в случае, если вы ввели уже присвоенный в системе код (например, код для выбора языка).

Предыдущий программный код, если такой имеется, продолжает действовать, пока не будет правильно введен другой код или деактивирован программный код.


12.4.1 Прерывание измерения


Чтобы прекратить измерение при установленном программном коде, нажать клавишу СБРОС и ввести программный код. Если введен правильный программный код, ПИР прекратит измерение, и на дисплее появится главное меню.

12.4.2 Деактивация программного кода



Program Code

Программный код можно отменить, нажав клавишу  шесть раз в дисплейной индикации PROGRAM CODE (SPECIAL FUNCTION \ SET PROGRAM CODE). Подтвердить клавишей **ВВОД**.

Если нажать  менее шести раз, то прибор ПИР интерпретирует этот ввод как новый программный код!

13 Сохранение и вывод результатов измерений

Чтобы сохранить результаты измерений во внутреннем регистраторе данных, активировать функцию сохранения, как описано в разделе 13.1.1. Сохраняются следующие данные:

- дата;
- время;
- идентификация точки измерения;
- параметры трубы;
- характеристики среды;
- параметры датчиков;
- проход при передаче звука (с отражением или по диагонали);
- расстояние между датчиками;
- показатель затухания;
- такт сохранения;
- измеряемая величина;
- размерность;
- результаты измерений;
- значения сумматоров;
- значения активированных процессорных входов (при наличии).

Сохраненные данные можно впоследствии передать на персональный компьютер (**офлайн-выход**, см. раздел 13.2.1).

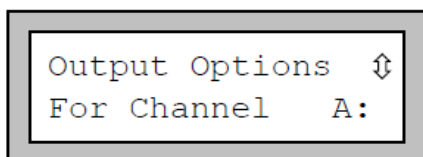
Возможна также передача результатов измерений на персональный компьютер (**онлайн-выход**) непосредственно в ходе измерения без их сохранения. Эта функция описана в разделе 13.2.2.

Сведения о размере памяти приведены в разделе 13.5.

Внимание! По умолчанию ПИР подает звуковой сигнал каждый раз, когда выполняется сохранение результатов измерений. Этот сигнал можно деактивировать, см. раздел *Ошибка! Источник ссылки не найден.*

13.1 Измерение с функцией сохранения

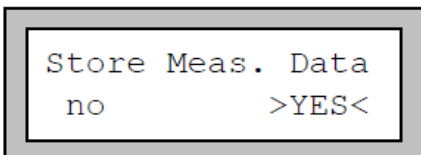
13.1.1 Активация/деактивация функции сохранения



Вызвать подпрограмму `OUTPUT OPTIONS` канала, для которого вы хотите активировать функцию сохранения.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание. Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.



Подтвердить уже выбранные опции подпрограммы нажатием **ВВОД**, пока на дисплее не появится `STORE MEAS. DATA`.

Выбрать `YES` для активации функции сохранения.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Теперь необходимо установить такт сохранения, как описано в разделе 13.1.2.

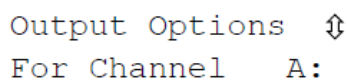
13.1.2 Установка такта сохранения

Такт сохранения представляет собой частоту, с которой ПИР выводит или сохраняет результаты измерений. Такт сохранения влияет на сохранение результатов измерений и на последовательный вывод в онлайн-режиме и может быть установлен независимым образом для каждого измерительного канала.

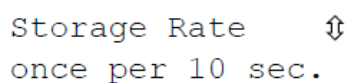
Примечание: Если такт сохранения вами не установлен, то используется значение по умолчанию или последний из заданных ранее тактов.

Примечание: Если не активированы ни сохранение результатов измерений, ни последовательный вывод, ПИР пропускает дисплейную индикацию `OUTPUT OPTIONS \ STORAGE RATE`.

Примечание: Такт сохранения в секундах должен быть по меньшей мере равен числу активированных каналов измерения. (Если активированы 2 измерительных канала, такт сохранения для канала должен быть равен не менее 2 сек.)



Output Options ↕
For Channel A:



Storage Rate ↕
once per 10 sec.

Вызвать подпрограмму `OUTPUT OPTIONS` для канала, для которого устанавливается такт сохранения.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

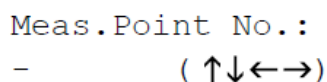
Примечание. Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.

При наличии индикации `STORAGE RATE` на дисплее, выбрать одно из предложенных значений такта сохранения. Если желаемое значение такта отсутствует, выбрать `EXTRA`, нажать **ВВОД** и ввести такт сохранения посредством клавиатуры. Диапазон возможных значений – от 1 до 43200 сек. (12 ч.).

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

13.1.3 Идентификация точки измерения

В начале измерения ПИР запросит идентификацию точки измерения. Имеются два режима ввода: текстовый режим (например: «MS.PK20!») и цифровой режим (допускаются также десятичная точка и/или косая черта, например: 18.05-06). Режим ввода может быть задан в подпрограмме `SPECIAL FUNCTION` (см. раздел 14.2.3).



Meas.Point No.:
- (↑↓←→)

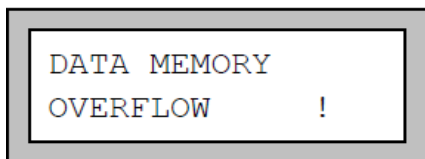
Ввести обозначение точки измерения.

Если появится стрелка, то выбран режим ввода ASCII. Если нет стрелки, то вводить можно только цифры, десятичную точку/запятую и тире.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

После начала процесса измерений ПИР сохранит обозначение и параметры точки измерения вместе с результатами измерений.

13.1.4 Измерения



При измерениях с активной функцией сохранения в случае переполнения памяти появится следующее сообщение об ошибке. Подтвердить это сообщение нажатием **ВВОД**.

Внимание: ПИР прервет измерение, если внутренняя память заполнена и не активирована какая-либо другая опция выхода!
 Если активирована другая опция выхода (последовательный выход, процессорный выход и т.д.), ПИР измерение не прерывает. Прекратится лишь сохранение результатов измерений. Периодически будет появляться сообщение об ошибке DATA MEMORY OVERFLOW.

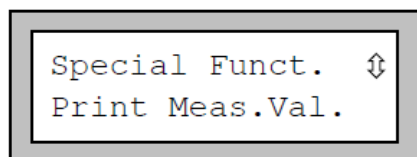
13.2 Вывод результатов измерений

13.2.1 Офлайнвый выход

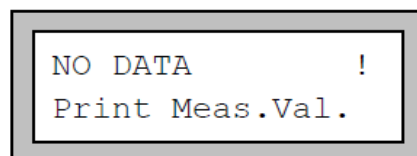
Офлайнвый выход представляет собой вывод сохраненных в памяти результатов измерений. Данные могут передаваться:

- на принтер, подключенный к последовательному интерфейсу ПИР;
- или в виде ASCII-файла в программу терминала (например, *HyperTerminal* в системе *Windows*).

Выбрать подпрограмму SPECIAL FUNCTION. Подтвердить нажатием **ВВОД**. Прокрутить список до появления опции PRINT MEAS VAL.

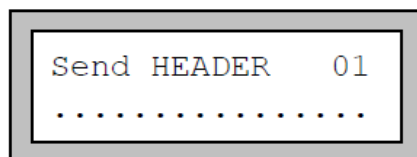


Подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.

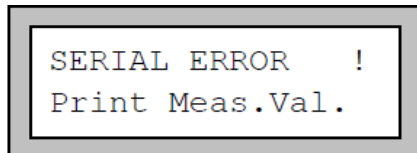


Данное сообщение об ошибке появляется при отсутствии сохраненных в памяти результатов измерений.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

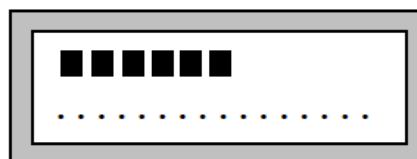


Подключить прибор ПИР к персональному компьютеру или к последовательному принтеру. Нажать **ВВОД**, чтобы начать вывод сохраненных данных измерений. Дисплей показывает, что идет передача результатов измерений.



Данное сообщение об ошибке указывает на неполадку связи через последовательный интерфейс.

Подтвердить нажатием **ВВОД**. Проверить подключения и убедиться в том, что подключенное устройство готово к приему данных.



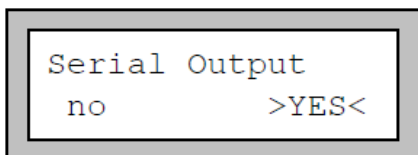
Полосовой индикатор на дисплее показывает, на какой стадии находится вывод данных.

ПИР передает данные в формате, описанном в разделе 13.2.3.

13.2.2 Онлайнный выход

Вывод результатов измерений может производиться также непосредственно (в онлайнном режиме) в процессе измерения. Результаты измерений не сохраняются, если дополнительно не активирована функция сохранения.

Подключить прибор ПИР к персональному компьютеру или к последовательному принтеру. Выбрать подпрограмму `OUTPUT OPTIONS`. Подтвердить нажатием **ВВОД**. Вызвать канал, для которого активируется онлайнный выход. Прокрутить список, подтверждая уже выбранные опции нажатием **ВВОД**, пока на дисплее не появится `SERIAL OUTPUT`.



Нажать `YES` для активации онлайнного выхода результатов измерений. Подтвердить нажатием **ВВОД**. Если такт сохранения вами не задается (см. раздел 13.1.2), то используется значение по умолчанию или последний из установленных ранее тактов.

ПИР передает результаты измерений в формате, описанном в разделе 13.2.3. Запрос точки измерений активирован (см. раздел 13.1.1). При каждой передаче результатов измерений подается звуковой сигнал (этот сигнал можно деактивировать).

13.2.3 Формат вывода данных

В начале измерения передается спецификация параметров, затем строка «/DATA», после чего следует строка с описанием содержания столбцов приведенной ниже таблицы. После этого передаются результаты измерений.

За один такт сохранения по каждому активному измерительному каналу пересылается одна строка данных (такт сохранения можно задать независимо для каждого канала). В случае, если для очередного такта сохранения отсутствуют результаты измерений, посылается строка фиктивных данных «???».

Пример: Если измерения были возобновлены после 10-секундного перерыва для позиционирования датчиков, то при такте сохранения 1 сек. будет переслано 10 фиктивных строк.

ПИР может пересылать столбцы, показанные в нижеследующей таблице.

Табл. 13.1. Формат последовательного вывода данных

Наименование столбца	Формат столбца	Содержание
...		Измерительный канал
*MEASURE	###000000.00	Измеряемая величина, выбранная в <code>OUTPUT OPTIONS</code>
Q_POS	+00000000.00	Показание сумматора потока в прямом направлении
Q_NEG	-00000000.00	Показание сумматора потока в обратном направлении
FQ_POS		Показание сумматора объемного расхода в прямом направлении (если в качестве измеряемой величины выбран <code>HEAT FLOW</code> /тепловой поток)
FQ_NEG		Показание сумматора объемного расхода в обратном направлении (если в качестве измеряемой величины выбран <code>HEAT FLOW</code> /тепловой поток)
T1	###000.0	Температура T1 (если <code>HEAT FLOW</code> выбран в качестве измеряемой величины, то это температура потока на входе)
T2	###000.0	Температура T2 (если <code>HEAT FLOW</code> выбран в качестве измеряемой величины, то это температура потока на выходе)
...		Наименование других процессорных входов
SSPEED		Скорость звука в среде
AMP		Амплитуда сигнала

Онлайновый выход (вывод в процессе измерения)

В онлайн-режиме столбцы формируются для всех величин, подлежащих выводу во время измерений. Столбцы Q_POS и Q_NEG могут быть пустыми, если функция сумматора не активирована. Поскольку при измерении величины «скорость потока» не может быть активирован сумматор, столбцы для суммарных значений не формируются.

Офлайновый выход (вывод сохраненных результатов измерений)

В офлайн-режиме столбцы формируются лишь при условии, что в соответствующем наборе данных сохранен по меньшей мере один результат измерения. Столбцы Q_POS и Q_NEG не формируются, если функция сумматора не была деблокирована.

Параметры передачи

RS232: 9600 бит/сек., 8 информационных битов, проверка на четность, 2 бита останова, протокол (RTS/CTS)

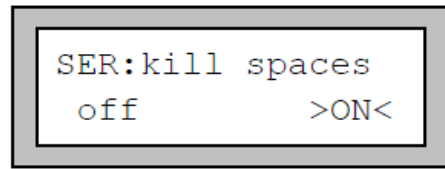
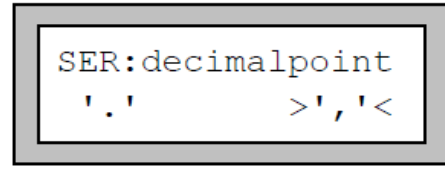
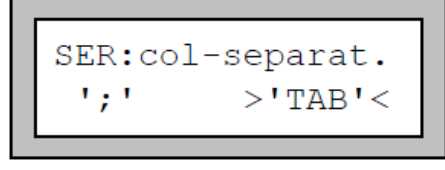
ПИР передает данные ASCII с переносом строк текста.

Максимальная длина строки: 255 знаков.

13.2.4 Настройки для вывода данных

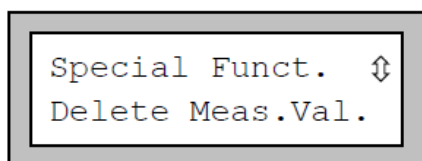
Некоторые настройки формата для последовательного выхода можно отредактировать в подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ SERIAL TRANSMIS. Это дает возможность адаптировать вывод данных в зависимости от того, передаются ли данные на персональный компьютер или на принтер последовательного действия.

Табл. 13.2. Настройки для последовательного вывода

	АДРЕСАТ: персональный компьютер	АДРЕСАТ: внешний принтер
	Если выбрана опция ON, то знаки пробела не передаются. Благодаря этому заметно уменьшается размер файла (и, тем самым, время передачи данных).	Выбрать OFF, чтобы распечатать все значения столбца одно под другим.
	Десятичный разделительный знак, используемый для переменных с плавающим десятичным знаком (точкой или запятой). Установка в зависимости от страны.	
	Знаки, используемые для разделения столбцов (точка с запятой или табулятор). Установка зависит от требований программы персонального компьютера.	TAB увеличивает общую длину строки на величину, зависящую от настроек табулятора в принтере.

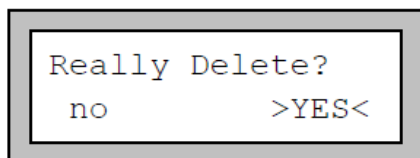
13.3 Стирание сохраненных данных

Это специальная функция используется для удаления из памяти сохраненных результатов измерений. Выбрать подпрограмму SPECIAL FUNCTION. Подтвердить нажатием **ВВОД**.



Прокрутить список до появления опции DEL MEAS VAL.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.



Во избежание случайного удаления данных ПИР запрашивает подтверждение, чтобы убедиться в вашем намерении действительно удалить сохраненные результаты измерений.

Подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.

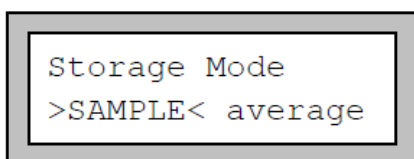
13.4 Настройки функции сохранения

Имеющиеся опции – это режим сохранения, сохранение показаний обоих сумматоров, сохранение результатов измерения скорости звука, концентрации и амплитуды.

Выбрать подпрограмму `SPECIAL FUNCTION`. Подтвердить нажатием **ВВОД**. Выбрать `SYSTEM SETTINGS` в списке прокрутки. Нажать **ВВОД**. Выбрать опцию `STORING` в списке прокрутки.

Примечание: Все настройки функции сохранения сохраняются после «холодного» пуска.

13.4.1 Режим сохранения



Выбрать режим сохранения (`SAMPLE` или `AVERAGE`).

В режиме `SAMPLE` прибор ПИР использует для сохранения и онлайн-выхода полученный в данный момент результат измерения.

В режиме `AVERAGE` прибор ПИР использует для сохранения и онлайн-вывода расчетное среднее значение по результатам измерений в течение такта сохранения.

Подтвердить выбор нажатием **ВВОД**.

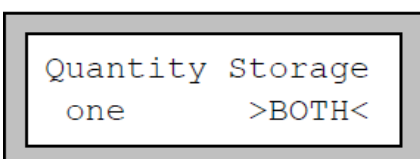
Важно!

- Режим сохранения не влияет на непрерывно работающие процессорные процессы (токовая цепь, вольтовый выход и т.д.).
- В режиме `AVERAGE` все первичные результаты измерений усредняются, в том числе и измеряемая температура, если активирован соответствующий измерительный канал.
- В случае, если при работе в режиме `AVERAGE` среднее значение за весь такт сохранения не может быть подсчитано, то среднее значение для этого такта сохранения маркируется как недостоверное. В ASCII-файле с сохраненными результатами измерений для недостоверных средних значений и соответствующей измеряемой величины на дисплее появляется «???» , а для недостоверных температур «?UNDEF». Информация о том, из скольких мгновенных результатов измерений рассчитано достоверное среднее значение, не выдается.

13.4.2 Сохранение значений сумматоров

Сохранить значение можно только для показываемого в данный момент на дисплее сумматора или только для одного значения в каждом направлении потока. Эта настройка сохраняется после «холодного» пуска.

В подпрограмме `SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ STORING` выбрать опцию `QUANTITY STORAGE`.



Выбрать `ONE`, если ПИР должен сохранить только значение показываемого на дисплее сумматора. Выбрать `BOTH`, если нужно сохранить показание действующего сумматора в обоих направлениях потока.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

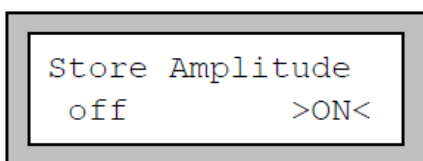
Важно!

- ПИР сохраняет значения сумматоров только при условии, что они активны и функция сохранения деблокирована.
- Сохранение значений для одного сумматора сокращает примерно на две трети общее число результатов измерений, которые могут регистрироваться в системе.

Пример. В подпрограмме SPECIAL FUNCTION ПИР показывает, что еще можно сохранить 10000 результатов измерений. Если сумматоры активированы и регистрируется только одна суммируемая величина, то можно сохранить 3333 блока данных. Если сохранение ведется для обоих сумматоров, то возможное число процедур сохранения данных составит 2000.

13.4.3 Сохранение значений амплитуды

В подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ STORING выбрать опцию STORE AMPLITUDE.

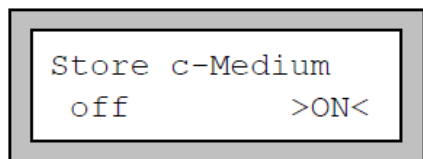


Если выбрать ON, то ПИР сохраняет значение амплитуды измеряемого сигнала с результатами измерения расхода при активированной функции сохранения результатов измерений.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

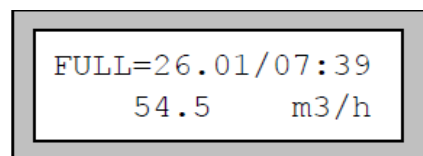
13.4.4 Сохранение значений скорости звука в среде

В подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ STORING выбрать опцию STORE C-MEDIUM.



Если выбрать ON, то ПИР сохраняет измеренное значение скорости звука в среде с результатами измерения расхода при активированной функции сохранения результатов измерений.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

13.5 Объем свободной памяти

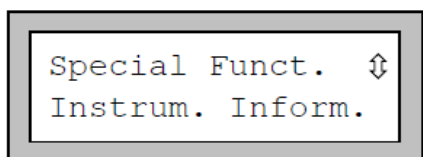
В процессе измерения можно вывести на дисплей дату и время предстоящего заполнения памяти.

Нажать клавишу **9**^{ЭКР} один или несколько раз для прокрутки индикаций в первой строке дисплея в процессе измерения.

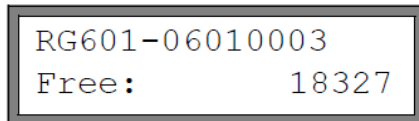
ПИР может сохранить в памяти **максимум 100 блоков данных измерений**. Номер блока данных может присваиваться с учетом общего числа результатов измерений, сохраненных в предыдущих блоках данных.

Если все сохраненные данные измерений удалены и начато новое измерение только одной измеряемой величины на одном канале при отсутствии суммирования, то имеется возможность сохранить **примерно 100 000 результатов измерений** в блоке данных этого измерения.

Объем свободной памяти определяется следующим образом.



Вызвать подпрограмму SPECIAL FUNCTION \ INSTRUM. INFORM. Подтвердить нажатием **ВВОД**.



RG601-06010003
Free: 18327

Обозначение типа и заводской номер вашего прибора указан в первой строке.

Объем свободной памяти для сохранения данных указан во второй строке. В данном случае еще можно сохранить 18 327 результатов измерений.

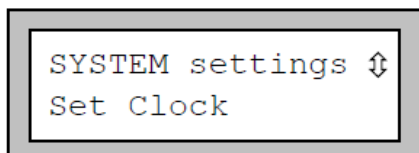
Дважды нажать **ВВОД** для возвращения в подпрограмму SPECIAL FUNCTION.

14 Настройки

14.1 Настройка встроенных часов

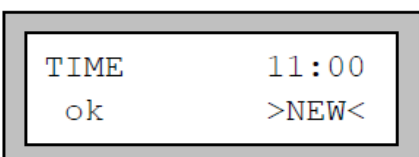
ПИР имеет часы с батарейным питанием. Полученные при изменениях данные автоматически получают пометку даты и времени.

14.1.1 Настройка времени



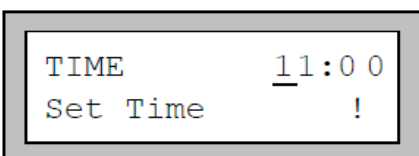
В подпрограмме SPECIAL FUNCTION выбрать опцию SYSTEM SETTINGS.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.



На дисплее появляется текущее время. Выбрать OK для подтверждения или NEW для настройки времени.

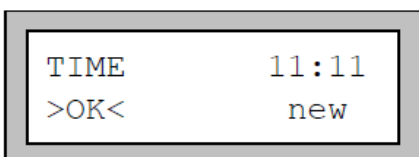
Подтвердить нажатием **ВВОД**.



С помощью клавиш **4** и **6** выбрать подлежащую изменению цифру.

Посредством клавиш **8** и **2** изменить выбранную цифру.

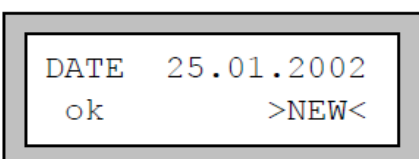
Подтвердить настройку нажатием **ВВОД**.



Теперь дисплей показывает измененную настройку времени. Выбрать OK для подтверждения или NEW для новой настройки времени.

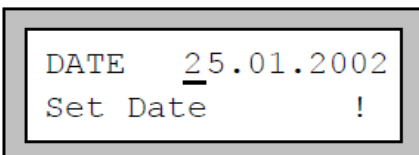
Подтвердить нажатием **ВВОД**.

14.1.2 Настройка даты



После настройки времени на дисплее появится DATE. Выбрать OK для подтверждения или NEW для настройки даты.

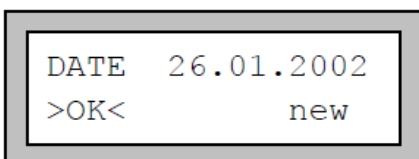
Подтвердить нажатием **ВВОД**.



С помощью клавиш **4** и **6** выбрать подлежащую изменению цифру.

Посредством клавиш **8** и **2** изменить выбранную цифру.

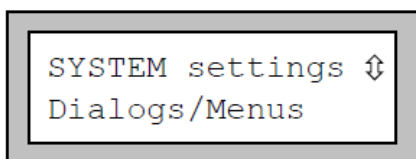
Подтвердить настройку нажатием **ВВОД**.



На дисплее появится новая дата и запрос на подтверждение. Выбрать OK для подтверждения или NEW для повторной настройки даты.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

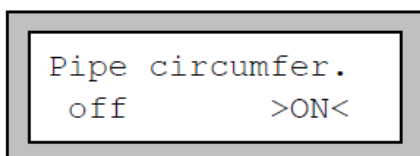
14.2 Настройки для диалогов и меню



В подпрограмме SPECIAL FUNCTION выбрать SYSTEM SETTINGS, а затем опцию DIALOGS/MENUS.

Примечание: В конце диалога ПИР сохраняет настройки DIALOG/MENUS. Если выйти из подпрограммы прежде, чем диалог будет закончен, выполненные настройки не будут действовать.

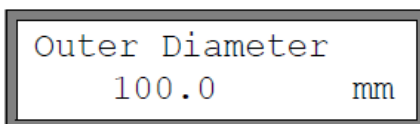
14.2.1 Ввод периметра трубы



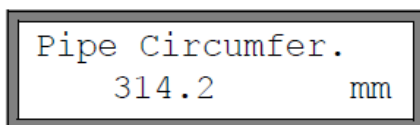
ON позволяет вводить в подпрограмме PARAMETER периметр трубы вместо ее диаметра.

Эта настройка сохраняется после «холодного» пуска.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

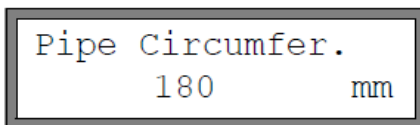


Если для опции PIPE CIRCUMFERENCE установлено ON, то ПИР вначале еще запросит наружный диаметр в подпрограмме PARAMETER. Тем не менее, вы можете перейти к дисплейной индикации для ввода периметра CIRCUMFERENCE, введя 0 (ноль) и нажав **ВВОД**.



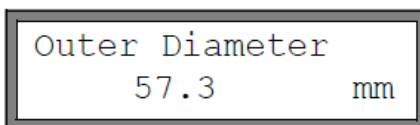
Величина, показываемая в дисплейной индикации CIRCUMFERENCE, рассчитана исходя из показанного ранее на дисплее значения наружного диаметра.

(Например: 100 мм × π = 314,2 мм)



Теперь можно ввести периметр трубы.

(Предельное значение для периметра подсчитывается исходя из предельного значения наружного диаметра.)



При дальнейшей прокрутке в подпрограмме PARAMETER дисплей покажет наружный диаметр, соответствующий введенному значению периметра.

(Например: 180 мм: 3,142 = 57,3 мм)

Примечание: Редактирование периметра имеет временное действие. Когда прибор вернется к индикации периметра трубы (внутренний перерасчет), могут иметь место небольшие погрешности округления.

Пример. Введенный периметр = 100 мм, дисплейная индикация наружного диаметра = 31,8 мм. Когда прибор вернется к индикации периметра трубы после внутреннего перерасчета, на дисплее появится значение 99,9 мм.

14.2.2 Ввод давления жидкости

ПИР может учитывать зависимость характеристик жидкости от давления.

```
Fluid pressure
off                >ON<
```

В индикации FLUID PRESSURE выбрать ON, чтобы активировать запрос давления жидкости в подпрограмме PARAMETER. Давление жидкости может быть в интервале от 1 до 600 бар.

Если выбрать OFF, то ПИР во всех расчетах будет использовать давление жидкости 1,0 бар.

14.2.3 Режим ввода обозначения точки измерения

```
Meas. Point No.:
(1234) >(↑↓←→)<
```

Набрать «1234», если обозначение точки измерения должно состоять только из цифр, точки и тире.

Выбрать «↑↓←→», если обозначение точки измерения должно вводиться с помощью редактора ASCII (см. раздел 8.2).






14.3 Настройка контрастности

```
SYSTEM settings ⬆
Miscellaneous
```

```
SETUP DISPLAY
← CONTRAST →
```

В подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS, выбрать опцию MISCELLANEOUS и нажать **ВВОД**.

Отрегулировать контрастность дисплея можно, пользуясь следующими клавишами:

-  для повышения контрастности
-  для снижения контрастности
-  = минимальная контрастность
-  = средняя контрастность
-  = максимальная контрастность

14.4 Информация о приборе

```
Special Function ⬆
Instrum. Inform.
```

Вызвать подпрограмму SPECIAL FUNCTION \ INSTRUM. INFORM. для получения информации о расходомере:

- обозначение типа и серийный номер вашего прибора;
- объем свободной памяти для сохранения данных;
- версия микропрограммного обеспечения.

Подтвердить клавишей **ВВОД**.

RG601-06010003
Free: 18327

Обозначение типа и серийный номер вашего прибора указаны в верхней строке. В данном случае: обозначение типа = RFXXXX и серийный номер = 00000999.

Объем свободной памяти для сохранения данных указан во второй строке. В данном случае еще можно сохранить 18 327 результатов измерений.

Подтвердить клавишей **ВВОД**.

15 Режим SuperUser

Режим SuperUser дает возможность проводить эксперименты.

Особенности.

- Прибор работает без использования установок по умолчанию.
- Для введенных параметров не выполняется проверка на достоверность.
- ПИР не проверяет, укладываются ли введенные значения в допустимый диапазон, задаваемый техническими характеристиками или законами физики.
- Отсечение скорости потока не активировано.
- Число проходов при передаче звука можно вводить только в цифровой форме.

Можно изменить приемлемое для ПИР минимальное значение внутреннего диаметра трубы для определенного типа датчиков, не переходя в режим SuperUser.

15.1 Активация/деактивация

Для активации режима SuperUser ввести код **071049**.

```
SUPERUSER MODE
*IS ACTIVE NOW*
```

ПИР сигнализирует, что режим SuperUser активирован.

Подтвердить нажатием **ВВОД**. Снова появится главное меню.

Снова ввести код **071049**, чтобы деактивировать режим SuperUser.

```
SUPERUSER MODE
IS PASSIVE NOW
```

ПИР сигнализирует теперь, что режим SuperUser деактивирован.

Подтвердить нажатием **ВВОД**. Снова появится главное меню.

Чтобы деактивировать режим SuperUser, можно также выключить ПИР.

15.2 Параметры датчиков

В режиме SuperUser индикация TRANSDUCER TYPE появляется на дисплее в конце ввода параметров, даже если датчики были обнаружены и идентифицированы прибором.

```
Transducer Type ↕
Q2E-314
```

Подтвердить показанный на дисплее тип датчика (в данном случае: RCDQ-314) или ввести тип датчика из списка прокрутки. Для редактирования параметров датчиков выбрать опцию SPECIAL VERSION.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
Transducer Type ↕
Special Version
```

Если выбран специальный тип датчиков SPECIAL VERSION, то ПИР запросит данные по этим датчикам. Ввести 6 параметров датчиков согласно их техническому паспорту, подтверждая каждое введенное значение нажатием **ВВОД**.

15.3 Сбои в режиме SuperUser

Так как работа в режиме SuperUser ведется без проверки на достоверность, ввод недопустимых данных может привести к автоматическому выключению прибора или к аварийному отказу встроенного программного обеспечения. Это может произойти, например, если ввести число проходов при передаче звука, равное 0 (нулю), или наружный диаметр, равный 0,1 мм.

В этом случае необходимо заново включить расходомер и повторно активировать режим SuperUser.

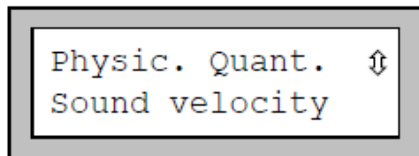
При необходимости перезапустить прибор одновременным нажатием клавиш **СТОП**, **СБРОС** и **ВВОД**.

<p>Примечание: <i>Чтобы деактивировать режим SuperUser, можно выключить или перезапустить прибор.</i></p>

16 Измерение скорости звука в среде

ПИР может определить скорость звука в среде итерационным методом.

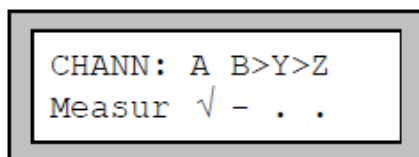
16.1 Подготовка



В подпрограмме OUTPUT OPTIONS выбрать канал, посредством которого предполагается измерять скорость звука. Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Выбрать скорость звука как измеряемую величину. Подтвердить нажатием **ВВОД**.

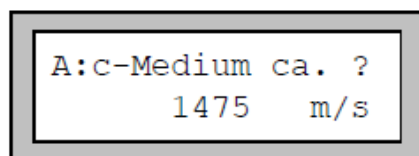
При таком выборе подпрограмма OUTPUT OPTIONS сразу же закрывается, так как результаты измерения скорости звука не подлежат ни сохранению, ни передаче на выходные устройства.



Выбрать подпрограмму MEASUREMENT и нажать **ВВОД**.

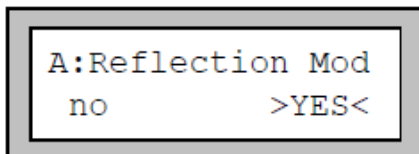
Выбрать канал, посредством которого предполагается измерять скорость звука. Подтвердить нажатием **ВВОД**.

16.2 Измерения



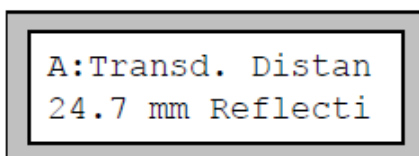
ПИР запрашивает ввод ориентировочного значения скорости звука в среде. Ввести значение от 800 до 3500 м/с.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.



Выбрать YES для измерений в отражательном режиме и NO для измерений в диагональном режиме. Как правило, в отражательном режиме легче правильно установить датчики, чем в диагональном режиме.

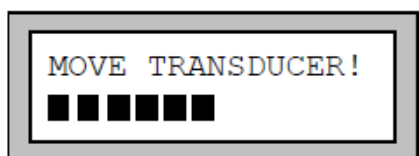
16.3 Позиционирование датчиков



ПИР показывает, на каком расстоянии друг от друга должны быть установлены датчики.

Установить датчики на трубе, ориентируясь на предложенное расстояние между датчиками. Подтвердить нажатием **ВВОД**.

(ПИР вычисляет предлагаемое расстояние между датчиками, исходя из ориентировочного значения скорости звука и из конкретных параметров.)



Полосовой индикатор информирует об амплитуде получаемого сигнала. Переместить датчики навстречу друг другу, пока полосовой индикатор не начнет сокращаться. **Для измерений расхода важно, чтобы использовался максимальный сигнал при минимальном расстоянии между датчиками (минимальное время прохождения сигнала).**

Нажать **ВВОД**, чтобы завершить позиционирование датчиков.

Внимание! Впоследствии датчики больше не перемещать!

Transd.Distance?
25.5 mm

ESTIMATED VALUE
TOO LARGE !

ESTIMATED VALUE
TOO SMALL !

Sound velocity
c= 1488.1 m/s

Curr.Trans.Dist.
L= 25.5 mm

Better distance
(L*= 25.2) mm

t= 94.51 μ s
c= 1488.1 m/s

Измерить и ввести фактическое (точное) расстояние между датчиками.

(В данном примере фактическое точное расстояние между датчиками составляет 25,5 мм.)

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Если введенное ориентировочное значение сильно отличается от реальной скорости звука в среде, то на дисплее появится сообщение об ошибке. Датчики расположены так, что возникает паразитный сигнал или эхо. Нажать **ВВОД** для продолжения. ПИР запросит новое ориентировочное значение скорости звука.

При наличии надлежащего измерительного сигнала дисплей показывает значение скорости звука в первом приближении.

Нажать клавиши **3 ЭКР**. На дисплее появится **фактическое расстояние между датчиками (L)** (расстояние, введенное после позиционирования). Это значение было использовано для расчета показанной на дисплее скорости звука.

Нажать клавиши **3 ЭКР** еще раз. На дисплее появится оптимизированное расстояние между датчиками (**уточненное расстояние L***). Это значение рассчитано на основе измеренной скорости звука.

Если $|L^*-L| \leq 5$ мм, то показанное на дисплее значение скорости звука является достоверным.

В противном случае необходимо выполнить следующий итерационный этап.

Нажать 3 раза **9 ЭКР** (**→**) для показа **времени прохождения сигнала (t)** в верхней строке дисплея.

16.4 Следующий итерационный этап

```
Search again  ?  
no           >YES<
```

Нажать **ВВОД** для продолжения.

ПИР запросит о намерении повторить поиск правильного расстояния между датчиками.

Если $|L^*-L|$ на предыдущем этапе было меньше или равно 5 мм, выбрать **NO**.

В противном случае выбрать **YES** для выполнения следующего итерационного этапа. Повторить процедуру позиционирования, описанную в разделе 16.3. Рекомендуемое для следующего этапа расстояние между датчиками равно **уточненному расстоянию L^*** .

При необходимости итерацию можно повторять сколько угодно раз, чтобы получить правильное значение скорости звука. В большинстве случаев для этого требуются два-три цикла.

16.5 Сохранение

```
Store data    ?  
no           >YES<
```

Выбрать **YES** для сохранения измеренной скорости звука в актуальной спецификации параметров для измерений расхода.

Настоятельно рекомендуется сохранить скорость звука, если вы не хотите повторять заново итерационную процедуру. Запишите также температуру среды, так как скорость звука зависит от температуры.

При необходимости полученное измерением значение скорости звука можно отредактировать перед сохранением.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Имя среды в актуальной спецификации параметров изменится на **OTHER MEDIUM**.

```
c-Medium is:  
1488.1 m/s
```


17 Тепловой поток и количество тепла расходомером ПИР RF7407

Если прибор ПИР RF7407 имеет опцию измерения количества тепла и оснащен двумя температурными входами (Pt100 или токовый контур), то можно выполнять измерения теплового потока и количества тепла (сумматор теплового потока). Использование поверхностных датчиков температуры позволяет производить неразрушающие изменения тепловой энергии, переносимой жидкостями.

Для вычисления теплового потока прибору ПИР RF7407 требуются следующие параметры: температура на входе и выходе, тепловой поток на входе и некоторые данные, зависящие от среды. Учитывается температурная зависимость параметров среды.

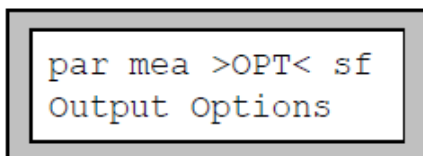
Функции

- Если температуры на входе и выходе известны и остаются постоянными на весь период измерений, эти температуры можно вводить вручную, и тогда подключение соответствующих температурных датчиков не требуется.
- Для измерения теплового потока прибору ПИР требуются 10 зависящих от среды коэффициентов. Для некоторых сред (например, для воды и Shell Thermana B) коэффициенты теплового потока уже сохранены во внутреннем банке данных ПИР. Коэффициенты для других сред должны быть введены.
- Величина температурной коррекции (поправка) может быть задана для каждого температурного входа (см. раздел 17.4).

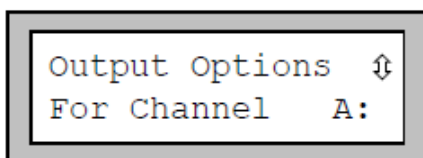
Для измерения теплового потока и/или количества тепла выполнить следующее:

- Конфигурировать температурные входы, как описано в разделе 18.1.1.
- Продолжить настройку в соответствии с описанием в разделе 17.1.
- Установить температурные датчики и датчики потока на трубе, как описано в разделе 17.2.
- Запустить процедуру измерения в соответствии с описанием в разделе 17.3.

17.1 Настройки



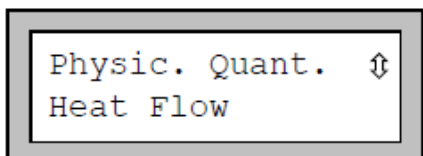
Выбрать в главном меню подпрограмму OUTPUT OPTIONS.



Выбрать измерительный канал, в котором должен измеряться тепловой поток (канал, к которому подключены температурные входы).

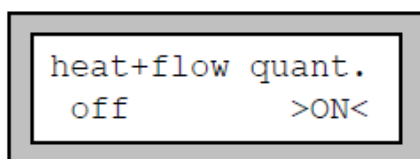
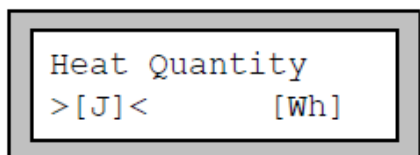
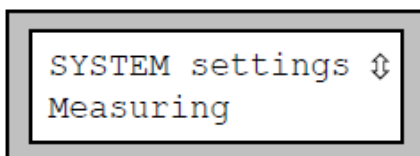
Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание. Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.



Выбрать HEAT FLOW в качестве измеряемой величины.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.



Единицу измерения для количества тепла можно выбрать в подпрограмме SPECIAL FUNCTIONS \ SYSTEM SETTINGS \ MEASURING.

Подтвердить все опции MEASURING клавишей **ВВОД** до появления на дисплее индикации HEAT QUANTITY.

Выбрать единицу измерения (джоуль [J] или ватт-час [Wh]). Эта настройка сохраняется после «холодного» пуска.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Выбрать ON, если требуется вывод и сохранение показаний обоих сумматоров объемного расхода и теплового потока.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

17.2 Монтаж и подключение

- Установить датчики потока на выходе, как описано в разделе 10.6.
- Установить один температурный датчик на входе, а другой – на выходе, как описано в рис. 17.1.

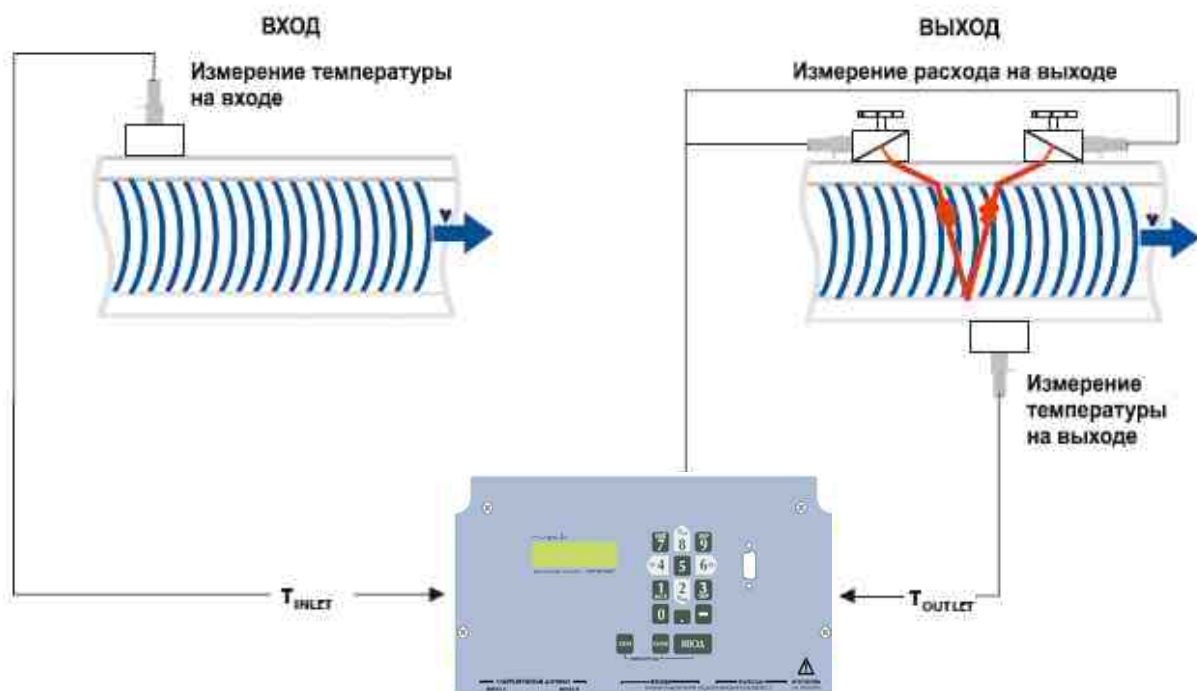


Рис. 17.1. Подключение датчиков потока и датчиков температуры

Внимание!

Коэффициенты теплового потока определены таким образом, что измерения потока должны **всегда** выполняться на **выходе** системы.

Внимание!

Датчики температуры должны устанавливаться на чистом участке трубы. Удалить всю ржавчину, отслоившуюся краску и грязь, чтобы обеспечить хороший тепловой контакт между датчиком и стенкой трубы.



Рис. 17.2. Датчик температуры



Рис. 17.3. Датчик температуры с изоляционным пенопластом и защитной пластиной

- Установить полимерную защитную пластину, а затем изоляционный пенопласт на датчик температуры.
- Нанести на контактную поверхность датчика слой теплопроводной пасты.
- Вставить последний шарик на пружинном конце одной из шариковых цепей в прорезь наверху датчика.
- Уложить цепь по периметру трубы, туго натянуть цепь и вставить ее во вторую прорезь датчика.
- Подключить датчик температуры к расходомеру (дополнительные сведения приведены в соответствующем разделе главы, посвященной монтажу).

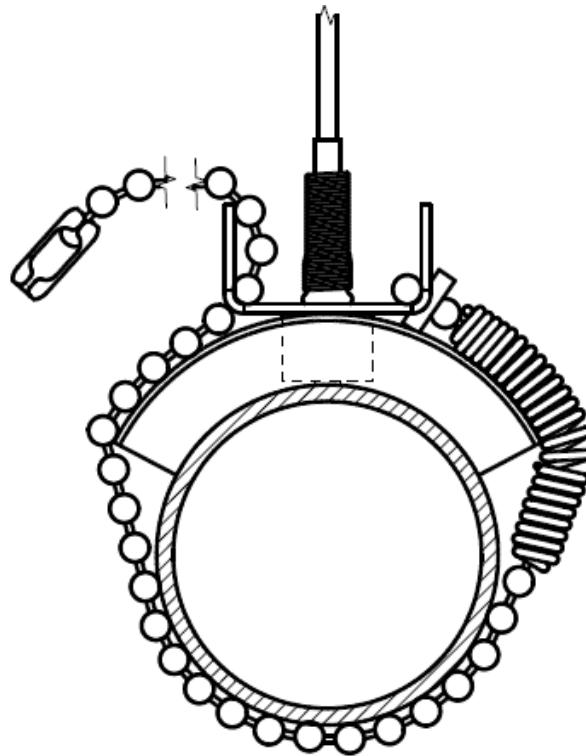


Рис. 17.4. Датчик температуры с изоляционным пенопластом, смонтированный на трубе посредством цепи

17.3 Измерения

Начать измерения по обычной процедуре.

```
Heat Flow
*INVALID MEDIUM*
```

Если для выбранной среды отсутствуют коэффициенты теплового потока, на дисплее появится сообщение об ошибке.

```
T1= 90.2 C
T2= 70.4 C
```

ПИР сначала проверит оба температурных входа, а затем покажет измеренную температуру.

Для подтверждения нажать любую клавишу.

```
T1=?UNDEF C
T2= 70.4 C
```

Если температура не может быть измерена (т.е. датчик Pt100 не подключен или неисправен), на дисплее появится «?UNDEF». В нашем примере не может быть замерена температура T1.

```
T1 manual FIX
0.0 C
```

Если во время конфигурации температурных входов было выбрано `FIXED VALUE` (фиксированное значение) для температурного входа, ПИР запросит ввести эту постоянную температуру.

Ввести значение температуры.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание: Иногда ввод фиксированной температуры более предпочтителен, например если измерения на входе затруднительны, а температура известна и не изменяется.

```
A:T1 manual FIX
10.0 C
```

В целях моделирования можно вводить в виде постоянных значений температуру как на входе, так и на выходе. В этом случае не вставлять штекеры датчиков Pt100 в расходомер. ПИР автоматически запросит ввести значения температуры («MANUAL»).

```
A:Heatflow
0.0 kW
```

Когда все необходимые значения введены, на дисплее появится измеренный тепловой поток.

Если требуется узнать количество тепла, после этого необходимо активировать сумматор теплового потока (см. раздел 12.2).

17.4 Температурная поправка

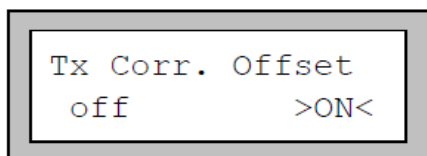
Величина коррекции (поправка) может быть задана для каждого температурного входа. Если значение поправки задано, оно будет автоматически суммироваться с измеренной температурой.

Эта функция полезна, например:

- если характеристические кривые двух датчиков температуры заметно отличаются одна от другой;
- если между измеряемой величиной и фактической температурой среды существует известный и постоянный температурный градиент.

17.4.1 Активация/деактивация температурной поправки

Температурную поправку можно активировать и деактивировать в подпрограмме `SPECIAL FUNCTIONS \ SYSTEM SETTINGS \ DIALOGS/MENUS`.



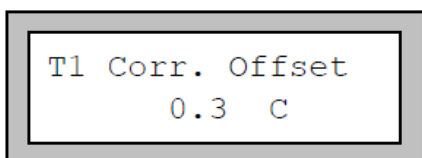
В дисплейной индикации TX CORR.OFFSET выбрать ON для активации температурной поправки или OFF для ее деактивации.

Примечание: Если выбрано OFF, температурная поправка будет деактивирована для всех входов. Тем не менее ПИР запомнит введенные значения поправки для каждого температурного входа. Эти поправки появятся на дисплее, когда функция будет вновь активирована.

17.4.2 Ввод поправок

Запрос на ввод поправки будет поступать для каждого температурного входа в течение процедуры позиционирования датчиков, если:

- температурный вход активирован,
- температура может быть измерена,
- температурная поправка активирована.

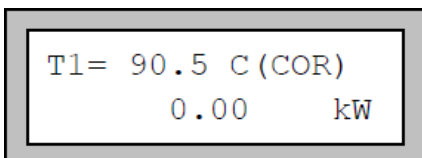


При необходимости скорректировать показанную на дисплее поправку для различных температурных входов.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание:

- Скорректированы могут быть только измеренные температуры.
- Для установки нуля замерить одну и ту же базовую температуру двумя датчиками Pt100, затем задать разность между этими замерами в качестве поправки одному из температурных входов. Разность можно распространить также на коррекцию обоих каналов.
- Разность температур «T1-T2» на дисплее не появляется, если одна или обе температуры постоянны или если температуры скорректированы.



Во время измерений температура, скорректированная на величину поправки, помечается индексом «COR».

18 Процессорные входы

Процессорными входами оснащен только расходомер ПИР RF7407.

К процессорным входам (при их наличии) могут быть подсоединены внешние датчики для измерений следующих параметров процесса:

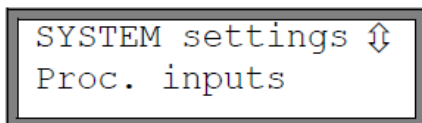
- температура;
- плотность;
- давление;
- кинематическая вязкость;
- динамическая вязкость.

Максимально ПИР может быть оборудован 4 процессорными входами. Сигналы в виде токовых, вольтовых или температурных входов могут использоваться различными измерительными каналами.

Процессорный вход должен быть подключен к измерительному каналу (разделы 18.1 и 18.2) и активирован (раздел 18.3), прежде чем его можно будет использовать для измерения, отображения и сохранения данных.

Примечание: Если был встроен новый входной модуль, необходимо перезапустить ПИР (произвести сброс или выключить → включить питание), чтобы прибор обнаружил новые входы.

Чтобы открыть диалог для конфигурации процессорных входов, действовать следующим образом:



В подпрограмме SPECIAL FUNCTIONS выбрать SYSTEM SETTINGS, а затем PROCESS INPUTS. В зависимости от объема возможностей используемого прибора ПИР в списке прокрутки появятся некоторые из следующих опций.

Табл. 18.1. Опции меню «Процессорные входы»

Опция меню	Функция
Link temperature	Соединяет температурные входы с измерительными каналами.
Link others	Соединяет остальные (нетемпературные) входы с измерительными каналами.
...go back	Возврат в предыдущий уровень меню.

18.1 Подключение температурных входов к каналам

18.1.1 Температурные входы и измерение теплового потока

Температуры на входе и выходе, необходимые для измерения величин теплового потока и количества тепла, должны быть подсоединены к соответствующим измерительным каналам в качестве «T-Inlet» и «T-Outlet» (см. раздел 18.1.2). Обычно температуры на входе и на выходе получают путем измерения, но они также могут быть введены в виде констант.

Примечание: Измеряемая величина HEAT FLOW появляется в подпрограмме OUTPUT OPTIONS соответствующего измерительного канала только в том случае, если вы подсоединили к этому каналу температуру на входе и выходе.

Табл. 18.2. Пример конфигурации температурных входов для измерения теплового потока

Измерения в канале А	Подключенный вход	Измерения в канале В	Подключенный вход
Температура на входе T_{inlet}	T1	Температура на входе T_{inlet}	константа
Температура на выходе T_{outlet}	T2	Температура на выходе T_{outlet}	T4
Измерение количества тепла	возможно	Измерение количества тепла	возможно

При конфигурации, приведенной в табл. 18.2, одновременно можно выполнять два независимых измерения теплового потока. Температура, измеряемая на T2, не может использоваться для измерений теплового потока на канале В, но ее можно выводить на дисплей и выходные устройства.

18.1.2 Подключение температурных входов

```
SYSTEM settings ↕
Proc. inputs
```

В подпрограмме SPECIAL FUNCTIONS выбрать SYSTEM SETTINGS, а затем PROCESS INPUTS.

```
Proc. inputs ↕
Link temperature
```

В списке прокрутки PROCESS INPUTS выбрать опцию LINK TEMPERATURE.

```
A:T-Inlet ↕
Input T1
```

Выбрать в списке прокрутки температурный вход, который должен быть подключен к каналу А в качестве температуры на входе.

Выбрать опцию FIXED INPUT VALUE, если температуру на входе нужно вводить вручную до проведения измерений.

Выбрать опцию NO MEASURING, если вы не хотите подключать температуру на входе к каналу А.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Аналогичным образом ПИР запросит далее, какие температуры должны быть подключены к каналу А в качестве T-Outlet (выход потока), T(3) и T(4), а затем – какие температуры должны быть подключены к другим каналам.

Примечание: ПИР запоминает конфигурацию измерительного канала при переключении на следующий канал. Для сохранения изменений необходимо пройти до конца весь диалог для конфигурации данного канала.

18.2 Подключение других входов к каналам

```
SYSTEM settings ↕
Proc. inputs
```

В подпрограмме SPECIAL FUNCTIONS выбрать SYSTEM SETTINGS, а затем PROCESS INPUTS.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
Proc. inputs ↕
Link others
```

В меню PROCESS INPUTS выбрать опцию LINK OTHERS.

```
A:ext.Input (1)
Input I1
```

Выбрать первый вход, который нужно подключить к каналу А.

В списке прокрутки показаны только существующие входы.

Вызвать опцию NO MEASURING если вы не хотите подключать какой-либо вход к каналу А.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Подобным образом ПИР запросит далее, какие три других входа должны быть подключены к каналу А, а затем – какие входы должны быть подключены к другим каналам.

Примечание: ПИР запоминает конфигурацию измерительного канала при переключении на следующий канал. Для сохранения изменений необходимо пройти до конца весь диалог для конфигурации данного канала.

18.3 Активация процессорных входов

Примечание: Дисплейные индикации для активации данного процессорного входа появляются в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS` только в том случае, если ПИР оборудован входом данного типа, и этот вход соединен с каналом.

18.3.1 Активация температурных входов

Примечание: Если в качестве измеряемой величины выбран `HEAT FLOW` (тепловой поток), ПИР автоматически активирует температурный вход, соответствующий этой опции. Описанные далее этапы необязательны, если нет необходимости отображать или выводить измеряемые температуры.

Температурные входы должны быть активированы, если замеры температуры предполагается выводить на дисплей, сохранять и/или посылать на выводные устройства вместе с другими результатами измерений, или если нужно использовать температуру для интерполяции вязкости и плотности среды.

```
Temperature    T1
no              >YES<
```

В подпрограмме `OUTPUT OPTIONS` выбрать канал, для которого нужно активировать температурный вход.

Температурные входы, подключенные к выбранному каналу, последовательно появляются на дисплее для активации. Выбрать `YES` для температур, которые требуется активировать.

Примечание: Активация температурного входа уменьшает общее число результатов измерений, которые можно сохранять.

18.3.2 Активация других входов

Процессорные входы должны быть активированы, если предполагается выводить на дисплей, сохранять и/или посылать на выводные устройства результаты измерений вместе с другими измеряемыми величинами.

```
INPUT          I1
no              >YES<
```

В подпрограмме `OUTPUT OPTIONS` выбрать канал, для которого требуется активировать вход.

Процессорные входы, подключенные к выбранному каналу, последовательно появляются на дисплее для активации. Выбрать `YES` для входов, которые должны быть активированы.

Примечание: Активация процессорного входа уменьшает общее число результатов измерений, которые можно сохранять.

19 Процессорные выходы

Если ваш прибор оборудован процессорными выходами, то эти выходы должны быть установлены и активированы до начала их использования.

Процедура установки выхода состоит из трех этапов.

- Присвоение измерительного канала (канала-источника) для выхода.
- При определении измеряемой величины присвоенный канал должен служить для передачи выходного сигнала (источника) и характеристик сигнала.
- Определение режима работы выходного устройства в случае отсутствия достоверных результатов измерений.

После этого необходимо активировать установленный выход (в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS`). Только после окончания этой процедуры на выходах появятся результаты измерений.

19.1 Установка процессорного выхода

Установка процессорных выходов производится в подпрограмме `SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ PROCESS OUTPUTS`.

Примечание: В конце установочного диалога ПИР сохраняет конфигурацию выхода. Если выйти из установочного диалога нажатием **СТОП**, то изменения не будут сохранены.

```
SYSTEM settings ↕
Proc. outputs
```

```
Install Output ↕
Current I1
```

```
I1 enable
no >YES<
```

```
I1 disable
>NO< yes
```

```
I1 Source chan. ↕
Channel A:
```

В подпрограмме `SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS` выбрать опцию `PROCESS OUTPUTS`. Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Выбрать устанавливаемый выход. Список прокрутки содержит все имеющиеся процессорные выходы. Метка (✓) после позиции списка означает, что этот выход уже установлен.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Данная индикация появляется на дисплее, если выбранный выход не был деблокирован.

Выбрать `YES` и подтвердить нажатием **ВВОД**.

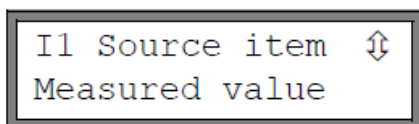
Если выбранный выход уже был деблокирован, выбрать `NO` для его конфигурации или `YES` для возврата в предыдущее меню и выбора другого выхода.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Выбрать в списке прокрутки канал, который присваивается в качестве источника для ранее выбранного выхода.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание. Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.



Выбрать измеряемую величину, которую канал должен передать на выход (источник). Имеющиеся источники и опции для их конфигурации описаны в нижеследующей таблице. Если выполняется конфигурация бинарного выхода, то предлагаются только две опции LIMIT и IMPULSE.

Табл. 19.1. Опции конфигурации процессорных выходов*

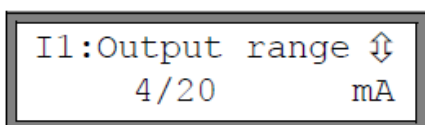
Источник	Имеющиеся опции конфигурации	Выход
Flow/Расход	Actual measure Flow Heat flow	Выход для измеряемой величины, выбранный в подпрограмме OUTPUT OPTIONS Выход для скорости потока независимо от измеряемой величины, выбранной в подпрограмме OUTPUT OPTIONS Выход теплового потока независимо от измеряемого количества, выбранного в подпрограмме OUTPUT OPTIONS
Quantity/ Количество	Q+ * Actual measure * Flow * Heat flow Q- * Actual measure * Flow * Heat flow ΣQ * Actual measure * Flow * Heat flow	Выход сумматора для прямого направления потока <ul style="list-style-type: none"> Выход сумматора для измеряемой величины, выбранной в подпрограмме OUTPUT OPTIONS Выход для сумматора потока Выход для сумматора теплового потока Выход сумматора для обратного направления потока <ul style="list-style-type: none"> Выход сумматора для измеряемой величины, выбранной в подпрограмме OUTPUT OPTIONS Выход для сумматора потока Выход для сумматора теплового потока Выход суммы для сумматоров <ul style="list-style-type: none"> Выход сумматоров для измеряемой величины, выбранной в подпрограмме OUTPUT OPTIONS Выход для сумматоров потока Выход для сумматоров теплового потока
Temperature/ Температура	T-Inlet (T1) T-Outlet (T2) T(3)=Input T3 T(4)=Input T4 $T_i (=T1) - T_o (=T2)$ $T_i (=T1) - T3$ $T_o (=T2) - T3$ $T_i (=T1) - T4$ $T_o (=T2) - T4$ T3-T4	Выход значения температуры. Эта позиция имеется только в том случае, если температурный ввод скоммутирован с каналом. <ul style="list-style-type: none"> T_i для теплового потока T_o для теплового потока Последующее значение температурного входа Последующее значение температурного входа Разность между температурой входа и выхода Разность между температурой входа и T(3) Разность между температурой выхода и T(3) Разность между температурой входа и T(4) Разность между температурой выхода и T(4) Разность между T(3) и T(4)
Limit/Предел	R1 R2 R3	Выход предельного сигнала (выход R1 для предупредительного сигнала) Выход предельного сигнала (выход R2 для предупредительного сигнала) Выход предельного сигнала (выход R3 для предупредительного сигнала)
Impulse/Импульс	From abs (x)	Выход импульса без учета знака

Табл. 19.1 (продолжение)

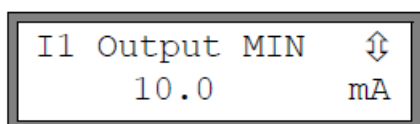
	from x > 0	Выход импульса для положительных результатов измерения
	from x < 0	Выход импульса для отрицательных результатов измерения
Miscellaneous/ Разное	Soundspeed fluid	Выход скорости звука в жидкости
	Concentration K	Выход концентрации (см. раздел Ошибка! Источник ссылки не найден.).
	Signal	Выход амплитуды сигнала в измерительном канале

* (* указывает на то, что опция имеется только в том случае, если HEAT + FLOW QUANTITY выбрано в подпрограмме SPECIAL FUNCTIONS \ SYSTEM SETTINGS \ MEASURING.)

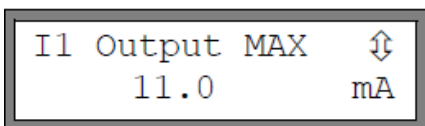
19.1.1 Диапазон выхода



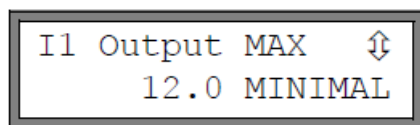
Если сконфигурирован аналоговый выход, то ПИР запросит теперь ввести диапазон выхода. Выбрать один из диапазонов, предлагаемых в списке прокрутки, или выбрать OTHER RANGE для ввода выходного диапазона с клавиатуры.



Если была выбрана опция OTHER RANGE, ввести минимальное (OUTPUT MIN) и максимальное значение выхода (OUTPUT MAX).



Подтвердить каждое значение нажатием **ВВОД**.



Введенный диапазон выхода должен охватывать как минимум 10% полного физического диапазона выхода (например, $I_{MAX} - I_{MIN} \geq 2\text{mA}$ для токовой цепи 20 mA). Если это условие не выполнено, то ПИР покажет на дисплее наименьшее максимальное значение выхода (OUTPUT MAX), возможное для введенного минимального значения выхода (OUTPUT MIN).

19.1.2 Значение на выходе в случае ошибки

В следующем диалоге можно выбрать значение, которое ПИР должен выводить в случае, если выбранный источник не может быть измерен или обнаружен. Например, ПИР не в состоянии измерить расход в течение определенного времени из-за присутствия газовых пузырьков в среде. В этом случае выводится заданное «значение ошибки».

Табл. 19.2. Опции значения ошибки

Опция значения ошибки	Результат
Minimum	Выход наименьшего возможного значения (нижний предел выходного диапазона)
Hold last value	Вывод последнего измеренного значения
Maximum	Вывод наибольшего возможного значения (верхний предел выходного диапазона)
Other value	Вывод значения, определяемого в физических пределах выхода

Пример.

Объемный расход выбран как источник для цепи тока, диапазон тока в цепи выбран равным 4/20 мА, время запаздывания сообщения об ошибке t_d установлено больше нуля.

Измерение объемного расхода невозможно в течение интервала времени $t_0...t_1$.

Какой сигнал будет выводиться в течение этого временного интервала?

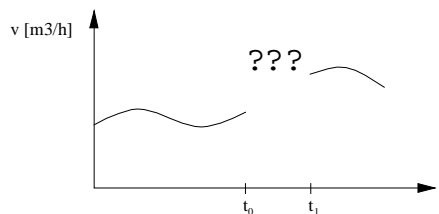


Рис. 19.1. Задержка значения ошибки

Табл. 19.3. Опции значения ошибки

Выбранная опция значения ошибки	Выходной сигнал
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content;"> Error-value ⇅ Minimum (4.0mA) </div>	
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content;"> Error-value ⇅ Hold last value </div>	
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content;"> Error-value ⇅ Maximum (20.0mA) </div>	
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content;"> Error-value ⇅ Other value ... </div> <p>Выход при ошибке 2 мА</p>	

Error-value ⇅
 Minimum (4.0mA)

Выбрать значение ошибки в списке прокрутки.
 Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
Error-value
      3.5      mA
```

Если было выбрано OTHER VALUE, то теперь можно ввести значение ошибки. Значение должно лежать в физических пределах выхода процесса.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание: В конце диалога ПИР сохранит выполненные настройки.

```
I1 active loop
Terminal:P1+,P1-
```

Дисплей показывает клеммы, которые должны использоваться для подключения выхода (в данном случае: P1+ и P1 – для активной токовой цепи).

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

19.1.3 Проверка функционирования

В завершение можно проверить исправность работы установленного выхода. Подключить клеммы, присвоенные установленному вами выходу, к универсальному измерительному прибору.

Проверка аналоговых выходов

```
I1:Output Test
      4      mA
```

Ввести контролируемое значение (в нашем случае проверяется токовый выход). Контролируемое значение должно находиться в пределах выбранного диапазона выхода.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
I1= 4.0 mA
Again? no >YES<
```

Вход функционирует исправно, если измерительный прибор показывает введенное значение.

Выбрать YES для повторения проверки или NO для возврата в подменю SYSTEM SETTINGS.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Проверка бинарных выходов

```
B1:Output Test ⬆
Reed-Relais OFF
```

В списке прокрутки OUTPUT TEST выбрать OFF для проверки обесточенного состояния выхода.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

В данный момент ток через выход идти не должен.

Выбрать YES.

```
B1=OFF
Again? no >YES<
```

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

```
B1:Output Test ⬆
Reed-Relais ON
```

В списке прокрутки OUTPUT TEST выбрать ON для проверки состояния выхода под током.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

В данный момент через выход должен идти ток.

Выбрать YES для повторения проверки или NO для возврата в подменю SYSTEM SETTINGS.

```
B1=ON
Again? no >YES<
```

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

19.2 Установка задержки значения ошибки

Задержка значения ошибки представляет собой временной интервал, по истечении которого ПИР передаст значение ошибки на выход в случае отсутствия достоверных результатов измерения.

Задержка значения ошибки может быть введена в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS`, если этот запрос был ранее активирован в подпрограмме `SPECIAL FUNCTION`. Если вы не ввели значение задержки, то ПИР использует для этого показатель затухания.

```
Error-val.delay
>DAMPING<      edit
```

В подпрограмме `SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ DIALOGS/MENUS` выбрать опцию `ERROR-VAL. DELAY`.

```
Error-val. delay
          10      s
```

Выбрать `DAMPING`, если вы хотите в качестве задержки значения ошибки использовать показатель затухания (установка по умолчанию). Выбрать `EDIT` для активации запроса о задержке значения ошибки. С этого момента ПИР будет запрашивать задержку значения ошибки в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS`.

Данная настройка сохраняется после «холодного» пуска.

19.3 Активация аналогового выхода

Примечание: Выход может быть активирован в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS` только при условии, что он был ранее конфигурирован.

```
Output Options  ⬆
for Channel     A:
```

Вызвать подпрограмму `OUTPUT OPTIONS` для канала, для которого вы хотите активировать выход.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Примечание. Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.

```
Current Loop
I1: no          >YES<
```

Выбрать `YES` для активации выхода.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

19.3.1 Шкала значений для аналоговых выходов

После активации аналогового выхода в подпрограмме `OUTPUT OPTIONS` ПИР запросит шкалу значений для источника. Необходимо ввести 3 различных значения, задающих распределение результатов измерения по выходным значениям (значения тока, напряжения и частоты). Посредством опции `MEAS.VALUES` можно задать, должен ли учитываться знак результатов измерения для их вывода. Значениями `ZERO-SCALE VALUE` и `FULL-SCALE VALUE` определяется диапазон результатов измерения, распределяемый по физическому диапазону выхода. Для всех значений больше максимального значения шкалы выходное значение будет устанавливаться равным максимальному выходному значению («`OUTPUT MAX`»). Для всех значений меньше нулевого значения шкалы на выход будет подано минимальное значение («`OUTPUT MIN`»). Нулевое и максимальное значения шкалы могут быть отрицательными или положительными. Диапазон результатов измерений не обязательно должен быть симметричным.

В большинстве случаев нулевое значение шкалы равно наименьшему ожидаемому результату измерения, а максимальное значение шкалы – наибольшему ожидаемому результату. Если

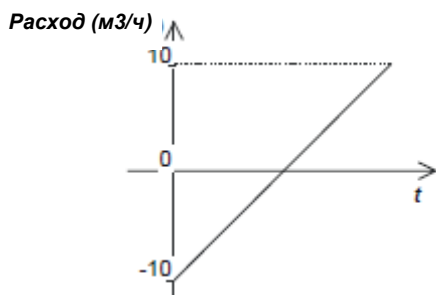
ожидаются положительные и отрицательные результаты измерений расхода, то необходимо принять во внимание влияние опции MEAS . VALUES, как показано на следующем примере.

Примеры:

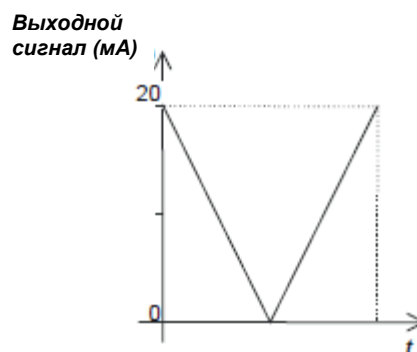
1) Диапазон выхода 0/20 мА, нулевое значение шкалы = 0 м³/ч, максимальное значение шкалы = 10 м³/ч

При настройке *Meas.values/absolut*, значение 20 мА будет подаваться на выход для обоих значений расхода -10 м³/ч и 10 м³/ч. Это целесообразно, если вас не интересует направление потока.

Результаты измерения расхода:



Выходные значения:

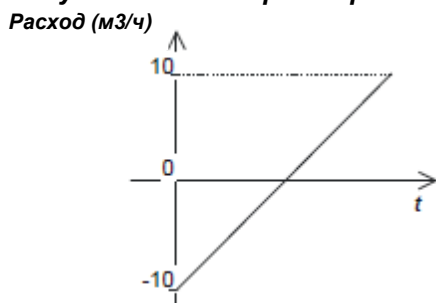


При настройке *Meas.values/sign* значение 0 мА будет подаваться на выход для всех значений расхода в диапазоне от -10 м³/ч до 0 м³/ч, а значение 20 мА будет подаваться на выход для расхода 10 м³/ч. В этом случае все отрицательные значения игнорируются. Это целесообразно, если вас интересуют значения расхода только в одном направлении потока.

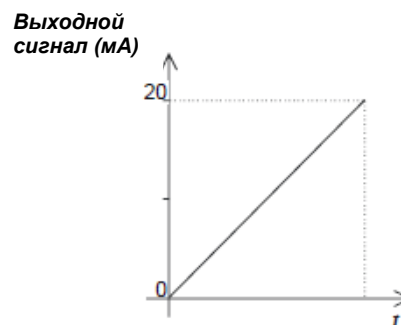
2) Диапазон выхода 0/20 мА, нулевое значение шкалы = -10 м³/ч и максимальное значение шкалы = 10 м³/ч

При настройке *Meas.values/sign* значение 0 мА будет подаваться на выход для расхода -10 м³/ч и значение 20 мА для расхода 10 м³/ч.

Результаты измерения расхода:



Выходные значения:

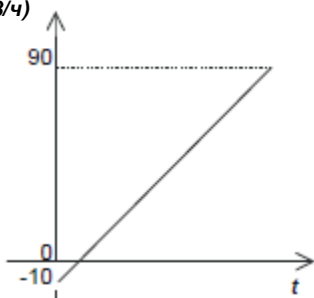


3) Диапазон выхода 0/20 мА, нулевое значение шкалы = $-10 \text{ м}^3/\text{ч}$ и максимальное значение шкалы = $90 \text{ м}^3/\text{ч}$

При настройке *Meas.values/sign* значение 0 мА будет иметься на выходе для расхода $-10 \text{ м}^3/\text{ч}$ и значение 20 мА для расхода $90 \text{ м}^3/\text{ч}$. Нулевое значение расхода соответствует 2 мА.

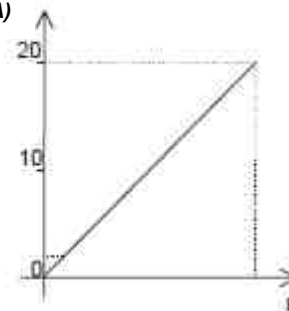
Результаты измерения расхода:

Расход ($\text{м}^3/\text{ч}$)



Выходные значения:

Выходной сигнал (мА)



19.4 Активация импульсного выхода

Импульсный выход представляет собой выход суммирующего типа, который посылает импульс, как только объем или масса потока через измерительную точку достигнет заданного значения (=PULSE VALUE). Суммируемая величина представляет собой измеряемую величину. После посылки импульса суммирование начинается от нуля.

Примечание: Индикация *PULSE OUTPUT* появляется на дисплее в подпрограмме *OUTPUT OPTIONS* только в том случае, если импульсный выход уже сконфигурирован.

Output Options \updownarrow
for Channel A:

Вызвать подпрограмму *OUTPUT OPTIONS* для канала, для которого вы хотите активировать выход.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Pulse Output
Bl: no >YES<

Примечание. Показанная здесь индикация не появляется на дисплее, если ваш прибор имеет только один измерительный канал.

Выбрать **YES** для активации выхода.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Pulse Output
NO COUNTING !

Если скорость потока выбрана в качестве измеряемой величины, то появится сообщение об ошибке. Использование импульсного выхода в данном случае невозможно, так как суммирование скорости потока не имеет смысла с технической точки зрения!

Pulse Value
0.01 м3

Ввести *PULSE VALUE*. ПИР автоматически покажет размерность измеряемой величины. Импульс будет послан, когда измеряемая величина достигнет порогового значения для импульса.




Ввести длительность импульса PULSE WIDTH. Возможны значения от 80 до 1000 миллисекунд. Длительность импульса зависит от технических характеристик приборов (а именно, счетчика, сумматора, программируемого логического контроллера PLC), подсоединенных к импульсному выходу.

Затем ПИР покажет на дисплее максимально возможный расход в трубе, с которым может работать импульсный выход. Это значение вычисляется исходя из величины и длительности импульса. Если фактическое значение расхода превысит это максимальное значение, то исправная работа импульсного выхода не обеспечивается. В этом случае значение и длительность импульса должны быть изменены в соответствии с характеристиками потока. Подтвердить максимальное значение нажатием **ВВОД**.

Внимание! Если фактическое значение расхода превысит данное максимальное значение, то исправная работа импульсного выхода не обеспечивается.

Для запуска импульсного выхода необходимо теперь:

- запустить процедуру измерения;
- после чего активировать соответствующий сумматор клавишей .

19.5 Активация сигнального выхода

Примечание: Индикация ALARM OUTPUT появляется в подпрограмме OUTPUT OPTIONS лишь в том случае, если сигнальный выход уже сконфигурирован.

Каждому каналу могут быть присвоены не более трех сигнальных выходов, работающих независимо друг от друга. Сигнальные выходы могут быть использованы для вывода информации о состоянии начатого измерения, а также для запуска и остановки регулирующих насосов, электродвигателей или другого оборудования.

19.5.1 Настройка предупредительных сигналов


Для сигнального выхода можно задать условие переключения, тип (характер удержания) и режим (состояние в обесточенном виде). Эти настройки описаны в нижеследующей таблице:

Табл. 19.4. Настройка предупредительных сигналов

Характеристика сигнала	Возможные настройки	Описание
FUNC (условие срабатывания)	MAX	Предупредительный сигнал подается, если измеренное значение превысит верхний предел.
	MIN	Предупредительный сигнал подается, если измеренное значение упадет ниже нижнего предела.
	+↔ - ↔ +	Предупредительный сигнал подается при изменении направления потока (изменяется знак измеренного значения).
	QUANTITY	Предупредительный сигнал подается, если сумматор активирован и достиг заданного предела или превысил его.
	ERROR	Предупредительный сигнал подается, если проведение измерения невозможно.
	OFF	Не действует, предупредительная сигнализация не работает.
TYP (характер удержания)	NON-HOLD	Предупредительная сигнализация возвращается в неактивный режим примерно через 1 сек. после того, как перестает выполняться условие срабатывания.
	HOLD	Предупредительная сигнализация остается активной, даже после того, как условие срабатывания перестает выполняться.

MODE (состояние сигнализации в обесточенном виде)	NO Cont.	Питание сигнализации включается, если условие срабатывания выполнено, т.е. она обесточена в бездействующем состоянии (NO=нормально открыто).
	NC Cont.	Сигнализация обесточена, если условие срабатывания выполнено, т.е. питание включено в бездействующем состоянии (NC=нормально закрыто).

Внимание! Когда ПИР не производит замеров, вся предупредительная сигнализация обесточена независимо от запрограммированных функций.

Output Options 
for Channel A:

Alarm Output
no >YES<

R1=FUNC<typ mode
Function: MAX

Вызвать подпрограмму OUTPUT OPTIONS для канала, для которого вы хотите активировать выход.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Выбрать YES на дисплее для активации выхода.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

Далее на дисплее появляется запись, содержащая три списка прокрутки:

- FUNC для настройки условия срабатывания;
- ТYP для настройки характера удержания;
- MODE для настройки состояния в обесточенном виде.


Посредством клавиш  **4** и  **6** выбрать список прокрутки в первой строке.

Посредством клавиш  **8** и  **2** выбрать соответствующую настройку во второй строке.

Нажать **ВВОД** для подтверждения выбранных настроек по окончании ввода.

Только для сигнала R1

Для сигнала R1 имеется возможность вывести на дисплей не только значение выбранной измеряемой величины, но также амплитуду сигнала и скорость звука в среде.

R1 Input: 
Volume Flow

Выбрать в списке прокрутки INPUT физическую величину, которая должна быть использована для сравнения. Имеются следующие опции:

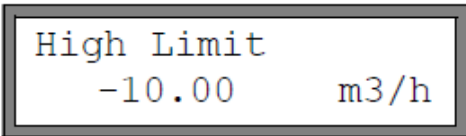
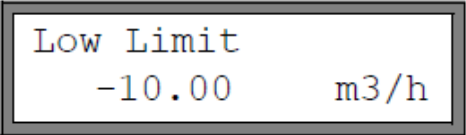
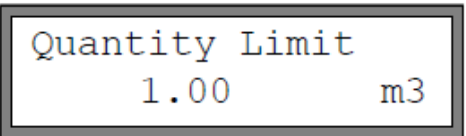
- выбранная измеряемая величина;
- амплитуда сигнала;
- скорость звука в среде.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

19.5.2 Настройка предельных значений

ПИР запросит предельное значение.

Табл. 19.5. Предельные значения

Функция	Дисплейная индикация и сравнение	Примечания
MAX	 <p>Сравнение: результат измерения > предельного значения</p> <p>Сигнальный выход срабатывает, если результат измерения превысит заданный предел.</p>	<p>Принять во внимание знак!</p> <p><i>Пример.</i></p> <p>Верхний предел = -10,0 м³/ч Предел будет превышен для результатов измерения 9,9 м³/ч или +2.5 м³/ч. Предупредительный сигнал не срабатывает, если, например, результат измерения составит 11,0 м³/ч.</p>
MIN	 <p>Сравнение: результат измерения < предельного значения</p> <p>Выход предупредительного сигнала включается, если измеренная величина упадет ниже заданного предела.</p>	<p>Принять во внимание знак!</p> <p><i>Пример.</i></p> <p>Нижний предел = -10,0 м³/ч Результат измерения выйдет за предел при 11,0 м³/ч или 22,5 м³/ч. Предупредительный сигнал не срабатывает, если результат измерения составит, например, 9,9 м³/ч.</p>
QUANTITY	 <p>Сравнение: значение сумматора ≥ предела</p> <p>Сигнальный выход срабатывает, если значение сумматора достигнет заданного предела.</p>	<p>ПИР имеет сумматор для каждого направления потока (прямого и обратного).</p> <p>Если ввести положительный предел, то сравнение будет производиться со значением сумматора для прямого направления потока. Если ввести отрицательный предел, то сравнение будет производиться со значением сумматора для обратного направления потока.</p> <p>Сравнение будет выполнено также и в том случае, если для дисплейной индикации был выбран сумматор для другого направления потока.</p>

Примечание:

Во время измерений предельным значениям всегда присваивается размерность, выбранная при задании пределов изменения величины. Предельные значения остаются неизменными и в том случае, если величины и/или размерности изменяются. Если вы изменили размерность, измените также пределы изменения величины.

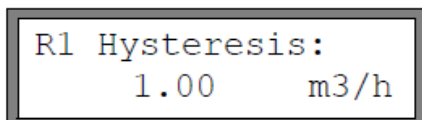
(Пример. Вы ввели предельное значение 60,0 м³/ч, после чего изменили размерность на м³/мин. Вам следует также изменить предельное значение с 60,0 м³/ч на 1,0 м³/мин).

19.5.3 Задание гистерезиса (только R1)

Теперь можно задать гистерезис для сигнала R1.

Эта функция позволяет избежать постоянного срабатывания сигнала в случае, когда результаты измерения колеблются в диапазоне предельного значения. Гистерезис представляет собой симметричный диапазон вокруг предельного значения, в котором колебания значения допускаются. Предупредительный сигнал активируется в случае, если результаты измерения достигнут нижнего предела данного диапазона, и деактивируется, когда результаты измерения станут ниже нижнего предела.

Пример. При гистерезисе 1 м/с и предельном значении 30 м/с предупредительный сигнал активируется при 30,5 м/с и деактивируется при 29,5 м/с. Небольшие колебания в пределах 30 м/с не приводят к срабатыванию сигнала.



Ввести желаемое значение или ввести «0» (нуль), если гистерезис не требуется.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

19.6 Работа сигнальных выходов

19.6.1 Кажущиеся задержки при срабатывании сигнальных выходов

ПИР округляет измеренные значения и показания сумматоров с точностью до двух десятичных знаков после запятой, прежде чем вывести их на дисплей. Тем не менее, сравнение ПИР выполняет с неокругленными предельными значениями. Это может приводить к кажущимся задержкам выходов, особенно при крайне малых результатах измерений (меньших, чем выражают два десятичных знака после запятой). В этом случае следует помнить, что точность значений для срабатывания выходов выше, чем точность индикации на дисплее.

19.6.2 Сброс и инициализация предупредительных сигналов

Все сигнальные выходы после «холодного» пуска инициализируются. После этого они переводятся в следующее состояние.

Табл. 19.6. Состояние выхода после инициализации

FUNC:	OFF
TYPE:	NON HOLD
MODE:	NO CONT.
LIMIT:	0.00

Если в процессе изменения три раза нажать клавишу **СБРОС**, то все сигнальные выходы переводятся в бездействующее состояние. Тем не менее, если условия срабатывания каких-то предупредительных сигналов все еще выполняются, то спустя 1 секунду они снова будут возвращены в активное состояние. Данную функцию следует использовать для сброса сигнала типа HOLD, если условие срабатывания больше не выполняется.

Прекратить измерения и вернуться в главное меню можно нажатием **СТОП**. Все сигналы переключаются в обесточенное состояние независимо от заданного бездействующего состояния.

19.6.3 Сигнальные выходы в спецификации параметров

Конфигурация сигнальных выходов сохраняется в текущей спецификации параметров (подпрограмма SPECIAL FUNCTION). Таким образом, при загрузке сохраненных спецификаций параметров будет также загружена конфигурация сигнальных выходов.

19.6.4 Сигнальные выходы при позиционировании датчиков

При позиционировании датчиков (при наличии на дисплее полосного индикатора) все сигнальные выходы переводятся в их запрограммированное бездействующее состояние.

При возвращении во время измерений к полосному индикатору на дисплее все предупредительные сигналы будут переключены в их запрограммированное бездействующее состояние. Сигнальный выход типа **HOLDING**, сработавший при предыдущем измерении, останется в своем запрограммированном бездействующем состоянии после завершения позиционирования датчиков, если условие срабатывания больше не выполняется.

Тот же результат получится, если во время измерения три раза нажать клавишу **СБРОС**. Переключение предупредительных сигналов в их запрограммированное бездействующее состояние не отображается на дисплее.

19.6.5 Сигнальный выход в процессе измерения

Предупредительные сигналы, отвечающие условиям срабатывания **MAX** или **MIN**, обновляются не более одного раза в секунду во избежание «шума» (непрерывные колебания результата измерения вокруг предельных значений приводят к постоянным срабатываниям сигнала).

Сигналы типа **NON-HOLD** переключаются в активное состояние примерно на 1 сек., если выполняется условие срабатывания.

Сигналы с условием срабатывания **QUANTITY** сразу переключаются в активное состояние, если значение сумматора достигает предела или выходит за него.

Сигналы с условием срабатывания $+ \Rightarrow -$ – $\Rightarrow +$ (перемена знака) и типа **NON-HOLD** переключаются в активное состояние примерно на 1 сек. при каждом изменении направления потока.

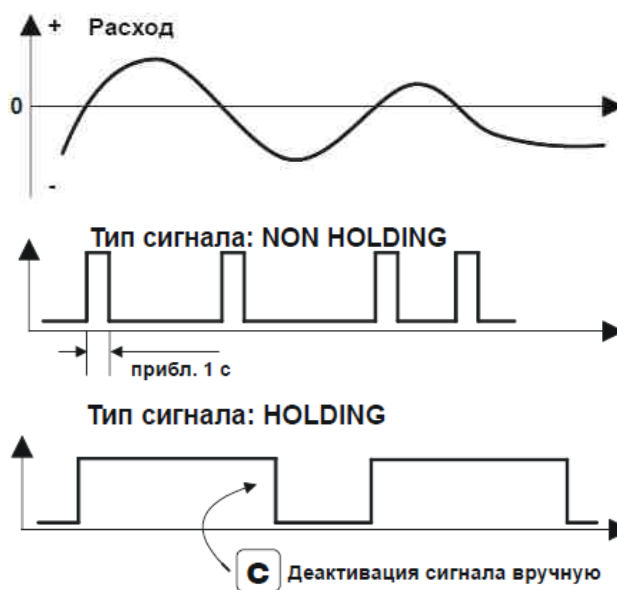


Рис. 19.2. Срабатывание реле при изменениях направления потока

Сигналы с условием срабатывания $+ \Rightarrow -$ – $\Rightarrow +$ (перемена знака) и типа **HOLD** переключаются в активное состояние при первом изменении направления потока и остаются в этом состоянии. Обратно можно переключить их, нажав клавишу **СБРОС** три раза.

Сигналы с условием срабатывания **ERROR** переключаются в активное состояние только после нескольких неудачных попыток провести измерение (горит красный светодиодный индикатор канала). Поэтому такая типичная причина кратковременных выбросов данных измерений, как образование пузырьков воздуха при включении насоса, не приведет к срабатыванию сигнала. Сигналы типа **NON-HOLD** возвращаются в прежнее состояние, как только будет получен достоверный результат измерения (горит зеленый светодиодный индикатор канала).

Если имеет место внутренняя адаптация к изменяющимся условиям, например к существенному повышению температуры среды, то сигнал не срабатывает.

Сигналы с условием срабатывания **OFF** автоматически переключаются в режим **NO CONT**. Сигнал обесточен.

19.6.6 Состояние сигналов

Примечание: Визуальная или акустическая индикация срабатывания и возвращения сигналов в исходное состояние не предусмотрена.

Во время измерений состояние сигналов можно вывести на дисплей. Эту функцию можно активировать в подпрограмме SPECIAL FUNCTION \ SYSTEM SETTINGS \ DIALOGS/MENUS. Данная настройка сохраняется после «холодного» пуска.

```
SHOW RELAIS STAT
off                >ON<
```

Выбрать опцию SHOW RELAIS STAT. Выбрать ON, чтобы активировать вывод состояния сигналов на дисплей.

В процессе измерения нажимать клавишу **9**^{ЭКР} для прокрутки в первой строке дисплея, пока на дисплее не появится состояние сигналов.

Состояние сигналов изображается на дисплее в следующем виде.

RX = _____, где _____ представляет собой пиктограмму (например, R1 = _____).

Табл. 19.7. Пиктограммы для показа состояния сигналов

№	Функция	Тип	Условие срабатывания	Актуальное состояние
R	=		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	не функционирует	<input type="checkbox"/> NON-HOLD	NO (нормально открыто)	CLOSED (закрыто)
2	MAX	HOLD	NC (нормально закрыто)	OPEN (открыто)
3	 MIN			
	+ →-			
	- →+			
	QUANTITY			
	<input type="checkbox"/> ERROR			

19.7 Деактивация выходов

Если запрограммированные выходы больше не нужны, их можно деактивировать. Конфигурация деактивированного выхода сохраняется и может быть вызвана при повторном активировании выхода.

```
Alarm Output
>NO<                yes
```

Деактивировать выходы выбором NO в соответствующей индикации в подпрограмме OUTPUT OPTIONS.

Подтвердить нажатием **ВВОД**.

20 Устранение неисправностей

Первый этап. Какие из приведенных ниже описаний больше всего соответствуют вашей проблеме?

а) Дисплей вообще не работает или постоянно выключается.

Удостовериться в наличии требуемого напряжения на клеммах прибора. Требуемое напряжение указано на металлической пластине под клеммной колодкой, к которой подключается электропитание.

Если электропитание в порядке, то неисправны датчики или внутренний модуль измерительного преобразователя. Обратиться в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР».

б) Дисплей показывает сообщение «System Error».

Нажать **СТОП** для возврата в главное меню.

Если данная неполадка произойдет несколько раз, то записать код в нижней строке дисплея, запомнить, в какой ситуации возникает ошибка, и обратиться в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР».

в) Расходомер не реагирует при нажатии СТОП в процессе измерения.

Задан программный код. Нажать клавишу **СБРОС** и ввести программный код.

д) Подсветка дисплея не загорается, а все остальное работает.

Неисправна подсветка. Отправить прибор в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР» для ремонта. Данная проблема не оказывает влияния на другие функции дисплея.

е) Дисплей показывает неправильную дату и время, при выключении расходомера результаты измерений удаляются.

Необходимо заменить резервную батарею памяти данных. Отправить прибор в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР».

ф) Процессорный выход не работает.

Удостовериться в том, что выход правильно сконфигурирован. Проверить функцию выхода, как описано в разделе 19.1.3. Если выход неисправен, обратиться в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР».

г) Измерение невозможно или результаты измерения существенно отличаются от ожидаемых значений.

См. раздел 20.1.

h) Неправильные значения сумматоров.

См. раздел 20.6.

При возникновении проблем, которые не удалось устранить при помощи рекомендаций данного раздела, просим обратиться в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР», дав точное описание проблемы. Не забудьте указать модель, серийный номер и версию микропрограммного обеспечения вашего прибора.

Калибровка

ПИР является очень надежным прибором. Он изготовлен при строгом контроле качества с использованием современной производственной техники. При условии правильного монтажа и надлежащего места эксплуатации в соответствии с рекомендациями, а также при осторожном и бережном обращении не должно возникать никаких проблем. Прибор откалиброван на предприятии-изготовителе и, как правило, повторная калибровка расходомера не требуется.

Однако повторная калибровка может оказаться целесообразной в случае, если:

- контактная поверхность датчиков имеет видимый износ;

- или датчики использовались в течение длительного времени при высокой температуре (несколько месяцев при температуре выше 130 °С для стандартных датчиков или выше 200 °С для высокотемпературных датчиков).

В этом случае необходимо отправить прибор в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР» для калибровки в эталонных условиях.

20.1 Проблемы при измерении

Какие из приведенных ниже описаний больше всего соответствуют вашей проблеме?

а) Измерение невозможно, так как сигналы не обнаруживаются. Справа в нижней строке дисплея появляется вопросительный знак. Если прибор оборудован светодиодными индикаторами, то индикатор канала горит красным светом.

- Прежде всего удостовериться в правильности введенных параметров, в особенности наружного диаметра трубы, толщины стенки и скорости звука в среде.

(Характерные ошибки: введен периметр или радиус вместо диаметра, введен внутренний диаметр вместо наружного.)

- Удостовериться в том, что расстояние между датчиками при их монтаже соответствует расстоянию, рекомендованному расходомером ПИР.
- Удостовериться в том, что выбрана соответствующая точка измерения. См. раздел 20.2.
- Попытаться улучшить акустический контакт между трубой и датчиками. См. раздел 20.3.
- Попытаться выполнить измерение при меньшем числе проходов звука. Может иметь место повышенное затухание сигнала из-за высокой вязкости жидкости или отложений на внутренней стенке трубы.
- См. раздел 20.4 «Часто возникающие проблемы».

б) Измерительный сигнал обнаружен, но результат измерения не получен.

- Если на дисплее справа от размерности появился восклицательный знак «!», то результаты измерений превышают предел скорости и поэтому являются недостоверными. Скорректировать предел скорости в соответствии с измеряемой ситуацией или деактивировать проверку скорости (предел скорости = 0).
- Если на дисплее нет восклицательного знака «!»: в выбранной точке измерения вообще невозможно выполнить измерение.

с) Потеря сигнала в процессе измерения

- Если труба опорожнена, а затем снова наполнена, но после этого не удается получить измерительный сигнал, то следует обратиться в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР».
- Выждать некоторое время, пока не установится вновь акустический контакт. В протекающей среде на время может повыситься содержание газовых пузырьков или твердых частиц. Если измерение по-прежнему невозможно, перейти к описанию в пункте а).

д) Результаты измерений существенно отличаются от ожидаемых значений.

- Неправильные результаты измерений часто обусловлены ошибочными параметрами. Удостовериться в том, что введены правильные параметры для точки, в которой проводятся измерения.
- Если параметры в порядке, обратиться к разделу 20.5. В нем описан ряд типичных ситуаций получения ошибочных результатов измерений.

20.2 Правильный выбор точки измерения

- Удостовериться в наличии прямой трубы к источнику возмущений в соответствии с рекомендациями. См. табл. 9.2.

- При измерении в горизонтальных трубах датчики должны быть смонтированы сбоку на трубе. Избегать расположения датчиков вблизи мест образования осадений в трубе.
- Труба должна быть постоянно наполнена до точки измерения, и поток жидкости должен быть направлен вверх.
- Не должны накапливаться пузырьки (даже в жидкостях, свободных от пузырьков, могут образовываться газовые карманы в местах расширения, в особенности за насосами и там, где имеется значительное расширение сечения трубы).
- Избегать точек измерения вблизи деформированных или имеющих дефекты участков трубы, а также поблизости от сварных швов.
- Измерить температуру трубы в точке измерения и удостовериться в том, что используемый датчик соответствует имеющейся температуре.

Примечание. В случае колебаний температуры в точке измерения очень важно, чтобы два внутренних крюка зажима были вставлены в стяжной ремень. В противном случае прижатие датчика станет недостаточным при снижении температуры. При значительных колебаниях температуры рекомендуется использовать специальные стяжные ремни ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР» с встроенной пружиной, компенсирующие изменение диаметра вследствие термического расширения.

- Удостовериться в том, что диаметр трубы соответствует измерительному диапазону датчиков.

20.3 Максимальный акустический контакт

Для достижения максимального акустического контакта между трубой и датчиками обратите внимание на следующее.

- В точке измерения труба должна быть чистой и не содержать отстающих слоев краски и коррозии.
Ржавчина и другие отложения абсорбируют акустические сигналы. Очистить трубу в точке измерения. Удалить ржавчину и остатки краски.
- Снять толстые слои краски.
- Средство для улучшения акустического контакта всегда наносить вдоль середины контактной поверхности датчиков.
- Удостовериться в том, что крепления обеспечивают достаточно плотное прижатие датчиков. Между поверхностью датчика и стенкой трубы не должно быть воздушных зазоров.

20.4 Часто возникающие проблемы

Возможная проблема: неправильно введено значение скорости звука. Скорость звука используется расходомером для определения расстояния между датчиками и поэтому очень важна для позиционирования датчиков. Значения скорости звука, запрограммированные в расходомере, являются лишь ориентировочными. Необходимо знать значение скорости звука в измеряемой среде.

Возможная проблема: введено несоответствующее значение шероховатости трубы. Проверить введенное значение, учитывая состояние трубы.

Возможная проблема: измерения в трубах из пористых материалов возможны лишь при определенных условиях. Обратиться в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР».

Возможная проблема: наличие покрытий на трубах может вызвать проблемы, если покрытие недостаточно прилегает к стенке трубы или состоит из материала с низкими акустическими характеристиками. Попытаться выполнить измерение в секции трубопровода, не имеющей покрытия.

Возможная проблема: среды с высокой вязкостью значительно ослабляют ультразвуковые сигналы. Измерения в средах с вязкостью более 1000 мм²/с возможны лишь при определенных условиях.

Возможная проблема: имеющиеся в среде частицы рассеивают и поглощают ультразвук, что приводит к ослаблению сигнала. Измерение невозможно при содержании твердых частиц или газовых пузырьков 10% и более. Если содержание последних высокое, но не достигает 10%, то измерения возможны при определенных условиях.

Возможная проблема: при переходном состоянии потока между ламинарным и турбулентным измерение расхода затруднено. Вычислить число Рейнольдса для потока в точке измерения (используя, например, программное обеспечение PIRFlow), после чего обратиться в ООО «ТЕХНОЛОГИИ ПИР».

20.5 Существенное отличие результатов измерений от ожидаемых значений

Возможные причины неправильных результатов измерений.

- Неправильное значение скорости звука в среде.

Неправильное значение скорости звука может привести к тому, что в качестве измерительного сигнала идентифицируется ультразвуковой сигнал, отраженный от стенки трубы, а не сигнал, прошедший через среду. В этом случае измеренный расход всегда очень мал либо колеблется в пределах нуля.

- Наличие газа в трубе.

Если в трубе имеется газ, то измеренный объемный расход всегда будет иметь очень высокое значение, так как измеряются вместе объем газа и объем среды.

- Верхний предел скорости потока слишком высок.

Результаты измерения скорости звука, превышающие заданный верхний предел, игнорируются и помечаются как выбросы. Точно так же игнорируются все производные от скорости потока величины. Если определенное число правильных результатов измерений окажется выше предела, то суммарные значения будут слишком малы.

- Заданный уровень отсечения потока слишком высок.

Все скорости потока ниже уровня отсечения приравниваются к нулю так же, как и все величины, полученные на основе данных скоростей потока. При измерениях в случае малых скоростей потока установить соответствующий уровень отсечения (значение по умолчанию 5 см/с).

- Несоответствующая шероховатость трубы.

- Измеряемая скорость потока выходит за пределы диапазона измерений преобразователя.

- Несоответствующая точка измерения.

Попытаться выполнить измерения в другой точке трубопровода и посмотреть, не улучшатся ли при этом результаты. Поперечное сечение трубы никогда не имеет идеально круглую форму, и это влияет на профиль потока. Изменить расположение датчиков в соответствии с деформацией трубы.

20.6 Проблема с сумматорами

- Если значения сумматоров слишком велики.

Проверить опцию `SPECIAL FUNCTIONS\SYSTEM SETTINGS\MEASURING\QUANTITY RECALL`.

Если эта опция активирована, то полученное при измерении значение сумматора сохраняется. Сумматор использует это значение в начале следующего измерения.

- Если значения сумматоров слишком малы.

Один из сумматоров достиг внутреннего предела. Его необходимо сбросить на нуль вручную.

- При неправильном выводе значения суммы сумматоров.

Проверить опцию `SPECIAL FUNCTIONS\SYSTEM SETTINGS\MEASURING\QUANT. WRAPPING`.

Сумма показаний обоих сумматоров, выводимая через процессорный выход, после переполнения (сброса на нуль) одного из соответствующих сумматоров становится недействительной.

**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

A. Технические характеристики

"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

ПИР RF 7407 и RF 8027

Измерения

Принцип измерений:	- время-импульсный; - доплеровский.
Диапазон Ду на которых возможно измерение расхода жидкости:	(6–6000) мм.
Диапазон измерения скорости потока жидкости:	(0,15–25) м/с
Разрешение:	0,025 см/с
Воспроизводимость:	0,15% при показании ± 0,01 м/с
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода жидкости	(для полностью сформированного осесимметричного профиля потока)

- Объемный расход:

- 1 лучевое измерение: ± 2% при скорости потока от 0,15 до 0,5 м/с;
± 1 % при скорости потока от 0,5 до 25 м/с;
- 2 лучевое измерение: ± 1 % при скорости потока от 0,15 до 0,5 м/с с калибровкой по месту измерения;
± 0,5 % при скорости потока от 0,5 до 25 м/с с калибровкой по месту измерения;
± 1 % во всем диапазоне при поверке имитационным методом.

- Допплеровский принцип измерений	± 4% при наличии в потоке среды газовых и твердых включений
- Скорость потока жидкости:	± 0,5%
Измеряемые жидкости:	все жидкости с акустической проводимостью
Назначенный срок службы:	12 лет

* - в зависимости от типа выбранных ультразвуковых преобразователей (датчиков).

Измерительный преобразователь

Корпус	
- Степень защиты (по ГОСТ 14254-96):	RF 7407: IP65 RF 8027: IP66
- Климатическое исполнение (по ГОСТ 15150-69):	RF 7407: УХЛ 3.1 RF 8027: УХЛ 3.1
- Температура	RF 7407: -40°C ...+60°C

окружающей среды: RF 8027: -20°C ...+60°C

- Материал:	RF 7407: алюминий с порошковым напылением RF 8027: литой алюминий
- Габаритные размеры (ВхШхГ):	RF 7407: (288x200x85) мм RF 8027: (292x259x195) мм
Каналы измерения потока:	1 или 2
Электропитание:	(100...240) В перем. тока, (9...36) В пост. тока.
Дисплей:	2 x 16 знаков, точечная матрица, подсветка
Потребление энергии:	< 15 Вт
Затухание сигнала:	(0–100) с, регулируемое
Измерительный цикл:	(100–1000) Гц (1 канал)
Время срабатывания:	1 с (1 канал), 70 мс опт.

Измерительные функции

Измеряемые величины:	объемный и массовый расход, скорость потока, тепловой поток (кроме RF 8027)
Сумматоры:	объем, масса, тепло (кроме RF 8027)
Расчетные функции:	среднее значение, разность, сумма
Языки дисплея:	английский, французский, немецкий

Устройство регистрации данных

Регистрируемые значения:	все результаты измерений и значения сумматоров
Объем памяти:	> 100 000 результатов измерений

Обмен данными

Интерфейс:	RS232, RS485 (опционально)
Данные:	актуальные результаты измерений, регистрируемые данные, спецификации параметров

Программное обеспечение ПИРометр (опция)

Функция:	загрузка результатов измерений/спецификаций параметров, графическое представление, преобразование в другие форматы
Операционная система:	все версии Windows™

"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**Процессорные входы****(опционально, кроме RF 8027)**

- Выводы гальванически изолированы от основного устройства.
- Могут быть установлены максимум 4 входа.

Температура

- Тип:	Pt100 с 4-проводным контуром
- Измерительный диапазон:	от -50 °C до 400 °C
- Разрешение:	0,1 K
- Точность:	$\pm (0,2 K + 0,1\% \text{ показания})$

Ток

- Измерительный диапазон:	активный: (0–20) мА пассивный: (от -20 до 20) мА
- Точность:	0,1% при показании $\pm 10 \mu\text{A}$
- Внутреннее сопротивление:	$R_i = 50 \Omega$

Напряжение

- Измерительный диапазон:	(0–1) В или (0–10) В
- Точность:	0–1 В: 0,1% показания $\pm 1 \text{ мВ}$ 0–10 В: 0,1% показания $\pm 10 \text{ мВ}$
- Внутреннее сопротивление:	$R_{\text{внутр.}} = 1 \text{ М}\Omega$

Процессорные выходы (опционально)

- Выходы гальванически изолированы от основного устройства.
- Количество выходов, которое может быть установлено в зависимости от типа выходов. Обратиться за консультацией в ООО «Технологии ПИР».

Ток

- Измерительный диапазон:	(0/4–20) мА
- Точность:	0,1% при показании $\pm 15 \mu\text{A}$
- Активный выход:	$R_{\text{внеш}} < 500 \Omega$
- Пассивный выход:	$U_{\text{внеш}} < 24 \text{ В}, R_{\text{внеш}} < 1 \text{ к}\Omega$

Токовый выход в режиме HART

- Измерительный диапазон:	(0/4–20) мА
- Питание:	$U_{\text{внеш}} = 10 \dots 24 \text{ В}$

Напряжение

- Измерительный диапазон:	(0–1) В или (0–10) В
- Точность:	0–1 В: 0,1% показания $\pm 1 \text{ мВ}$ 0–10 В: 0,1% показания $\pm 10 \text{ мВ}$
- Внутреннее сопротивление:	$R_{\text{внутр}} = 500 \Omega$

Частота

- Измерительный диапазон:	0–1 кГц или 0–5 кГц
- Открытый коллектор:	24 В/4 мА
Бинарный выход	
- Открытый коллектор:	24 В/4 мА
- оптическое реле:	26 В/100 мА
- Функция выхода состояний:	предел, изменение знака или ошибка
- Характеристики импульсного выхода:	значение: (0,01...1 000) единиц ширина: (1...1 000) мс (80...1 000) мс

Взрывозащищенность

Модель	ПИР RF 7407
Защита в:	зона 2
Защ. температура:	-40 °C...60 °C
Тип защиты:	Неискрящее исполнение
Маркировка:	2Ex nA nC ic IIC T4 Gc и Ex tb III C T120°C Db
Сертификация	есть
ТР ТС 012/2011:	

Модель	ПИР RF 8027
Защита в:	зона 1 и зона 2
Защ. температура:	-20 °C...60 °C
Тип защиты:	Взрывонепроницаемая оболочка, повышенная безопасность
Маркировка:	1Ex d e IIC T6 Gb
Сертификация	есть
ТР ТС 012/2011:	

Модель	ПИР RF 8027C24
Защита в:	зона 1 и зона 2
Защ. температура:	-20 °C...50 °C
Тип защиты:	Взрывонепроницаемая оболочка, повышенная безопасность, искробезопасная выходная цепь
Маркировка:	1Ex d e [ib] IIC T4 Gb
Сертификация	есть
ТР ТС 012/2011:	

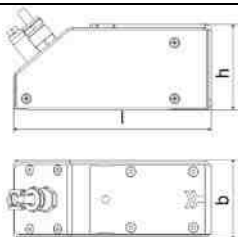
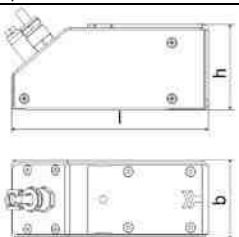
Модель	ПИР RF 8027P
Защита в:	зона 1 и зона 2
Защ. температура:	-20 °C...60 °C
Тип защиты:	Взрывонепроницаемая оболочка, повышенная безопасность, искробезопасная выходная цепь
Маркировка:	1Ex d e IIC T4 Gb
Сертификация	есть
ТР ТС 012/2011:	

Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"

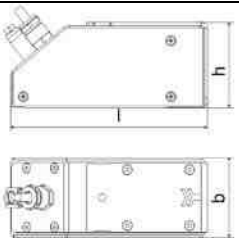
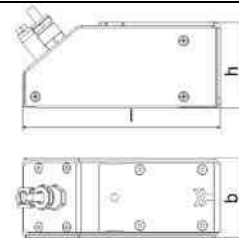

Ультразвуковые измерительные преобразователи

При эксплуатации ультразвуковых преобразователей необходимо соблюдать следующие специальные условия:

1. Ультразвуковые преобразователи должны быть установлены на трубе таким образом, чтобы контактная пластиковая поверхность была смонтирована на трубе.
2. Подсоединение свободного конца постоянно подсоединенного кабеля ультразвуковых преобразователей должно быть выполнено вне взрывоопасной зоны или в блоке электронном или в соединительной коробке, сертифицированной по требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения.

Маркировка		RCDG1N31	RCDK1N31
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5
Внешний диаметр трубопровода			
Мин. допустимый	мм	300	100
Мин. рекомендованный	мм	500	200
Макс. рекомендованный	мм	3600	3600
Макс. допустимый	мм	6500	6500
Толщина стенки трубы			
Мин.	мм	-	-
Макс.	мм	-	-
Материал			
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PEEK	PEEK
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65
Кабель датчика			
длина	м	5	5
Размеры			
длина l	мм	129,5	126,5
ширина b	мм	50	50
высота h	мм	67	67,5
Эскиз			
Рабочая температура			
Мин.	°C	-40	-40
Макс.	°C	+130	+130
Взрывозащита			
Г	Зона	1 или 2	1 или 2
О	Температура защиты от взрыва		
С	Мин.	°C	-40
Т	Макс.	°C	+180
P	маркировка	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C...T185°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C...T185°C Db
	тип защиты	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
	брызговик	да	да

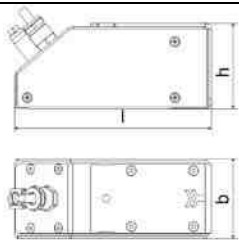
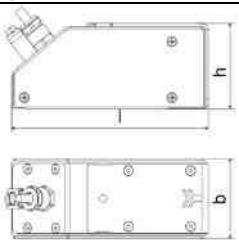

**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDG1N41	RCDK1N41	RCDM2N41	
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	300	100	50	
Мин. рекомендованный	мм	500	200	100	
Макс. рекомендованный	мм	3600	3600	2000	
Макс. допустимый	мм	6500	6500	3400	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	-	-	-	
Макс.	мм	-	-	-	
Материал					
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	PEEK	PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	IP65	
Кабель датчика					
длина	м	5	5	4	
Размеры					
длина l	мм	129,5	126,5	62,5	
ширина b	мм	51	51	32	
высота h	мм	67	67,5	40,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-55	-55	-55	
Макс.	°C	+130	+130	+130	
Взрывозащита					
	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2	
ГОСТ Р	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-55	-55	
	Макс.	°C	+180	+180	
	маркировка		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb III C T80°C...T185°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb III C T80°C...T185°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb III C T80°C...T185°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
	брызговик	да	да	да	



**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDP2N41	
Рабочая частота	МГц	2	
Внешний диаметр трубопровода			
Мин. допустимый	мм	25	
Мин. рекомендованный	мм	60	
Макс. рекомендованный	мм	200	
Макс. допустимый	мм	600	
Толщина стенки трубы			
Мин.	мм	-	
Макс.	мм	-	
Материал			
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	
Кабель датчика			
длина	м	4	
Размеры			
длина l	мм	62,5	
ширина b	мм	32	
высота h	мм	40,5	
Эскиз			
Рабочая температура			
Мин.	°C	-55	
Макс.	°C	+130	
Взрывозащита			
ГОСТ Р	Зона		1 или 2
	Температура защиты от взрыва		
	Мин.	°C	-55
	Макс.	°C	+180
	маркировка		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb III C T80°C...T185°C Db
	тип защиты брызговик		кварцевое наполнение да

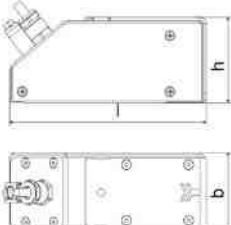
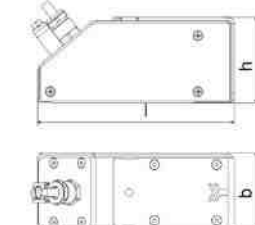
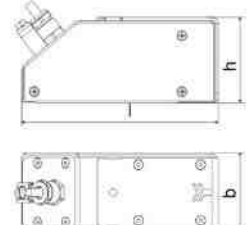
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка	а) б)	RCDG1N52 RCLG1N52	RCDK1N52 RCLK1N52	RCDM2N52	
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	300	100	50	
Мин. рекомендованный	мм	500	200	100	
Макс. рекомендованный	мм	3600	3600	2000	
Макс. допустимый	мм	6500	6500	3400	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	-	-	-	
Макс.	мм	-	-	-	
Материал					
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	PEEK	PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP67	IP67	IP67	
Кабель датчика					
длина	а), м б), м	5 9	5 9	4	
Размеры					
длина l	мм	129,5	126,5	62,5	
ширина b	мм	51	51	32	
высота h	мм	67	67,5	40,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-40	-40	-40	
Макс.	°C	+130	+130	+130	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		2	2	
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-55	-55	-55
	Макс.	°C	+190	+190	+190
	маркировка		2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T75°C...T190°C Db	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T75°C...T190°C Db	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T75°C...T190°C Db
	тип защиты		неискрящее исполнение	неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
брызговик		-	-	-	

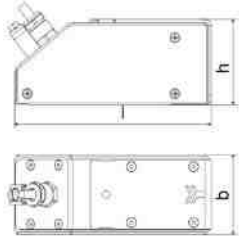
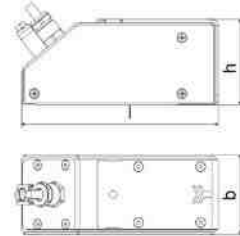
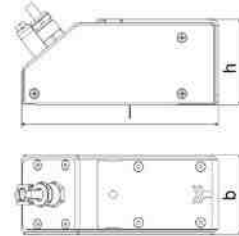
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDP2N52	RCDQ2N52	
Рабочая частота	МГц	2	4	
Внешний диаметр трубопровода				
Мин. допустимый	мм	25	10	
Мин. рекомендованный	мм	60	25	
Макс. рекомендованный	мм	200	150	
Макс. допустимый	мм	600	400	
Толщина стенки трубы				
Мин.	мм	-	-	
Макс.	мм	-	-	
Материал				
Оболочка		PEEK с крышкой из нержавеющей стали	PEEK с крышкой из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	
Кабель датчика				
длина	м	4	3	
Размеры				
длина l	мм	62,5	39	
ширина b	мм	32	22	
высота h	мм	40,5	25,5	
Эскиз				
Рабочая температура				
Мин.	°C	-40	-40	
Макс.	°C	+130	+130	
Взрывозащита				
ГОСТ Р	Зона	2	2	
	Температура защиты от взрыва			
	Мин.	°C	-55	-55
	Макс.	°C	+190	+190
	маркировка		2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T185°C Db	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T185°C Db
	тип защиты		неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
брызговик		-	-	

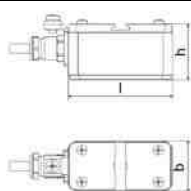
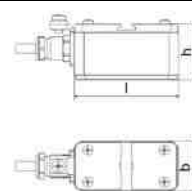
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCRG1N33	RCRH1N33	RCRK1N33	
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	400	400	220	
Мин. рекомендованный	мм	500	450	250	
Макс. рекомендованный	мм	5000	3500	2100	
Макс. допустимый	мм	6500	5000	4500	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	14	9	5	
Макс.	мм	27	18	11	
Материал					
Оболочка		PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PPSU	PPSU	PPSU	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	IP65	
Кабель датчика					
длина	м	5	5	5	
Размеры					
длина l	мм	128,5	128,5	128,5	
ширина b	мм	50	50	50	
высота h	мм	67,5	67,5	67,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-40	-40	-40	
Макс.	°C	+170	+170	+170	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		1 или 2	1 или 2	
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-40	-40	-40
	Макс.	°C	+140	+140	+140
	маркировка		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да	да	

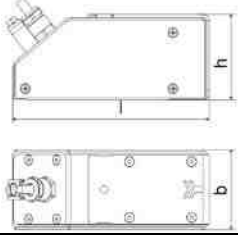
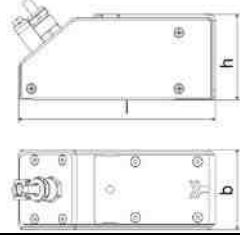
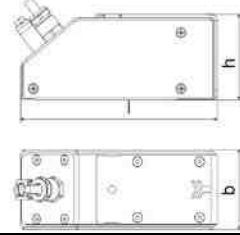
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCRG1N43	RCRH1N43	RCRK1N43	
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	400	400	220	
Мин. рекомендованный	мм	500	450	250	
Макс. рекомендованный	мм	5000	3500	2100	
Макс. допустимый	мм	6500	5000	4500	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	14	9	5	
Макс.	мм	27	18	11	
Материал					
Оболочка		PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PPSU	PPSU	PPSU	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	IP65	
Кабель датчика					
длина	м	5	5	5	
Размеры					
длина l	мм	128,5	128,5	128,5	
ширина b	мм	51	51	51	
высота h	мм	67,5	67,5	67,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-55	-55	-55	
Макс.	°C	+170	+170	+170	
Взрывозащита					
	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2	
ГОСТ Р	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-55	-55	
	Макс.	°C	+140	+140	
	маркировка		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
	брызговик	да	да	да	

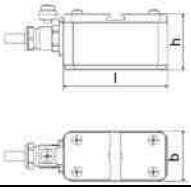
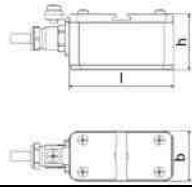
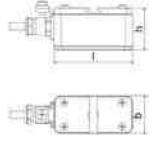
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCRM1N43	RCRP1N43
Рабочая частота	МГц	1	2
Внешний диаметр трубопровода			
Мин. допустимый	мм	70	40
Мин. рекомендованный	мм	120	60
Макс. рекомендованный	мм	1000	400
Макс. допустимый	мм	2000	1000
Толщина стенки трубы			
Мин.	мм	3	1
Макс.	мм	5	3
Материал			
Оболочка		из нержавеющей стали	из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PPSU	PPSU
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65
Кабель датчика			
длина	м	4	4
Размеры			
длина l	мм	74	74
ширина b	мм	32	32
высота h	мм	40,5	40,5
Эскиз			
Рабочая температура			
Мин.	°C	-55	-55
Макс.	°C	+170	+170
Взрывозащита			
	Зона	1 или 2	1 или 2
Г			
Температура защиты от взрыва			
О			
	Мин.	°C	-55
С			
	Макс.	°C	+140
Т			
	маркировка	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db
Р			
	тип защиты	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
	брызговик	да	да

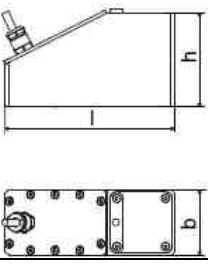
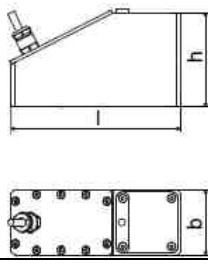
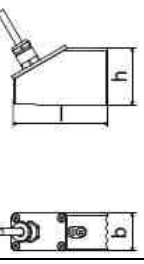
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCRG1N83	RCRH1N83	RCRK1N83	
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	400	400	220	
Мин. рекомендованный	мм	500	450	250	
Макс. рекомендованный	мм	5000	3500	2100	
Макс. допустимый	мм	6500	5000	4500	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	14	9	5	
Макс.	мм	27	18	11	
Материал					
Оболочка		PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PPSU	PPSU	PPSU	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	IP65	
Кабель датчика					
длина	м	5	5	5	
Размеры					
длина l	мм	128,5	128,5	128,5	
ширина b	мм	51	51	51	
высота h	мм	67,5	67,5	67,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-55	-55	-55	
Макс.	°C	+170	+170	+170	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		1 или 2	1 или 2	
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-55	-55	-55
	Макс.	°C	+140	+140	+140
	маркировка		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да	да	

**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCRM1N83	RCRP1N83	RCRQ1N83	
Рабочая частота	МГц	1	2	4	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	70	40	10	
Мин. рекомендованный	мм	120	60	25	
Макс. рекомендованный	мм	1000	400	100	
Макс. допустимый	мм	2000	1000	400	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	2	1	0,5	
Макс.	мм	5	3	1	
Материал					
Оболочка		PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PPSU	PPSU	PPSU	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	IP65	
Кабель датчика					
длина	м	4	4	3	
Размеры					
длина l	мм	74	74	42	
ширина b	мм	32	32	22	
высота h	мм	40,5	40,5	25,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-55	-55	-55	
Макс.	°C	+170	+170	+170	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		1 или 2	1 или 2	
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-55	-55	-55
	Макс.	°C	+140	+140	+140
	маркировка		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да	да	

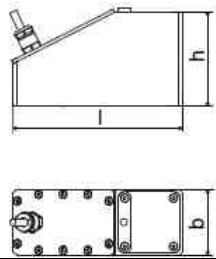
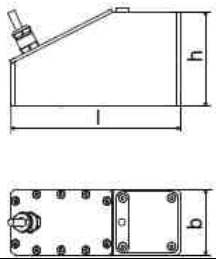
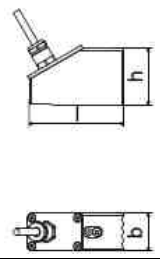
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDG1L11	RCDK1L11	RCDM2L11	
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	300	100	50	
Мин. рекомендованный	мм	500	200	100	
Макс. рекомендованный	мм	3600	3600	2000	
Макс. допустимый	мм	6500	6500	3400	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	-	-	-	
Макс.	мм	-	-	-	
Материал					
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	PEEK	PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68	IP68	IP68	
Кабель датчика					
длина	м	12	12	12	
Размеры					
длина l	мм	128,5	128,5	70	
ширина b	мм	54	54	32	
высота h	мм	83,5	83,5	46	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-40	-40	-40	
Макс.	°C	+100	+100	+100	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		1 или 2	1 или 2	
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-55	-55	
	Макс.	°C	+90	+90	
	маркировка		1Ex q IIC T6...T5 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db	1Ex q IIC T6...T5 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db	1Ex q IIC T6...T5 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да	да	

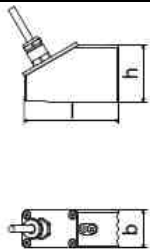
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDP2L11	
Рабочая частота	МГц	2	
Внешний диаметр трубопровода			
Мин. допустимый	мм	25	
Мин. рекомендованный	мм	50	
Макс. рекомендованный	мм	200	
Макс. допустимый	мм	600	
Толщина стенки трубы			
Мин.	мм	-	
Макс.	мм	-	
Материал			
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68	
Кабель датчика			
длина	м	12	
Размеры			
длина l	мм	70	
ширина b	мм	32	
высота h	мм	46	
Эскиз			
Рабочая температура			
Мин.	°C	-40	
Макс.	°C	+100	
Взрывозащита			
Г О С Т Р	Зона	1 или 2	
	Температура защиты от взрыва		
	Мин.	°C	-55
	Макс.	°C	+90
	маркировка		1Ex q IIC T6...T5 Gb Ex tb IIC T80°C ...T85°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение
брызговик		да	



**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDG1LI8	RCDK1LI8	RCDM2LI8	
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	300	100	50	
Мин. рекомендованный	мм	500	200	100	
Макс. рекомендованный	мм	3600	3600	2000	
Макс. допустимый	мм	6500	6500	3400	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	-	-	-	
Макс.	мм	-	-	-	
Материал					
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	PEEK с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	PEEK	PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68	IP68	IP68	
Кабель датчика					
длина	м	12	12	12	
Размеры					
длина l	мм	128,5	128,5	70	
ширина b	мм	54	54	32	
высота h	мм	83,5	83,5	46	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-40	-40	-40	
Макс.	°C	+100	+100	+100	
Взрывозащита					
	Зона	2	2	2	
ГОСТ Р	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-55	-55	-55
	Макс.	°C	+90	+90	+90
	маркировка		2Ex nA IIC T6...T5 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db	2Ex nA IIC T6...T5 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db	2Ex nA IIC T6...T5 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db
	тип защиты		неискрящее исполнение	неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
	брызговик		да	да	да

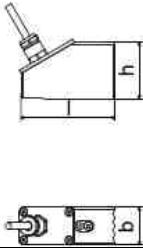
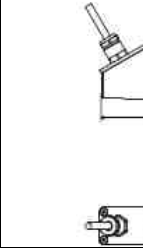
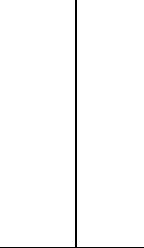
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDP2LI8	
Рабочая частота	МГц	2	
Внешний диаметр трубопровода			
Мин. допустимый	мм	25	
Мин. рекомендованный	мм	60	
Макс. рекомендованный	мм	200	
Макс. допустимый	мм	600	
Толщина стенки трубы			
Мин.	мм	-	
Макс.	мм	-	
Материал			
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PEEK	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68	
Кабель датчика			
длина	м	12	
Размеры			
длина l	мм	70	
ширина b	мм	32	
высота h	мм	46	
Эскиз			
Рабочая температура			
Мин.	°C	-40	
Макс.	°C	+100	
Взрывозащита			
ГОСТ Р	Зона	2	
	Температура защиты от взрыва		
	Мин.	°C	-55
	Макс.	°C	+90
	маркировка		2Ex nA IIC T6...T5 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db
	тип защиты		неискрящее исполнение
	брызговик	да	

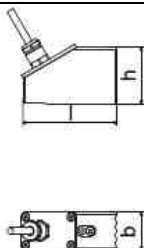
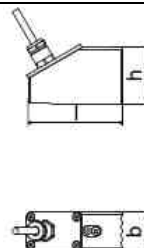
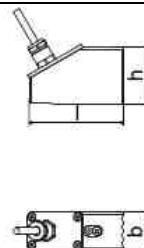
**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDM2E45	RCDP2E45	
Рабочая частота	МГц	1	2	
Внешний диаметр трубопровода				
Мин. допустимый	мм	50	25	
Мин. рекомендованный	мм	100	60	
Макс. рекомендованный	мм	2000	200	
Макс. допустимый	мм	3400	600	
Толщина стенки трубы				
Мин.	мм	-	-	
Макс.	мм	-	-	
Материал				
Оболочка		PI с колпаком из нержавеющей стали	PI с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PI	PI	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	
Кабель датчика				
длина	м	4	4	
Размеры				
длина l	мм	62,5	62,5	
ширина b	мм	32	32	
высота h	мм	40,5	40,5	
Эскиз				
Рабочая температура				
Мин.	°C	-30	-30	
Макс.	°C	+200	+200	
Взрывозащита				
ГОСТ Р	Зона		1 или 2	1 или 2
	Температура защиты от взрыва			
	Мин.	°C	-45	-45
	Макс.	°C	+225	+225
	маркировка		1Ex q IIC T6...T2 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T230°C Db	1Ex q IIC T6...T2 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T230°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да	




**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDM2E85	RCDP2E85	RCDQ2E85	
Рабочая частота	МГц	1	2	4	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	50	25	10	
Мин. рекомендованный	мм	100	60	25	
Макс. рекомендованный	мм	2000	200	150	
Макс. допустимый	мм	3400	600	400	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	-	-	-	
Макс.	мм	-	-	-	
Материал					
Оболочка		PI с колпаком из нержавеющей стали	PI с колпаком из нержавеющей стали	PI с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PI	PI	PI	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP56	IP56	IP56	
Кабель датчика					
длина	м	4	4	3	
Размеры					
длина l	мм	62,5	62,5	39	
ширина b	мм	32	32	22	
высота h	мм	40,5	40,5	25,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-30	-30	-30	
Макс.	°C	+200	+200	+200	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		1 или 2	1 или 2	1 или 2
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-45	-45	-45
	Макс.	°C	+225	+225	+225
	маркировка		1Ex q IIC T6...T2 Gb Ex tb IIIA T80°C ...T230°C Db	1Ex q IIC T6...T2 Gb Ex tb IIIA T80°C ...T230°C Db	1Ex q IIC T6...T2 Gb Ex tb IIIA T80°C ...T230°C Db
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да	да	

**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCDM2E52	RCDP2E52	RCDQ2E52	
Рабочая частота	МГц	1	2	4	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	50	25	10	
Мин. рекомендованный	мм	100	60	25	
Макс. рекомендованный	мм	2000	200	150	
Макс. допустимый	мм	3400	600	400	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	-	-	-	
Макс.	мм	-	-	-	
Материал					
Оболочка		PI с колпаком из нержавеющей стали	PI с колпаком из нержавеющей стали	PI с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PI	PI	PI	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP56	IP56	IP56	
Кабель датчика					
длина	м	4	4	3	
Размеры					
длина l	мм	62,5	62,5	39	
ширина b	мм	32	32	22	
высота h	мм	40,5	40,5	25,5	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-30	-30	-30	
Макс.	°C	+200	+200	+200	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		2	2	
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-45	-45	-45
	Макс.	°C	+235	+235	+235
	маркировка		2Ex nA IIC T6...T2 Gc Ex tb IIIA T80°C ...T230°C Db	2Ex nA IIC T6...T2 Gc Ex tb IIIA T80°C ...T230°C Db	2Ex nA IIC T6...T2 Gc Ex tb IIIA T80°C ...T230°C Db
	тип защиты		неискрящее исполнение	неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
брызговик		да	да	да	

**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Маркировка		RCRF1N52	RCRF1N73	RCRF1N83	
Рабочая частота	МГц	0,15	0,15	0,15	
Внешний диаметр трубопровода					
Мин. допустимый	мм	500	500	500	
Мин. рекомендованный	мм	800	800	800	
Макс. рекомендованный	мм	-	-	-	
Макс. допустимый	мм	-	-	-	
Толщина стенки трубы					
Мин.	мм	15	15	15	
Макс.	мм	33	33	33	
Материал					
Оболочка		PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали	
Контактная поверхность		PPSU	PPSU	PPSU	
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65	IP65	IP54	
Кабель датчика					
длина	м	5	5	5	
Размеры					
длина l	мм	163	163	163	
ширина b	мм	54	54	54	
высота h	мм	91,3	91,3	91,3	
Эскиз					
Рабочая температура					
Мин.	°C	-40	-40	-50	
Макс.	°C	+170	+170	+155	
Взрывозащита					
ГОСТ Р	Зона		2	1 или 2	
	Температура защиты от взрыва				
	Мин.	°C	-50	-50	
	Макс.	°C	+165	+155	
	маркировка		2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIA T80°C ...T160°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIA T80°C ...T160°C Db	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIA T80°C ...T160°C Db
	тип защиты		неискрящее исполнение	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да	да	

**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР РФ"**

Соединительные коробки

технический тип		RJB03
размеры		см. Рисунок 8
установка		на стену (опционально на трубу 5 см.)
материал		
оболочка		
прокладка		
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP67
Кабельный ввод		M20
Рабочая температура		
Мин.	°C	-40
Макс.	°C	+80
Взрывозащита		
Г	Зона	-
О	Температура защиты от взрыва	
С	Мин.	°C
Т	Макс.	°C
Р	маркировка	
	тип защиты	

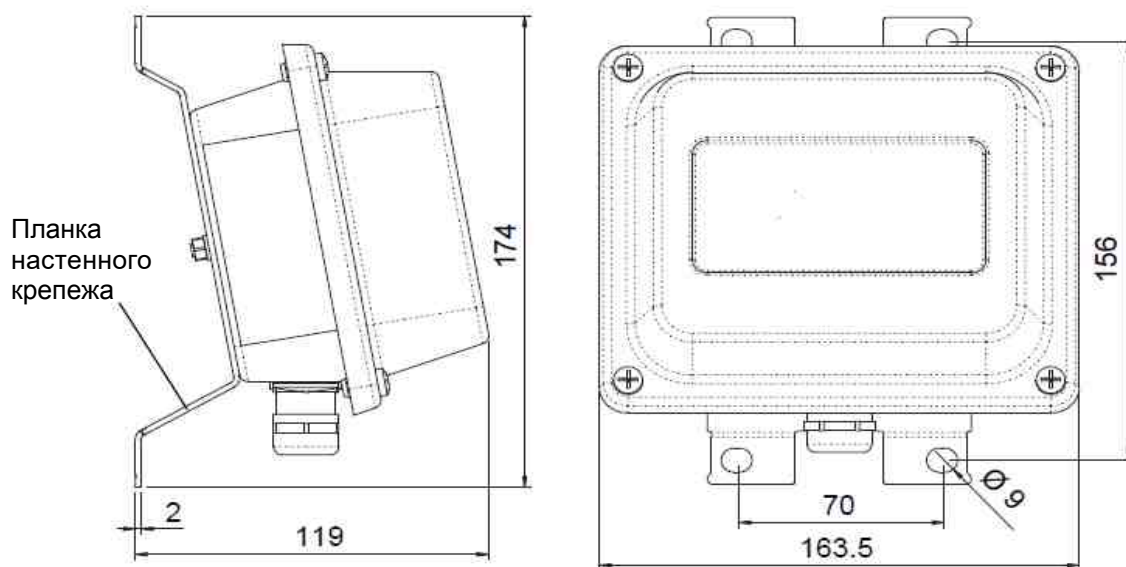


Рис.А.1. Габаритные размеры соединительных коробок

Соединительные коробки также могут являться покупными изделиями. Обязательным требованием к приобретаемым СКБ по взрывозащите является то, что они должны соответствовать требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и быть предназначенными для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ IEC 60079-14-2013, ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ТР ТС 012/2011 и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, технические данные коробок должны быть не хуже:

- максимальное импульсное напряжение, 160 В;
- максимальный импульсный ток, 4А ;
- длительность импульса, не более 1,2 мкс;
- частота импульса, не более 25 кГц;
- напряжение постоянного тока, не более 160В.

**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Возможные единицы размерности при измерениях*

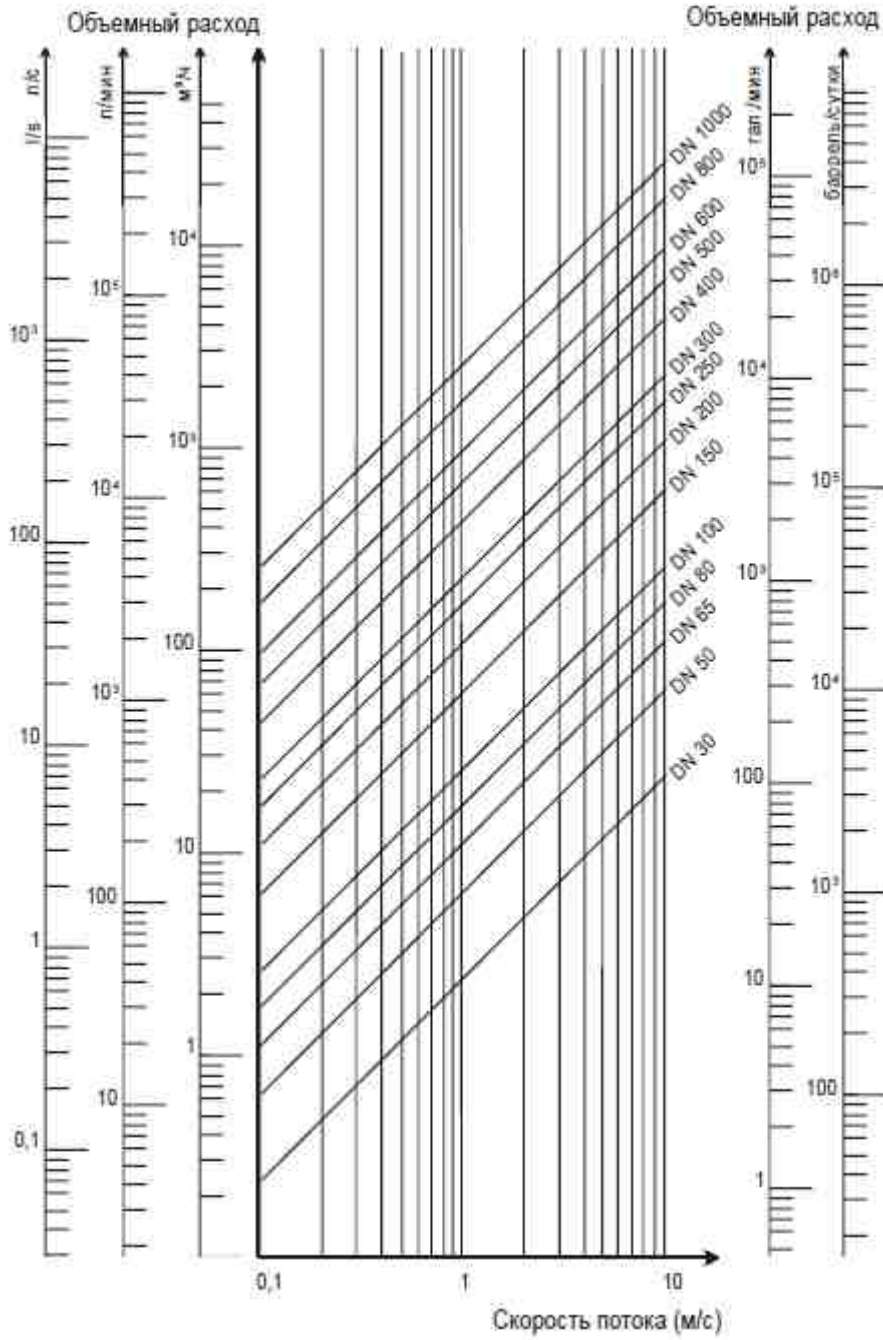
Объемный расход	Скорость потока	Массовый расход	Скорость звука	Количество тепла**	Тепловой поток**
м ³ /сутки	м/с	г/с	м/с	Дж	кВт
м ³ /ч	см/с	т/ч		Вт ч	МВт
м ³ /мин		т/сутки			Вт
м ³ /с		кг/ч			
мл/мин		кг/мин			
л/ч		кг/с			
л/мин					
л/с					
Мл/сутки (мегалитров в сутки)					

-номинальный ток, не более 2А.

*: Имеющиеся в приборе единицы размерности зависят от версии микропрограммного обеспечения.

Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"

Номограмма расхода (в метрических единицах)



**Технические характеристики
"Ультразвуковых расходомеров ПИР RF"**

Б. Обзор программ микропрограммного обеспечения

Внимание: опции меню, выделенные серым цветом, не обязательно активированы!

Подпрограмма PARAMETER

Channel	Выбрать канал, параметры которого должны быть заданы.
Parameter from:	Выбор спецификации параметров, если имеется хотя бы одна спецификация.
Outer diameter	Ввести наружный диаметр трубы.
Wall Thickness	Ввести толщину стенки трубы.
Pipe material	Выбрать материал трубы.
c-Material	Ввести скорость распространения звука в материале трубы. Данная индикация появляется на дисплее только в случае, если вы предварительно выбрали «OTHER MATERIAL».
Liner	Выбрать YES, если труба имеет покрытие.
Liner material	Выбрать материал покрытия.
c-Material	Ввести скорость распространения звука в материале покрытия. Данная индикация появляется на дисплее только в случае, если вы предварительно выбрали «OTHER MATERIAL».
Liner thickness	Ввести толщину покрытия.
Roughness	Ввести шероховатость внутренней стенки трубы.
Medium	Выбрать среду, в которой проводятся измерения.
c-Medium MIN	Ввести минимальное значение скорости звука в среде. Данная индикация появляется на дисплее только в случае, если вы предварительно выбрали «OTHER MEDIUM».
c-Medium MAX	Ввести максимальное значение скорости звука в среде. Данная индикация появляется на дисплее только в случае, если вы предварительно выбрали «OTHER MEDIUM».
Kin. viscosity	Данная индикация появляется на дисплее только в случае, если вы предварительно выбрали «OTHER MEDIUM».
Density	Данная индикация появляется на дисплее только в случае, если вы предварительно выбрали «OTHER MEDIUM».
Temperature	Ввести температуру среды.
Pressure	Данная индикация появляется на дисплее только в случае, если вы выбрали соответствующую настройку в подпрограмме OUTPUT OPTIONS.
Sensor type	Выбрать здесь «SPECIAL VERSION», если вы хотите ввести параметры датчиков вручную.

Подпрограмма MEASURING

Time-prog. Meas.	Эта индикация появляется на дисплее в случае, если был активирован программный режим измерения (подпрограмма «SPECIAL FUNCTION»). Выбрать YES, чтобы начать измерение в запрограммированное время.
Meas. Point No.	Если активирована память результатов измерений, то здесь необходимо ввести обозначение точки измерения. Это обозначение сохраняется вместе с результатами измерения.
Profile corr.?	Эта индикация появляется на дисплее только в случае, если была выбрана опция «FLOW VELOCITY»-«UNCORR» в подпрограмме «SPECIAL FUNCTION». Выбрать YES для вывода результатов измерения на дисплей без выполненной корректировки профиля.
Sound Path	Ввести число проходов ультразвукового сигнала в трубе.
Transd. Distance	Приведенное здесь расстояние должно быть установлено между внутренними торцами датчиков.

Подпрограмма OUTPUT OPTIONS

Channel	Выбрать канал, опции вывода в котором вы хотите установить.
Physical Quantity	Выбрать физическую величину для измерения.
Volume/Mass/Velocity in	Выбрать размерности, в которых измеряемая величина должна быть показана на дисплее.
Temperature T1	Данная индикация появляется на дисплее только в том случае, если установлен температурный выход. Выбрать YES, чтобы активировать температурный выход T1.
Temperature T2	Данная индикация появляется на дисплее только в том случае, если установлен температурный выход. Выбрать YES, чтобы активировать температурный выход T2.
Damping	Ввести здесь время суммирования при расчете скользящего среднего значения результатов измерения.
Store Meas. Data No/Yes	Выбрать YES, чтобы активировать сохранение результатов измерения во внутренней памяти.
Serial Output No/Yes	Выбрать YES, чтобы активировать вывод результатов измерения на персональный компьютер или на принтер через последовательный интерфейс.
Storage Rate	Если активировано сохранение в памяти результатов измерений, то ввести здесь интервал времени, с которым должно выполняться сохранение данных.
Current Loop I#	Данная индикация появляется на дисплее только в том случае, если установлен токовый выход. Выбрать YES, чтобы активировать токовый выход I#.
Zero-Scale Val.	Ввести наименьшее значение результата измерения. Оно будет являться нижним пределом диапазона вывода.
Full-Scale Val.	Ввести здесь ожидаемое наибольшее значение результата измерения. Оно будет являться верхним пределом диапазона вывода.
Error-value delay	Задержка значения ошибки представляет собой временной интервал, по истечении которого ПИР передаст значение ошибки на выход в случае отсутствия достоверных результатов измерения.
Voltage Output U#	Данная индикация появляется на дисплее только в том случае, если установлен выход напряжения. Выбрать YES, чтобы активировать выход напряжения U#.
Zero-Scale Val.	См. выше.
Full-Scale Val.	См. выше.
Error-value delay	См. выше.
Frequency Output F1	Данная индикация появляется на дисплее только в том случае, если установлен частотный выход. Выбрать YES, чтобы активировать частотный выход F#.
Zero-Scale Val.	См. выше.
Full-Scale Val.	См. выше.
Error-value delay	См. выше.
Alarm Output R#	Данная индикация появляется на дисплее только в том случае, если установлен сигнальный выход. Выбрать YES, чтобы активировать сигнальный выход R#.
FUNC:	Задать здесь условие срабатывания предупредительного сигнала.
TYPE:	Задать здесь характер удержания сигнала.
MODE:	Задать здесь состояние сигнала в обесточенном режиме.
R1 Input	Выбрать здесь физическую величину для вывода на дисплей (только для R1).
High Limit	Ввести здесь верхний предел выводимой на дисплей величины.
Low Limit	Ввести здесь нижний предел выводимой на дисплей величины.
Quantity limit	Ввести здесь предел сумматора для измеряемой величины.
Hysteresis	Здесь можно задать гистерезис, чтобы предотвратить активацию сигнала при колебании значений вокруг предела (только для R1).
Pulse Output	Данная индикация появляется на дисплее только в том случае, если установлен импульсный выход. Выбрать YES, чтобы активировать импульсный выход B1.
Pulse Value	Ввести здесь значение импульса (значение сумматора, при котором подается импульс).
Pulse Width	Ввести здесь длительность импульса. Возможны значения от 80 до 1000 мс.

Подпрограмма SPECIAL FUNCTION

System Settings	
Proc. Outputs	
Type of Output	
Source channel	Выбрать канал, значения которого должны быть выведены.
Source item	Выбрать измеряемую величину, которая должна быть выведена.
Error-value	Задать поведение в случае ошибки.
Storing	
Режим сохранения	Сохранение значения в режиме «sample» или среднего значения.
Quantity Storage	Сохранение значений одного или обоих сумматоров.
Store Amplitude	Активация/деактивация сохранения амплитуды.
Store c-Medium	Активация/деактивация сохранения концентрации.
Serial Transmiss.	
kill spaces	Вывод с пробелами или без пробелов.
decimalpoint	Выбрать «.» или «,» в качестве десятичного знака.
col-separat.	Выбрать «;» или табулятор.
Libraries	
Material list	Выбрать заданный изготовителем или пользовательский список материалов.
Medium list	Выбрать заданный изготовителем или пользовательский список сред.
Format USER-AREA	
Materials:	Количество пользовательских материалов
Media:	Количество пользовательских сред
Heat-Coeffs:	Количество сред, для которых можно задать показатели теплового потока
Steam-Coeffs:	Количество сред, для которых можно задать показатели пара
Concentrat:	Количество сред, для которых можно задать показатели концентрации
Extended Library Off/On	Выбрать OFF/ON для активации/деактивации библиотечной функции.
Dialogs/Menus	
Pipe Circumfer. Off/On	Выбрать ON, если вы хотите вводить в подпрограмме PARAMETER периметр трубы вместо ее диаметра.
Fluid Pressure Off/On	Выбрать ON, если вы хотите ввести давление жидкости в подпрограмме PARAMETER.
Meas. Point No. 1234/<-->	Режим ввода номера точек измерения: «1234»= только цифры или «<-->»= редактор ASCII.
Sound Path Auto/User	Только для переносных приборов. Выбрать USER для ввода прохода при передаче звука или AUTO для выбора между отражательным и диагональным режимом.
Transd. Distance Auto/User	AUTO= после их позиционирования датчиков на дисплее появится только предложенное расстояние между датчиками. USER= после позиционирования датчиков на дисплее появится предложенное расстояние между датчиками и последнее введенное расстояние. Эта опция полезна для контроля расстояния между датчиками, если измерения постоянно выполняются в одной и той же точке.

Обзор программ микропрограммного обеспечения

Steam in inlet Off/On	Выбрать ON для активации опции пара.
Time-progr. Meas. Off/On	Выбрать ON для деблокирования режима измерения с программированием по времени.
Error-val.delay Edit/Damping	Выбрать EDIT для деблокирования ввода задержки значения ошибки для процессорных выходов. Если выбрана опция DAMPING, то используется значение для задержки.
Show relais stat Off/On	Выбрать ON, чтобы активировать вывод состояния сигналов на дисплей.
Measuring	
Flow Velocity Normal/Uncorr	Выбрать NORMAL для получения параметров расхода, скорректированных на профиль, или UNCORR для получения нескорректированных значений.
Cut-Off Flow Sign/Absolute	Выбрать здесь, желаете ли вы иметь значение отсечения потока в зависимости от знака (SIGN) или независимо от знака (ABSOLUTE).
Cut-Off Flow User/Factory	Выбрать USER, если вы хотите задать значение отсечения, или FACTORY, чтобы использовать значение отсечения по умолчанию, равное 5 см/с.
Cut-Off Flow	Ввести здесь значение отсечения потока.
Velocity limit	Ввести здесь предел скорости потока или нуль для деактивации функции контроля скорости потока.
Heat Quantity	Выбрать размерность количества тепла (Дж или Вт ч).
Heat+flow quant. Off/On	Выбрать ON для вывода и сохранения показаний обоих сумматоров объемного потока и количества тепла во время измерений теплового потока.
Quant. wrapping Off/On	Выбрать ON для режима работы сумматоров с переполнением.
Quantity recall Off/On	Выбрать ON, если вы не хотите, чтобы сумматоры сбрасывались на нуль в начале каждого нового измерения.

В. Таблицы

Данные в приведенных таблицах предназначены в помощь пользователю. Точность приведенных данных зависит от состава, температуры и технологии изготовления того ли иного материала. ООО «Технологии ПИР» не несет ответственности за возможные неточности.

Табл. В. 1: Скорость звука для некоторых применяемых ныне материалов труб и покрытий при 20 °С

Здесь приведены продольные и поперечные скорости звука для некоторых материалов труб и покрытий при 20 °С. Выделенные серым цветом данные отсутствуют в базе данных ПИР. В столбце **С_{потока}** приведена скорость звука (продольная или поперечная), используемая прибором ПИР для измерений расхода. На практике при выполнении измерений следует помнить, что скорость звука зависит от состава и технологии производства материала. Скорость звука для сплавов и литых материалов колеблется в некотором диапазоне, поэтому приведенные здесь данные следует рассматривать как ориентировочные.

Материал	С _{попереч.} [м/с]	С _{продольн.} [м/с]	С _{потока}	Материал	С _{попереч.} [м/с]	С _{продольн.} [м/с]	С _{потока} [м/с]
Алюминий	3100	6300	поперечн.	Платина	1670		поперечн.
Асбоцемент	2200		поперечн.	Полиэтилен	925		поперечн.
Битумы	2500		поперечн.	Полистирол	1150		поперечн.
Латунь	2100	4300	поперечн.	Полипропилен	2600		поперечн.
Сталь углеродистая	3230	5800	поперечн.	ПВХ		2395	продол.
Медь	2260	4700	поперечн.	ПВХ, твердый	948		поперечн.
Cu-Ni-Fe	2510		поперечн.	PVDF, полифторвинилиден	760	2050	продол.
Ковкий чугун	2650		поперечн.	Кварцевое стекло	3515		поперечн.
Стекло	3400	4700	поперечн.	Резина	1900	2400	поперечн.
Серый чугун	2650	4600	поперечн.	Серебро	1590		поперечн.
Свинец	700	2200	продол.	Синтимид		2472	продоль.
PE		1950	продол.	Сталь нержавеющая	3230	5790	поперечн.
Органическое стекло	1250	2730	продол.	Тека PEEK		2537	продол.
PFA		1185	продол.	Tekason		2230	продол.
Пластмасса	1120	2000	продол.	Титан	3067	5955	поперечн.

Табл. В. 2. Характерные показатели шероховатости для труб

Для удобства пользования мы заложили в память показатели шероховатости для материалов труб. Эти данные получены путем экспериментальных замеров на этих материалах.

Материал стенок трубы	Абсолютная шероховатость [μм]		Материал стенок трубы	Абсолютная шероховатость [μм]			
	0	1.5					
Тянутые трубы из цветных металлов, стекла, пластмасс и легких металлов	0	1.5	Чугунные трубы				
Тянутые стальные трубы	10	50		• с битумным покрытием	120	...	
Чисто обработанная шлифованная поверхность	до	10		• новые, без покрытия	250	...	1000
Обработанная поверхность	10	40		• ржавые	1000	...	1500
Грубо обработанная поверхность	50	100		• с коркой	1500	...	3000
Сварные стальные трубы, новые	50	100					
После длительного пользования, очищенные	150	200					
Умеренно ржавые, с ровной коркой	до	400					
С толстой коркой	до	3000					

Табл. В. 3. Характерные свойства среды при T=20 °C и p=1 бар

Среда	Скорость звука [м/с]	Кинематическая вязкость [мм ² /с]	Плотность [г/см ³]
30% гликоль / H ₂ O	1671	4,0	1,045
50% гликоль / H ₂ O	1704	6,0	1,074
80%-ная серная кислота	1500	3,0	1,700
96%-ная серная кислота	1500	4,0	1,840
Ацетон	1190	0,4	0,790
Аммиак	1660	1,0	0,800
Бензин	1295	0,7	0,880
BP Transcal LT	1415	13,9	0,740
BP Transcal N	1420	73,7	0,750
CaCl ₂ -15 C	1900	3,2	1,170
CaCl ₂ -45 C	2000	19,8	1,200
Раствор церия	1570	1,0	1,000
Этиловый эфир	1600	0,3	0,716
Гликоль	1540	17,7	1,260
H ₂ O-этанол-гликоль	1703	6,0	1,000
HLP32	1487	77,6	0,869
HLP46	1487	113,8	0,873
HLP68	1487	168,2	0,875
ISO VG 22	1487	50,2	0,869
ISO VG 32	1487	78,0	0,869
ISO VG 46	1487	126,7	0,873
ISO VG 68	1487	201,8	0,875
ISO VG 100	1487	314,2	0,869
ISO VG 150	1487	539,0	0,869

Таблицы

Среда	Скорость звука [м/с]	Кинематическая вязкость [мм ² /с]	Плотность [г/см ³]
ISO VG 220	1487	811,1	0,869
Сульфат меди	1550	1,0	1,000
Метанол	1121	0,8	0,791
Молоко 0,3%-ной жирности	1511	1,5	1,030
Молоко 1,5%-ной жирности	1511	1,6	1,030
Молоко 3,5%-ной жирности	1511	1,7	1,030
Нефть	1740	344,8	0,870
Quintolubric 200	1487	69,9	0,900
Quintolubric 300	1487	124,7	0,920
R134 фреон	526	1,0	1,000
R22 фреон	563	1,0	1,000
37%-ная соляная кислота	1520	1,7	1,200
Сметана	1550	50,0	1,000
Shell Thermina B	1458	74,5	0,863
SKYDROL 500-B4	1387	21,9	1,057
Толуол	1305	0,6	0,861
Хлорвинил	900	---	0,970
Вода	1482	1,0	0,999
Суспензия с порошковым цинком	1580	1,0	1,000
Суспензия с порошком хлористого олова	1580	1,0	1,000

Табл. В. 4: Химическая стойкость Autotex (клавишная пленка)

Autotex стоек по отношению к следующим химикалиям при контакте более 24 часов без видимых изменений:

Этанол Циклогексанол Диацетоновый спирт Глицоль Изопропанол Глицерин Метанол Триацетин Довандол DRM/PM	37%–42%-ный формальдегид Ацетальдегид Алифатические гидроуглероды Толуол Ксилол Бензин-растворитель (уайт-спирит)	1,1,1-трихлорэтан Этил-ацетат Диэтиловый эфир N-бутилацетат Амилацетат Бутилцелловый раствор Эфир
Ацетон Метил-этил-кетон Диоксан Циклогексанон MIBK Изофорон	Муравьиная кислота <50% Уксусная кислота <50% Фосфорная кислота <30% Соляная кислота <36% Азотная кислота <10% Трихлоруксусная кислота <50% Серная кислота <10%	Хлорнатрон <20% Перекись водорода <25% Калиевое мыло мягкое Детергент Тензиды Умягчитель Хлористое железо (FeCl ₂) Хлорное железо (FeCl ₃)
Аммиак <40% Натронный щелок <40% Едкое кали <30% Алкаликарбонат Соли двуххромистой кислоты Гексацианоферрат калия Ацетонитрил Гидросульфат натрия	Эмульсия для бурения Дизельное топливо Лак Парафиновое масло Касторовое масло Силиконовое масло Скипидарное масло (заменитель) Dssop	Самолетное топливо Бензин Вода Соленая вода

Autotex стоек по отношению к уксусной кислоте при контакте менее 1 часа без видимых изменений.

Таблицы

Autotex нестойк по отношению к следующим химикалиям.

Концентрированные минеральные кислоты Концентрированные щелочные растворы Пар под высоким давлением при температуре выше 100 °С	Бензиловый спирт Метиленхлорид
---	-----------------------------------

Табл. В. 5: Свойства воды при давлении $p = 1$ и насыщении

Т (°С)	p (бар)	ρ (кг м ⁻³)	c_p (кДж кг ⁻¹ К ⁻¹)
0	1	999,8	4,218
10	1	999,7	4,192
20	1	998,3	4,182
30	1	995,7	4,178
40	1	992,3	4,178
50	1	988,0	4,181
60	1	983,2	4,184
70	1	977,7	4,190
80	1	971,6	4,196
90	1	965,2	4,205
100	1,013	958,1	4,216
120	1,985	942,9	4,245
140	3,614	925,8	4,285
160	6,181	907,3	4,339
180	10,027	886,9	4,408
200	15,55	864,7	4,497
220	23,20	840,3	4,613
240	33,48	813,6	4,769
260	46,94	784,0	4,983
280	64,20	750,5	5,290
300	85,93	712,2	5,762
320	112,89	666,9	6,565
340	146,05	610,2	8,233
360	186,75	527,5	14,58
374,15	221,20	315,5	∞

Т = температура

p = давление

ρ = плотность

c_p = удельная теплота при постоянном давлении

Г. Сертификаты

Сертификаты в электронную версию руководства по эксплуатации не включены. Для получения копий сертификатов обратитесь в ООО «Технологии ПИР».

Предметный указатель

"Холодный" пуск	34	Принцип измерений	11
«Холодный» пуск	32	Программный код	69
AutoMix	58	Профиль потока	40
HumanMix	58	Проход при передаче звука	48
Ввод текста	35	Процессорные входы	95
Ввод чисел	35	Процессорные выходы	99
Версия программного обеспечения	81	активация аналогового выхода	104
Включение	32	активация импульсного выхода	106
Возмущения	40	активация сигнального выхода	107
Время, настройка	79	диапазон выхода	101
Входы	95	задержка значения ошибки	104
активация	97	значение на выходе в случае ошибки	101
соотнесение с каналом	96	значение ошибки	101
Выбор языка	37	конфигурация	99
Вывод на персональный компьютер	73	проверка функционирования	103
Вывод на принтер	73	состояние сигналов	112
Вывод результатов измерений	74	цепи	18, 26
Выходы	99	Размерность результатов измерений	57
Гарантия	7	Расчетные каналы	65
Главное меню	36	измерение	68
Дата, настройка	79	параметры	66
Датчики	35	Регистратор данных	71
монтаж	50	Режим Sample	76
расположение	52	Режим SuperUser	83
расстояние между датчиками	49	Режим сохранения	76
Диапазон выхода	101	Сброс	32, 34
Дисплей	58	Сервисное обслуживание	13
Задержка значения ошибки	104	Серийный номер	35, 81
Защита от прерывания	69	Сигнальные выходы	107
Значение ошибки	101	предельные значения	109
Измерение		Скорость звука в среде	46
запуск	54	Скорость звука для материала покрытия	45
прекращение	55	Состояние сигналов	112
Измерение скорости звука	85	Справочные данные	149
Измерительные каналы, выбор	48	Строка состояния	59
Измеряемая физическая величина, выбор	57	Сумматоры	63
Инициализация	32, 34	переполнение	65
Информация о приборе	81	Таблицы	149
Кинематическая вязкость	46	Такт режима Sample	72
Клавиатура	32, 34	Такт сохранения	72
Коды Hot Code	37	Текст, ввод	35
Контрастность, настройка	81	Температура среды	47
Материал трубы	44	Температурный вход	
Мультиплексор	55	активация	97
Направление потока	54	соотнесение с каналом	95
Наружный диаметр трубы	44	Технические характеристики	119
Настройки		Токовый вход	
диалоги и меню	80	активация	97
Обозначение точки измерения	72	соотнесение с каналом	96
Онлайновый выход	74	Толщина покрытия трубы	45
Описание расходомера	11	Толщина стенки	44
Параметры датчиков	47	Удаление результатов измерений	75
Параметры трубы, ввод	43	Устранение неисправностей	113
Параметры, ввод	43	Формат вывода данных	74
Переключение каналов	58	Функция сохранения	
Периметр трубы	44	сохранение значений амплитуды	77
Плотность среды	46	сохранение значений скорости звука	77
Подпрограммы	36	сохранение значений сумматоров	76
Показ результатов на дисплее	58	Функция сохранения	71
Показатель затухания	63	активирование/деактивирование	71
Покрытие трубы	45	настройки	76
Последовательный интерфейс	74	режим сохранения	76
Правила обращения с прибором	13	такт сохранения	72
Правила техники безопасности	7, 9	Характеристики среды, ввод	45
Применение прибора	12	Часы, настройка	79
Числа, ввод	35	Чистка	13
Число проходов при передаче звука	48	Шероховатость трубы	45