

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**ПИР.401152.014 РП**



**EAC**

---

**УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ  
ПИР RG 800**

**Москва, 23.03.2020 г.**





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](mailto:info@pirtech.ru)

---

Имеется возможность выбора языка информации, отображаемой на экране преобразователя (смотри подраздел 10.5).

The transmitter can be operated in the language of your choice (see section 10.5).

Примечания.

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

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Введение</b>	9
1.1	О данном руководстве	9
1.2	Указания по безопасности	9
1.3	Гарантия	9
<b>2</b>	<b>Работа с прибором</b>	10
2.1	Первоначальный контроль	10
2.2	Общие меры предосторожности	10
2.3	Очистка	10
<b>3</b>	<b>Основы</b>	11
3.1	Система измерения	11
3.2	Принцип измерения	11
3.3	Расположение датчиков	13
<b>4</b>	<b>Описание преобразователя</b>	16
4.1	Клавиатура	17
<b>5</b>	<b>Выбор места измерения</b>	18
5.1	Акустическая проницаемость	18
5.2	Неискаженный профиль потока	19
5.3	Влияние звуковых помех	21
5.4	Выбор места измерения с учетом профиля потока и влияния звуковых помех	22
5.5	Выбор расположения датчиков принимая во внимание диапазон измерения и условия измерения	24
5.6	Выбор плоскости трубы вблизи колена	25
<b>6</b>	<b>Установка преобразователя ПИР RG800</b>	26
6.1	Место установки	26
6.2	Открывание и закрывание корпуса	26
6.3	Монтаж	26
6.4	Подключение преобразователя	27
<b>7</b>	<b>Соединительная коробка для удлинения кабелей датчиков</b>	35
<b>8</b>	<b>Крепление датчиков</b>	36
8.1	Подготовка трубы	36
8.2	Правильное расположение	36
8.3	Монтажное крепление датчиков СКО	36
8.4	Монтажное крепление датчиков СКЗ	45
8.5	Разборка монтажного крепления СКЗ	46
<b>9</b>	<b>Изоляционные маты</b>	52
9.1	Изоляционные маты датчика	52
9.2	Изоляционные маты трубы	52
9.3	Установка самоклеющихся изоляционных матов	52

<b>10</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	58
10.1	Включение	58
10.2	Инициализация	58
10.3	Индикация	58
10.4	Быстрый набор (HotCode)	58
10.5	Выбор языка	61
10.6	Индикация режима работы	61
10.7	Прерывание питания напряжения	61
<b>11</b>	<b>Основной процесс измерения</b>	62
11.1	Ввод параметров трубы	62
11.2	Ввод параметров среды	64
11.3	Другие параметры	65
11.4	Выбор каналов	66
11.5	Установка количества путей прохождения звука	66
11.6	Расстояние между датчиками	66
11.7	Начало измерения	66
11.8	Определение направления потока	69
11.9	Прекращение измерения	69
<b>12</b>	<b>Индикация измеряемых значений</b>	70
12.1	Выбор измеряемой величины и единицы измерения	70
12.2	Переключение каналов	71
12.3	Настройка индикации	72
12.4	Строка состояния	73
12.5	Расстояние между датчиками	74
<b>13</b>	<b>Расширенные функции измерения</b>	75
13.1	Выполнение команд во время измерения	75
13.2	Показатель затухания	75
13.3	Счетчики потока	76
13.4	Верхнее предельное значение скорости потока	77
13.5	Минимальный фиксируемый расход	77
13.6	Скорость потока без коррекции	78
13.7	Измерение быстро изменяющихся потоков (режим FastFood)	78
13.8	Расчетные каналы	79
13.9	Программный код	82
<b>14</b>	<b>Память измеряемых значений и передача данных</b>	83
14.1	Сохранение результатов измерений	83
14.2	Передача данных	86
<b>15</b>	<b>Библиотеки</b>	90
15.5	Составление списка выбора материалов/сред	90

<b>16</b>	<b>Настройки</b>	92
16.1	Настройка даты и времени	92
16.2	Диалоги и меню	92
16.3	Настройки для измерения	95
16.4	Ввод нормальных условий для измерения газа	95
16.5	Настройка контрастности	95
16.6	Информация о приборе	96
<b>17</b>	<b>Режим SuperUser</b>	97
17.1	Активация/деактивация	97
17.2	Параметры датчика	97
17.3	Ограничение усиления сигнала	98
17.4	Верхнее предельное значение скорости звука	98
17.5	Распознавание долгих нарушений измерения	99
17.6	Число разрядов счетчиков потока	99
17.7	Ручной сброс счетчиков потока	100
17.8	Отображение суммарного значения счетчиков потока	100
17.9	Отображение последнего достоверного измеренного значения	100
17.10	Индикация во время измерения	100
<b>18</b>	<b>Выходы</b>	101
18.1	Настройка выхода	101
18.2	Задержка сообщения об ошибке	104
18.3	Активация аналогового выхода	105
18.4	Конфигурация частотного выхода в качестве импульсного выхода	106
18.5	Активация бинарного выхода в качестве импульсного выхода	107
18.6	Активация бинарного выхода в качестве сигнального выхода	107
18.7	Работа сигнальных выходов	110
18.8	Деактивация выходов	111
<b>19</b>	<b>Устранение неисправностей</b>	112
19.1	Проблемы с измерением	112
19.2	Выбор места измерения	113
19.3	Максимальный акустический контакт	113
19.4	Проблемы, связанные с применением	113
19.5	Существенные отклонения результатов измерений от ожидаемых значений	113
19.6	Проблемы со счетчиками количества	114
19.7	Передача данных	114
<b>A</b>	<b>Структура меню</b>	115
<b>B</b>	<b>Единицы измерения</b>	127
<b>C</b>	<b>Справочник</b>	132
<b>D</b>	<b>Технические характеристики "Ультразвуковых расходомеров ПИР RG 800"</b>	136





# 1 Введение

## 1.1 О данном руководстве

Данное руководство пользователя предназначено для персонала, работающего с ультразвуковым расходомером ПИР. Оно содержит важную информацию об измерительном приборе, о том, как с ним правильно обращаться, и как избежать его повреждений.

<b>Внимание!</b>	Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ <b>ПИР.401152.005 РП</b> ).
------------------	---

Ознакомьтесь с указаниями по безопасности. Перед использованием измерительного прибора необходимо полностью прочесть и усвоить руководство.

Были предприняты все необходимые меры, чтобы избежать ошибок в этом руководстве. Если Вы, тем не менее, обнаружите какую-либо ошибочную информацию, пожалуйста, сразу же сообщите нам об этом. Мы будем благодарны за предложения и комментарии касательно концепции и вашего опыта работы с прибором.

Ваши усилия будут способствовать тому, чтобы мы постоянно совершенствовали нашу продукцию на пользу наших клиентов и в интересах технического прогресса. Если Вы имеете предложения по улучшению документации, в частности, данного руководства пользователя, сообщите нам, чтобы мы смогли принять эти предложения во внимание при переиздании.

В содержание данного руководства могут быть в любой момент внесены изменения. Все авторские права принадлежат ООО "Технологии ПИР". Не допускается размножать руководство и его части в какой-либо форме без письменного разрешения ООО "Технологии ПИР".

## 1.2 Указания по безопасности

Руководство пользователя содержит указания, обозначенные следующим образом:

<b>Примечание!</b>	Примечания содержат важную информацию об использовании расходомера.
--------------------	---

<b>Внимание!</b>	Этот текст содержит важные указания, которые следует соблюдать, чтобы избежать повреждения или разрушения измерительного прибора. Действуйте с особой осторожностью!
------------------	--



Этот текст содержит указания по безопасности при применении во взрывоопасных зонах.
---

Соблюдайте эти указания по безопасности!

## 1.3 Гарантия

Гарантия на материалы и исполнение прибора ПИР предоставляется на срок, указанный в прилагаемом контракте на продажу, при условии, что измерительный прибор эксплуатируется в соответствии с его назначением и инструкциями данного руководства пользователя. При использовании прибора ПИР не по назначению все прямые и вытекающие из них гарантийные права немедленно теряют силу.

Под использованием не по назначению подразумевается, в частности:

- замена детали прибора ПИР деталью, которая не допущена к применению ООО "Технологии ПИР"
- неправильное или недостаточное техобслуживание
- ремонт прибора ПИР, выполненный посторонними лицами

ООО "Технологии ПИР" не несет ответственности за причиненные заказчику или третьим лицам травмы, которые были вызваны поломкой материала из-за непредвиденных дефектов в изделии, а также за какие-либо иные косвенные ущербы.

Расходомер ПИР является очень надежным измерительным прибором. Он изготовлен при строгом контроле качества в ходе современных производственных процессов. 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 проблемы, которая не может быть решена с помощью данного руководства (смотри раздел 19), свяжитесь, пожалуйста, с нашим отделом продаж и опишите проблему в точности. Не забудьте указать обозначение типа, серийный номер и версию микропрограммного обеспечения измерительного прибора.

## 2 Работа с прибором

### 2.1 Первоначальный контроль

Данный измерительный прибор прошел функциональный контроль на предприятии-изготовителе. При получении проверьте прибор на отсутствие возможных повреждений, полученных при транспортировке. Проверьте соответствие характеристик полученного прибора и датчиков спецификациям заказа. Обозначение модели и серийный номер указаны на фирменной табличке прибора ПИР и на датчиках.

### 2.2 Общие меры предосторожности

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

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

- Предохраняйте прибор от ударов и сильных сотрясений.
- Открывать корпус разрешается только уполномоченному персоналу. Степень защиты преобразователя гарантируется, только если все кабели крепко и без зазора держатся в сальниках, сальники крепко затянуты и корпуса крепко скручены.
- Держите датчики в чистоте. Осторожно обращайтесь с кабелями датчиков. Избегайте чрезмерных перегибов кабелей.
- Обеспечивайте правильную температуру окружающей среды и рабочую температуру. Температура окружающей среды должна находиться в диапазоне рабочей температуры преобразователя и датчиков (смотри приложение В).
- Соблюдайте степень защиты (смотри приложение В).

### 2.3 Очистка

- Протирать преобразователь влажной тряпкой. Не использовать моющие средства.
- Остатки смазки для акустической связи удалять с датчиков при помощи влажной салфетки.

### 3 Основы

При ультразвуковом измерении расхода определяется скорость потока среды, текущей в трубе. Дальнейшие измеряемые величины (например, объемный расход, массовый расход) рассчитываются из скорости потока и, если необходимо, из других измеряемых величин.

#### 3.1 Система измерения

Система измерения состоит из преобразователя, ультразвуковых датчиков с кабелями датчика и трубы, на которой проводится измерение.

Ультразвуковые датчики устанавливаются на наружной стенке трубопровода. Датчики передают ультразвуковые сигналы через среду и снова их принимают. Преобразователь управляет измерительным циклом, устраняет помехи и проводит анализ полезных сигналов. Полученные измеряемые значения преобразователь может отображать, использовать для расчетов и выводить.

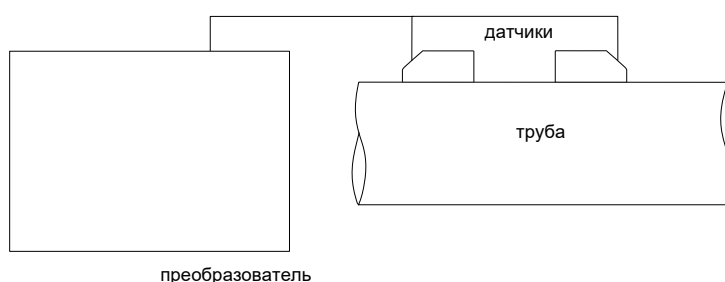


Рис. 3.1: Пример схемы измерения

#### 3.2 Принцип измерения

Скорость потока среды измеряется с помощью метода корреляций на основе разности времени прохождения ультразвука (смотри подраздел 3.2.2).

##### 3.2.1 Термины и определения

###### Профиль потока

Распределение скоростей потока по площади поперечного сечения трубы. Для оптимального измерения профиль потока должен быть полностью сформированным и симметричным относительно оси. Форма профиля потока зависит от вида потока (ламинарный или турбулентный), и на нее сильно влияют условия в трубопроводе по месту измерения (смотри раздел 5).

###### Число Рейнольдса $Re$

Величина, характеризующая возникновение турбулентности в среде, протекающей в трубе. Число Рейнольдса  $Re$  зависит от скорости потока, кинематической вязкости среды и внутреннего диаметра трубы.

Если число Рейнольдса превышает критическое значение (при потоке в трубе обычно около 2 300), происходит переход от ламинарного потока к турбулентному.

###### Ламинарный поток

Поток, в котором не возникает турбулентность. Среда перемещается слоями и без перемешивания.

###### Турбулентный поток

Поток, в котором возникает турбулентность (завихрения среды). В промышленных применениях потоки в трубах почти всегда турбулентны.

###### Переходной диапазон

Частично ламинарный и частично турбулентный поток.

**Разность времени прохождения  $\Delta t$** 

Разность времени прохождения сигналов по и против направления потока. Скорость потока среды в трубе рассчитывается исходя из разности времени прохождения (смотри Рис. 3.2 и Рис. 3.3).

**Скорость звука  $c$** 

Скорость распространения звука. Скорость звука зависит от механических свойств среды или материала трубы. В материалах трубы и прочих твердых телах проводится различие между продольной и поперечной скоростью звука. Значения скорости звука для некоторых сред и материалов трубы смотри в приложении С.

**Скорость потока  $v$** 

Среднее значение всех скоростей потока на площади поперечного сечения трубы.

**Акустический поправочный коэффициент  $k_a$** 

$$k_a = c_\alpha / \sin \alpha$$

Параметр датчика, происходящий из скорости звука  $c$  в датчике и угла падения (смотри Рис. 3.2). Угол распространения в соприкасающейся среде рассчитывается по закону преломления:

$$k_a = c_\alpha / \sin \alpha = c_\beta / \sin \beta = c_\gamma / \sin \gamma$$

**Гидромеханический поправочный коэффициент  $k_{Re}$** 

С помощью гидромеханического поправочного коэффициента  $k_{Re}$  из измеренной средней скорости потока в районе звукового луча рассчитывается средняя скорость потока по всей площади поперечного сечения трубы. Если профиль потока полностью сформирован, гидромеханический поправочный коэффициент зависит только от числа Рейнольдса и шероховатости внутренней стенки трубы. Преобразователь для каждого измерения заново рассчитывает гидромеханический поправочный коэффициент.

**Объемный расход  $\dot{V}$** 

$$\dot{V} = v \cdot A$$

Объем среды, протекающей через поперечное сечение трубы в единицу времени. Объемный расход следует из произведения скорости потока  $v$  и площади поперечного сечения трубы  $A$ .

**Массовый расход  $\dot{m}$** 

$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho$$

Масса среды, протекающей через поперечное сечение трубы в единицу времени. Массовый расход следует из произведения объемного расхода  $\dot{V}$  и плотности  $\rho$ .

**3.2.2 Измерение скорости потока**

Сигналы попеременно посылаются парой датчиков по и против направления потока. Если среда, в которой сигналы распространяются, течет, то сигналы увлекаются средой. Сигнал, посланный по направлению потока, распространяется быстрее сигнала, посланного против. Разность времени прохождения пропорциональна средней скорости потока.

Средняя скорость потока среды следует из:

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \Delta t / (2 \cdot t_\Pi)$$

где:

- $v$  - средняя скорость потока среды
- $k_{Re}$  - гидромеханический поправочный коэффициент
- $k_a$  - акустический поправочный коэффициент
- $\Delta t$  - разность времени прохождения
- $t_\Pi$  - время прохождения в среде

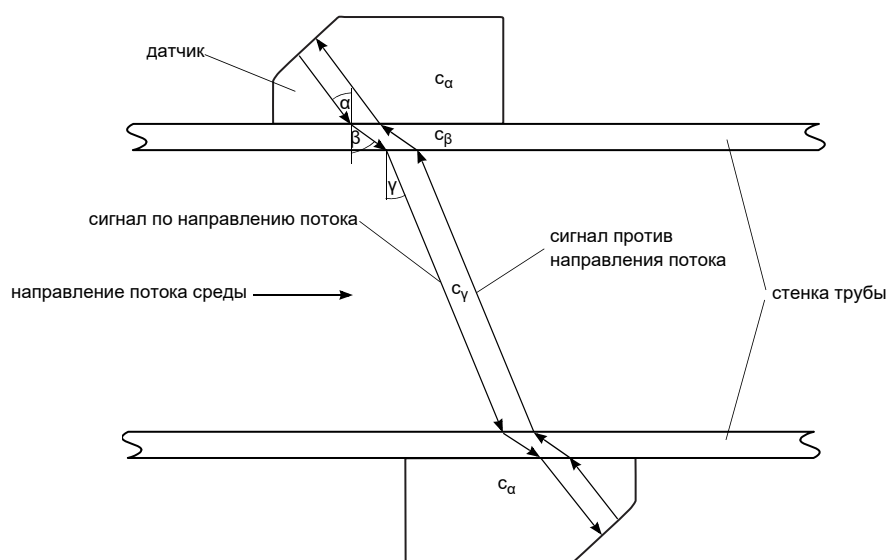
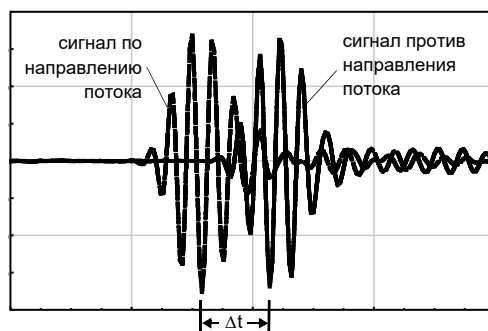


Рис. 3.2: Измерение скорости потока

Рис. 3.3: Разность времени прохождения  $\Delta t$ 

### 3.3 Расположение датчиков

#### 3.3.1 Термины и определения

##### Диагональный режим

Датчики монтируются на противоположных сторонах трубы (смотри Рис. 3.4).

##### Режим отражения

Датчики монтируются на одной стороне трубы (смотри Рис. 3.5).

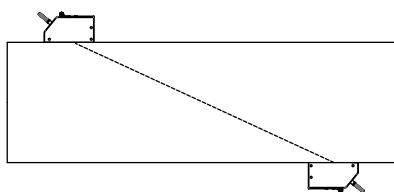


Рис. 3.4: Диагональный режим

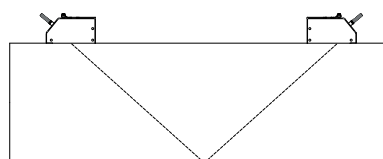


Рис. 3.5: Режим отражения

### Путь прохождения звука

Путь, пройденный ультразвуковым сигналом при однократном пересечении трубы. Количество путей прохождения является:

- нечетным при измерении в диагональном режиме
- четным при измерении в режиме отражения

(смотри Рис. 3.6 или Рис. 3.7).

### Луч

Путь, пройденный ультразвуковым сигналом от датчика, передающего ультразвуковой сигнал, до датчика, принимающего его. Луч состоит из 1-го или более пути прохождения (смотри Рис. 3.6 или Рис. 3.7).

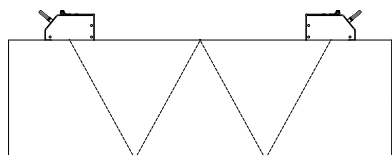


Рис. 3.6: 1 луч, 4 пути прохождения, режим отражения

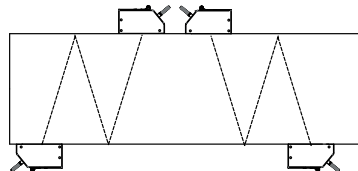


Рис. 3.7: 2 луча, 3 пути прохождения, диагональный режим

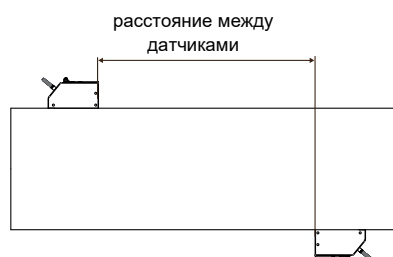
### Расстояние между датчиками

Расстояние между датчиками измеряется между внутренними кромками датчиков.

режим отражения



диагональный режим  
(положительное расстояние между датчиками)



диагональный режим  
(отрицательное расстояние между датчиками)



### Плоскость звукового луча

Плоскость, в которой лежит один, два или несколько путей прохождения или лучей (смотри Рис. 3.8).

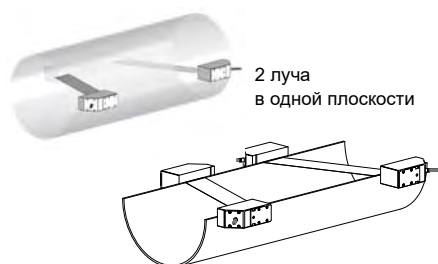
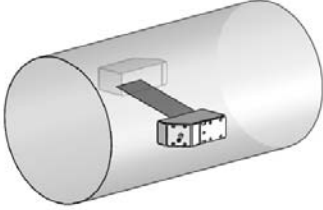
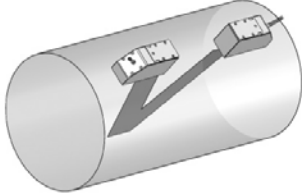
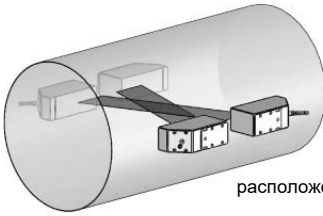
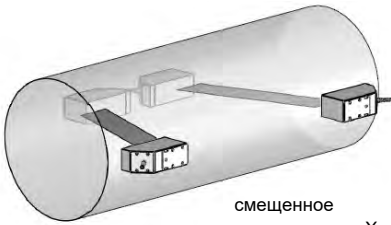
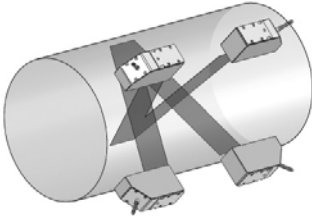


Рис. 3.8: Пути прохождения и лучи в одной плоскости

## 3.3.2 Примеры

<p><b>Диагональный режим с 1-м лучем</b></p> <p>1 пара датчиков 1 путь прохождения 1 луч 1 плоскость</p> 	<p><b>Режим отражения с 1-м лучем</b></p> <p>1 пара датчиков 2 пути прохождения 1 луч 1 плоскость</p> 
<p><b>Диагональный режим с 2-мя лучами</b></p> <p>2 пары датчиков 1 путь прохождения 2 луча 1 плоскость</p>  <p>расположение X</p>  <p>смещенное расположение X</p>	<p><b>Режим отражения с 2-мя лучами в 2-х плоскостях</b></p> <p>2 пары датчиков 2 пути прохождения 2 луча 2 плоскости</p> 

## 4 Описание преобразователя

### ПИР RG800

Преобразователь имеет 2 корпуса. Панель управления находится передней стороне верхнего корпуса. При закрытом корпусе, клавиатура управляется магнитным карандашом.

Клеммы для подключения датчиков находятся в нижнем корпусе, клеммы для выходов и для питания напряжения находятся на задней стороне верхнего корпуса (смотри Рис. 4.1).



Рис. 4.1: ПИР RG800





## 4.1 Клавиатура

Клавиатура состоит из пяти клавиш.



Таб. 4.1: Основные функции

ВВОД	Подтверждение выбора или ввода
СТОП + СБРОС + + ВВОД	Перезагрузка (сброс): Одновременно нажмите эти три клавиши чтобы устранить ошибку. Сброс вызывает перезапуск преобразователя. На сохраненные данные это не влияет.
СТОП	Отмена измерения и возврат в главное меню Старайтесь не прерывать текущее измерение случайным нажатием на клавишу СТОП!



Таб. 4.2: Навигация

	прокрутка списка выбора вправо или вверх
	прокрутка списка выбора влево или вниз

Таб. 4.3: Ввод цифровых данных

	передвижение курсора вправо
	прокрутка чисел над курсором
СБРОС	передвижение курсора влево. Если курсор находится на левом краю экрана, <ul style="list-style-type: none"> <li>уже отредактированное значение возвращается к ранее сохраненному значению</li> <li>неотредактированное значение удаляется</li> </ul> Если введено неправильное значение, отображается сообщение об ошибке. Нажмите ВВОД и введите правильное значение.

Таб. 4.4: Ввод текста

	передвижение курсора вправо
	прокрутка знаков над курсором
СБРОС	возвращение всех знаков к ранее сохраненным значениям

## 5 Выбор места измерения

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

Правильный выбор места измерения имеет первостепенное значение для надежности и высокой точности измерения.

Измерение можно провести на трубе, если

- ультразвук распространяется с достаточно высокой амплитудой (смотри подраздел 5.1)
- профиль потока полностью сформировался (смотри подраздел 5.2)
- влияние звуковых помех достаточно мало (смотри подраздел 5.3)

Правильный выбор места измерения и тем самым правильное размещение датчиков гарантирует, что звуковой сигнал будет получен в оптимальных условиях и правильно проанализирован.

Из-за разнообразия возможных применений и множества факторов, влияющих на измерение, нет стандартного решения для размещения датчиков. Следующие факторы влияют на выбор места измерения:

- диаметр, материал, покрытие, толщина стенки и форма трубы
- среда

Избегайте мест измерения, которые находятся вблизи деформированных или поврежденных мест труб или вблизи сварных швов.

Избегайте мест образования отложений в трубе.

Окружающая температура в месте измерения должна находиться в диапазоне рабочей температуры датчиков (смотри приложение В).

Выберите место расположения преобразователя в пределах длины кабеля от места измерения.

Окружающая температура в месте измерения должна находиться в диапазоне рабочей температуры преобразователя (смотри приложение В).

Если место измерения находится во взрывоопасной атмосфере, следует определить зону взрывоопасности и выделяемые газы. Датчики и преобразователь должны быть пригодны для использования в этих условиях.

### 5.1 Акустическая проницаемость

Труба в месте измерения должна быть акустически проницаема. Акустическая проницаемость достаточна тогда, если труба и среда не настолько заглушают акустический сигнал, чтобы он полностью поглощался до достижения датчика.

На звукопоглощаемость трубы и среды влияют следующие факторы:

- кинематическая вязкость среды
- количество жидкости и твердых частиц в среде
- отложения на внутренней стенке трубы
- материал трубы

В месте измерения должны быть соблюдены следующие условия:

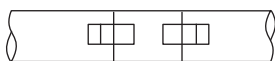
- в трубе не должно быть отложений твердых частиц
- нет скопления жидкости (конденсата), например, перед измерительными диафрагмами или на участках трубы, расположенных ниже

Таб. 5.1: Рекомендуемое размещение датчиков

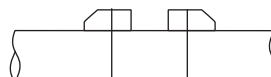
#### Горизонтальная труба

Выберите место, где можно прикрепить датчики сбоку на трубе так, чтобы звуковые волны могли распространяться в трубе в горизонтальном направлении. Тогда твердые частицы или жидкость на дне трубы не смогут мешать распространению сигнала.

верно:



не верно:



## 5.2 Неискаженный профиль потока

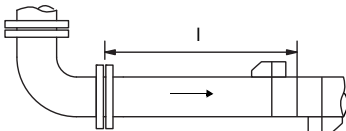
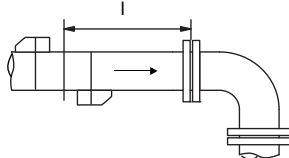
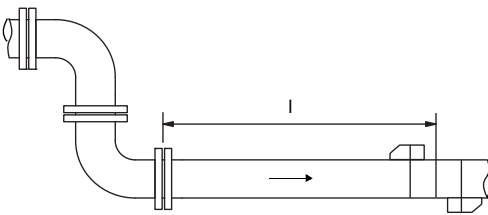
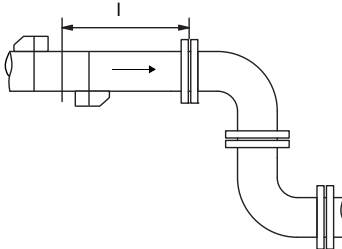
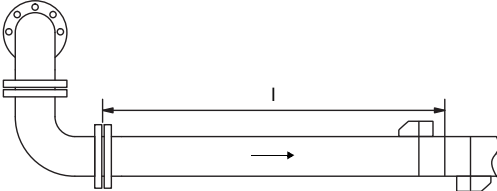
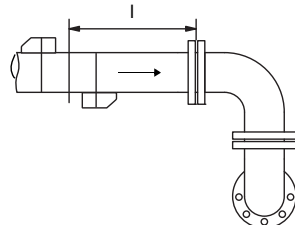
Вблизи многих элементов трубопровода (отводы, задвижки, вентили, насосы, переходы, тройники и т.д.) происходит локальное нарушение профиля потока. В этом случае не обеспечивается необходимая для точных измерений осесимметричность профиля потока в трубе. Тщательный выбор места измерения позволяет уменьшить влияние источников помех.

Очень важно, чтобы место измерения было выбрано на достаточном расстоянии от источников помех. Только в этом случае можно быть уверенным в том, что профиль потока в трубе полностью сформирован. Но производить измерение можно и в тех случаях, когда по практическим соображениям невозможно соблюсти рекомендуемое расстояние до источников помех.

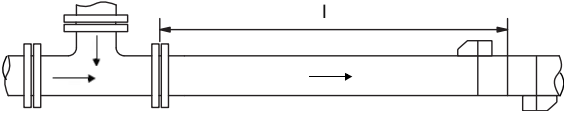
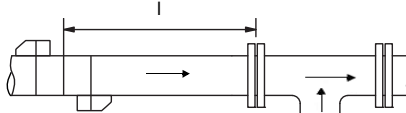
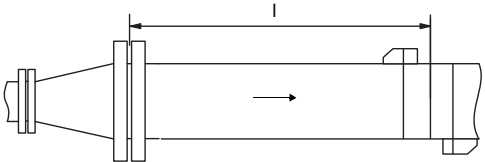
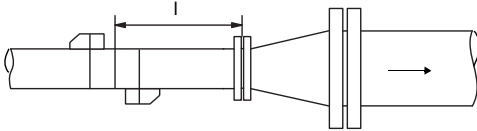
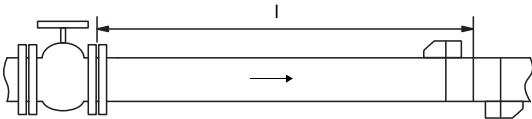
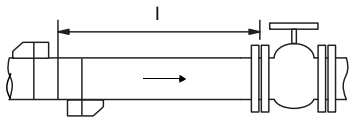
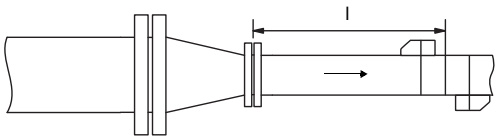
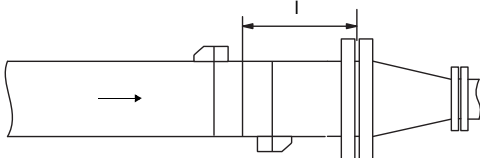
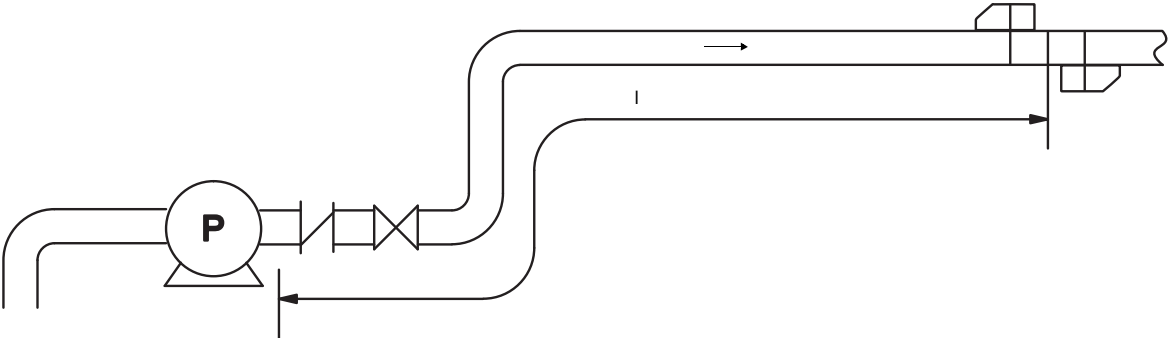
Примеры в Таб. 5.2 показывают рекомендации по длине прямых участков трубы на входе и выходе для различных типов источников помех для потока.

Таб. 5.2: Рекомендуемое расстояние от источника помех

D - номинальный диаметр в месте измерения, l- рекомендуемое расстояние

<p>источник помех: отвод 90°</p> <p>подающий трубопровод: <math>l \geq 10 D</math></p> 	<p>отводящий трубопровод: <math>l \geq 5 D</math></p> 
<p>источник помех: 2 отвода 90° в одной плоскости</p> <p>подающий трубопровод: <math>l \geq 50 D</math></p> 	<p>отводящий трубопровод: <math>l \geq 10 D</math></p> 
<p>источник помех: 2 отвода 90° в разных плоскостях</p> <p>подающий трубопровод: <math>l \geq 40 D</math></p> 	<p>отводящий трубопровод: <math>l \geq 5 D</math></p> 

Таб. 5.2: Рекомендуемое расстояние от источника помех  
D - номинальный диаметр в месте измерения, l- рекомендуемое расстояние

источник помех: смешивающий тройник	
подающий трубопровод: $l \geq 100 D$	отводящий трубопровод: $l \geq 20 D$
	
источник помех: переход-расширение (диффузор)	
подающий трубопровод: $l \geq 60 D$	отводящий трубопровод: $l \geq 10 D$
	
источник помех: кран регулятор	
подающий трубопровод: $l \geq 40 D$	отводящий трубопровод: $l \geq 5 D$
	
источник помех: переход-сужение (конфузор)	
подающий трубопровод: $l \geq 10 D$	отводящий трубопровод: $l \geq 5 D$
	
источник помех: компрессор	
подающий трубопровод: $l \geq 20 D$	
	

### 5.3 Влияние звуковых помех

Ультразвуковые волны распространяются не только в среде, но и в стенке трубы (смотри Рис. 5.1). Они отражаются от фланцев.

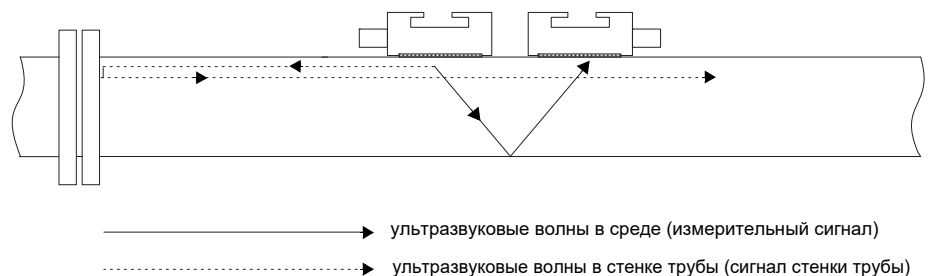


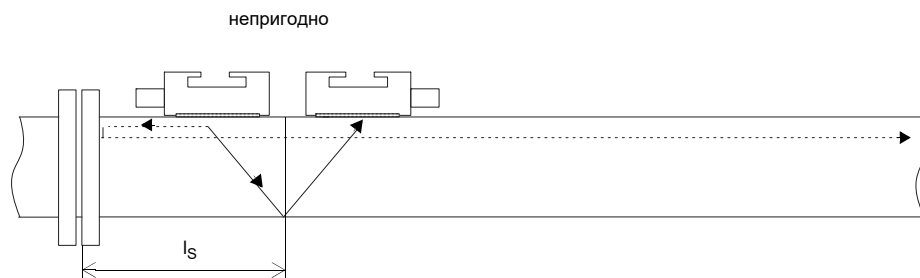
Рис. 5.1: Распространение ультразвуковых волн

Отраженные сигналы стенки трубы могут создать помехи для измерения, особенно, если:

- место измерения расположено вблизи места отражения
- отраженный сигнал стенки трубы и измерительный сигнал одновременно доходят до датчика

Tab. 5.3: Неблагоприятные места для измерения

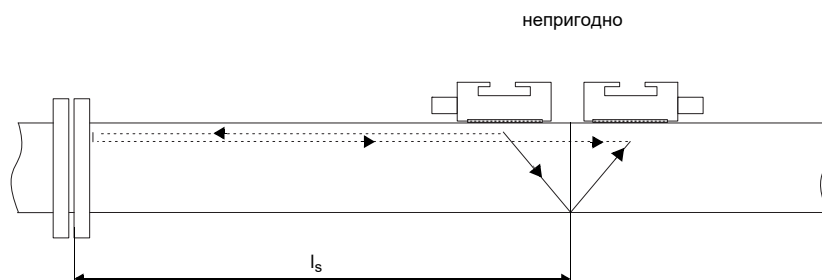
место измерения непосредственно вблизи места отражения ( $l_s < 3 D$ )



Tab. 5.3: Неблагоприятные места для измерения

место измерения на расстоянии  $l_s \pm 2 D$  от места отражения

Сигнал от стенки трубы и измерительный сигнал одновременно доходят до датчика.



$$l_s = \frac{n}{2} \cdot \frac{c_p}{c_f} \cdot D$$

$l_s$  - расстояние до места отражения

$D$  - номинальный диаметр трубы

$c_f$  - скорость звука в среде

$c_p$  - скорость звука в стенках трубы

$n$  - количество звуковых путей

#### Пример:

среда: природный газ

материал трубы: нержавеющая сталь

$c_p$ : 3000 м/с

$c_f$ : 400 м/с

количество путей прохождения: 2

$l_s = 7.5 D$

Участок  $(7.5 \pm 2) D$  непригоден для монтажа датчиков.

## 5.4 Выбор места измерения с учетом профиля потока и влияния звуковых помех

- Выберите на трубе участок для места измерения, в котором профиль потока полностью сформировался (смотри подраздел 5.2).
- На этом участке выберите такое место измерения, чтобы можно было пренебречь влиянием звуковых помех (смотри подраздел 5.3).

#### Пример:

среда: природный газ

материал трубы: нержавеющая сталь

длина сегмента трубы 1:  $20 D$

длина сегмента трубы 2:  $20 D$

количество путей прохождения: 2

- Участок со сформировавшимся профилем потока:

источник помех: колено с поворотом  $90^\circ$

рекомендуемый участок для места измерения:  $l \geq 20 D$  (весь сегмент трубы 2) (смотри Таб. 5.2)

- Участок с малым влиянием звуковых помех:

место отражения: фланец

рекомендуемый участок для места измерения:  $l \geq 3 D$  и вне  $l = (7.5 \pm 2) D$  на сегменте трубы 2 (смотри Таб. 5.2)

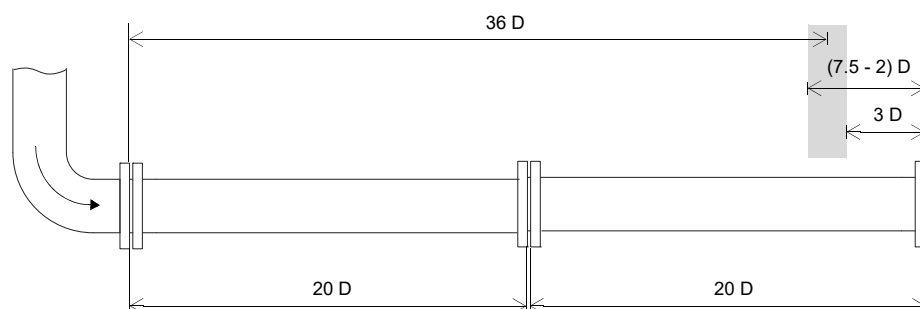


Рис. 5.2: Участок с пригодным профилем потока и малым влиянием звуковых помех

С учетом профиля потока и влияния звуковых помех место измерения можно выбрать на участке  $3 \dots (7.5 - 2) D$  на правой стороне сегмента трубы 2 (на максимальном расстоянии от колена). В показанном примере расстояние от колена установлено на  $36 D$ .

Не всегда возможно согласовать оба требования. Тогда выберите место измерения так, чтобы влияние звуковых помех было минимальным и место измерения находилось на максимальном расстоянии от помех профиля потока.

**Пример:**  
 среда: природный газ  
 материал трубы: нержавеющая сталь  
 длина сегмента трубы 1:  $20 D$   
 длина сегмента трубы 2:  $5 D$   
 количество путей прохождения: 2

- Участок со сформировавшимся профилем потока:

источник помех: колено с поворотом  $90^\circ$

рекомендуемый участок для места измерения:  $l \geq 20 D$  (весь сегмент трубы 2) (смотри Таб. 5.2)

- Участок с малым влиянием звуковых помех:

место отражения: фланец

рекомендуемый участок для места измерения:  $l \geq 3 D$  и вне  $l = (7.5 \pm 2) D$  на сегменте трубы 1 (смотри Таб. 5.2)

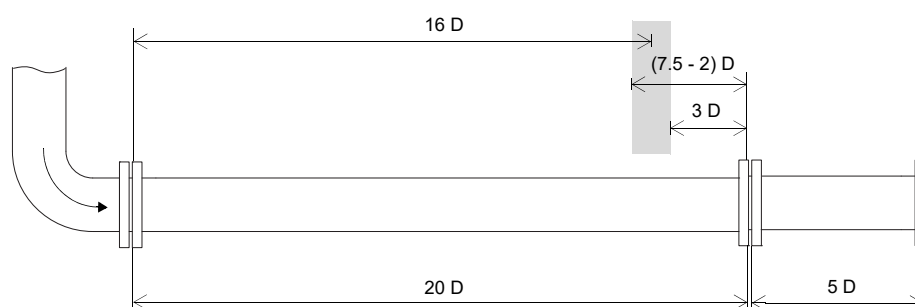


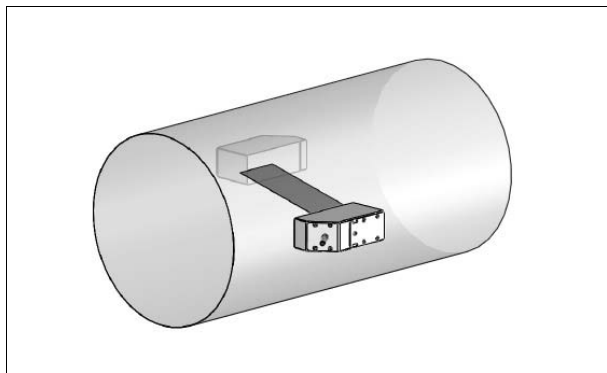
Рис. 5.3: Участок для места измерения с малым влиянием звуковых помех без полностью сформировавшегося профиля потока

В показанном примере нет участка, который бы удовлетворил оба требования. Место измерения следует выбрать на максимальном расстоянии от колена, в точке, в которой влиянием звуковых помех можно пренебречь:  $3 \dots (7.5 - 2) D$  на правой стороне сегмента трубы 1.

В показанном примере расстояние от колена установлено на  $16 D$ .

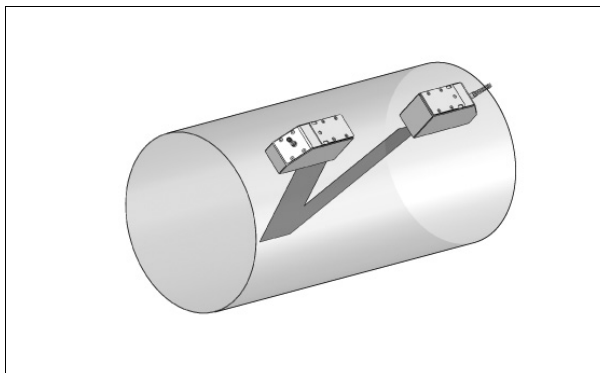
## 5.5 Выбор расположения датчиков принимая во внимание диапазон измерения и условия измерения

### Диагональный режим с 1-м лучем



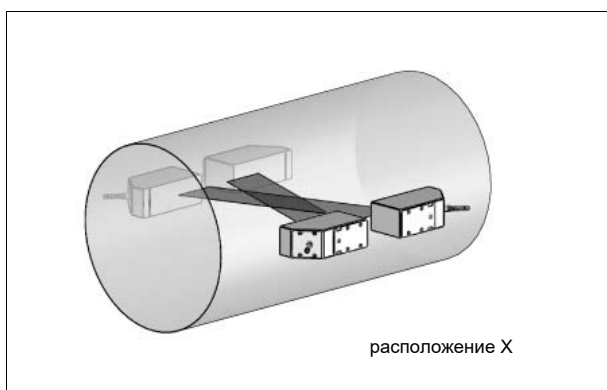
- широкий диапазон скорости потока и скорости звука по сравнению с режимом отражения
- применяется при наличии отложений на внутренней стенке трубы или с газами и жидкостями, сильно поглощающими звук (только 1 путь прохождения)

### Режим отражения с 1-м лучем

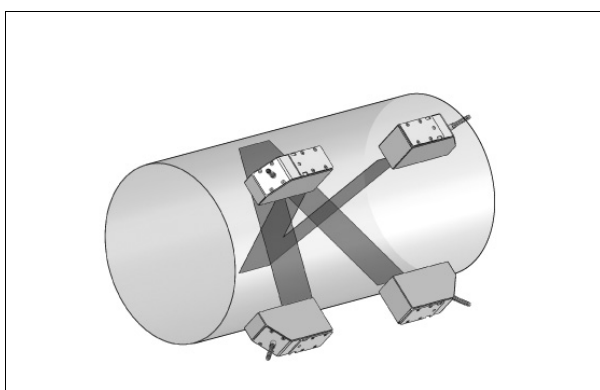


- менее широкий диапазон скорости потока и скорости звука по сравнению с диагональным режимом
- влияние поперечных потоков компенсируются, потому что луч пересекает трубу в 2-х направлениях
- точность измерения выше, потому что при большем количестве путей прохождения точность измерения улучшается

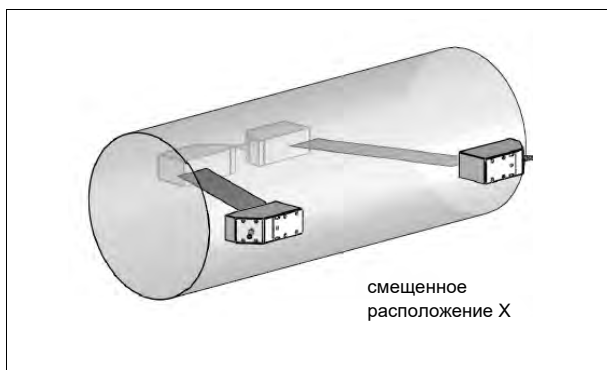
### Диагональный режим с 2-мя лучами



### Режим отражения с 2-мя лучами в 2-х плоскостях трубы



- те же свойства, что и в режиме отражения с 2-мя лучами
- дополнительное свойство: влияние профиля потока компенсируется, потому что измерение проводится в 2-х плоскостях трубы

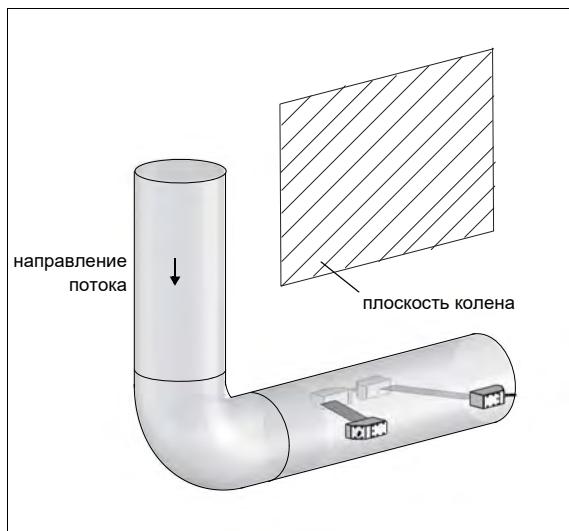


- те же свойства, что и в диагональном режиме с 1-м лучем
- дополнительное свойство: влияние поперечных потоков компенсируются, потому что измерение проводится с 2-мя лучами



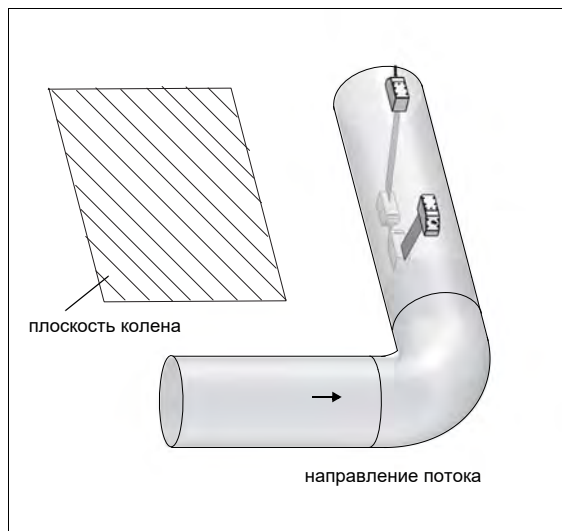
## 5.6 Выбор плоскости трубы вблизи колена

### На вертикальной трубе



- Плоскость трубы (смотри подраздел 3.3.1) находится под углом  $90^\circ$  к плоскости колена. Колено находится перед местом измерения.

### На горизонтальной трубе



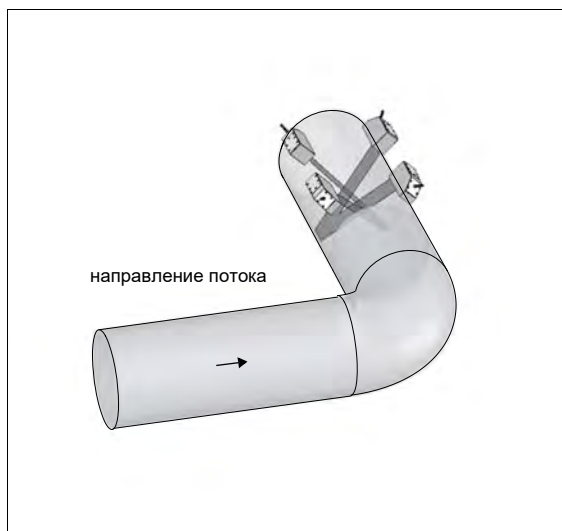
- Плоскость трубы (смотри подраздел 3.3.1) находится под углом  $90^\circ \pm 45^\circ$  к плоскости колена. Колено находится перед местом измерения.

### Измерение в обоих направлениях



- Плоскость трубы (смотри подраздел 3.3.1) устанавливается в соответствии с близлежащим коленом (в зависимости от положения трубы: горизонтально или вертикально, смотри выше).

### Измерение в режиме отражения с 2-мя лучами в 2-х плоскостях трубы



- Плоскость трубы (смотри подраздел 3.3.1) находится под углом  $45^\circ$  к плоскости колена. Колено находится перед местом измерения.
- На горизонтальной трубе датчики устанавливаются на верхней половине трубы.

## 6 Установка преобразователя ПИР RG800

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

### 6.1 Место установки

- Выберите место измерения в соответствии с указаниями в разделе 3 и 5.
- Выберите место установки преобразователя в пределах длины кабеля от места измерения.

Окружающая температура в месте измерения должна находиться в диапазоне рабочей температуры преобразователя и датчиков (смотри приложение В).

Если место установки находится во взрывоопасной атмосфере, следует определить зону взрывоопасности и выделяемые газы. Датчики и преобразователь должны быть пригодны для использования в этих условиях.

### 6.2 Открывание и закрывание корпуса

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

Преобразователь имеет винт с шестигранником, который следует отвинтить перед тем, как открывать корпус. После установки преобразователя удостоверьтесь, что корпус закрыт правильно и винт затянут.

### 6.3 Монтаж

#### 6.3.1 Монтаж на стену

- Закрепите нижнюю сторону верхнего корпуса к крепежной пластине прибора (3) (смотри Рис. 6.1).
- Прикрепите преобразователь к стене.

#### 6.3.2 Монтаж на трубу

##### Монтаж на 2-дюймовую трубу

- Прикрепите трубную крепежную пластину (2) к трубе (смотри Рис. 6.1).
- Прикрепите крепежную пластину прибора (3) винтами (4) к трубной крепежной пластине (2).
- Прикрепите нижнюю сторону верхнего корпуса к крепежной пластине прибора (3).

##### Монтаж на трубу более 2"

Монтажное крепление фиксируется на трубе стальными лентами вместо прижимной скобы (смотри Рис. 6.1). Вставьте стальные ленты (5) в отверстия в крепежной пластине прибора (3).

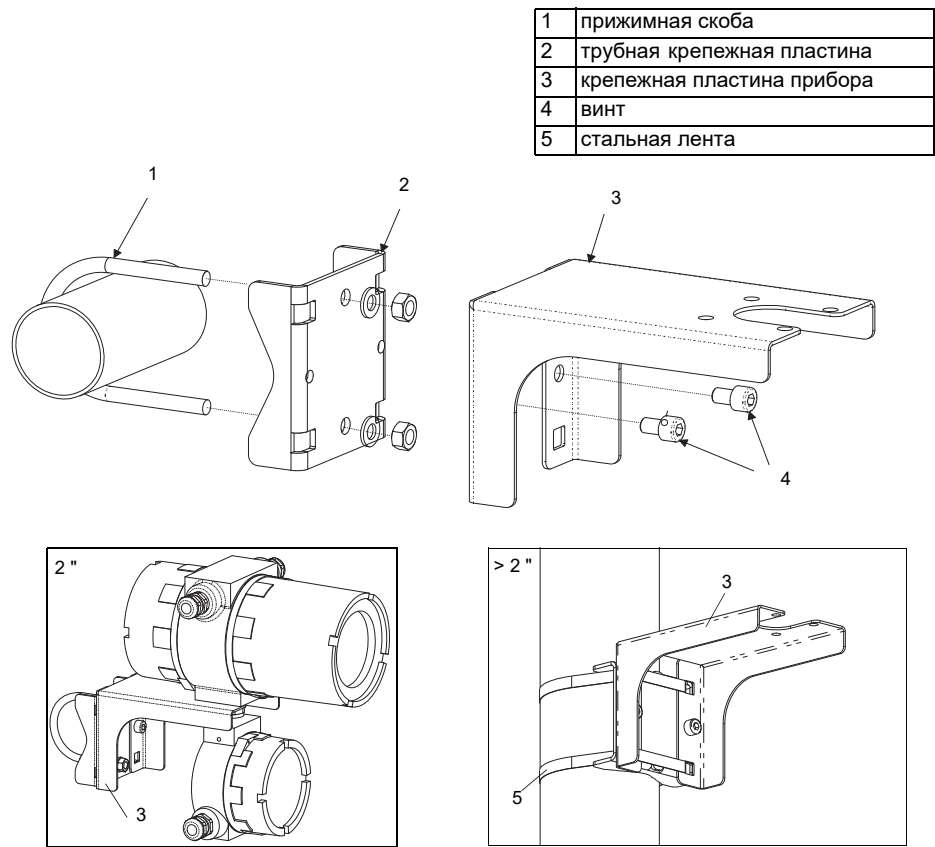


Рис. 6.1:Комплект монтажного крепления к трубе

6.4 Подключение преобразователя

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

**Внимание!** Степень защиты преобразователя гарантируется, только если кабельные вводы крепко затянуты и крышки корпусов крепко прикручены к корпусам.

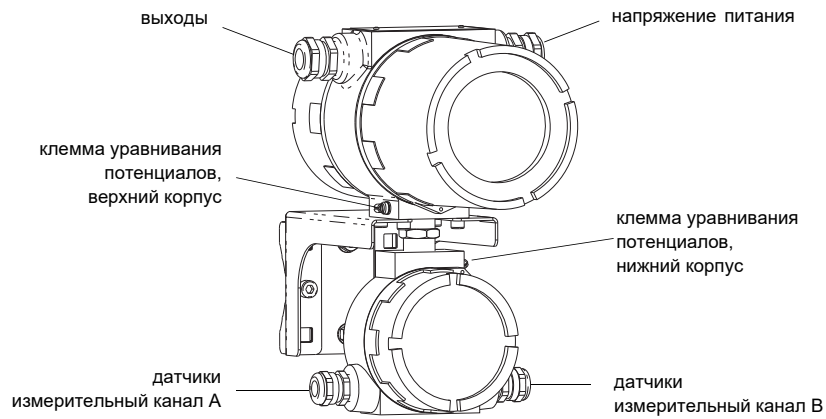


Рис. 6.2: Разъемы подключения преобразователя

### 6.4.1 Подключение датчиков

**Примечание!** Если заменяются или добавляются датчики, следует также заменить или добавить модуль датчика (смотри подраздел 6.4.5).

Рекомендуется перед подключением датчиков проложить кабель от места измерения до преобразователя, чтобы не создавать нагрузку на место подключения.

Датчики прямого подключения уже подключены к преобразователю.

#### Подключение удлинительного кабеля к преобразователю

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

Преобразователь имеет 2 кабельных ввода для подключения датчиков. Если преобразователь имеет только один измерительный канал, вход закрыт заглушкой.

- Снимите кабельный ввод для подключения датчиков (смотри Рис. 6.2).
- Откройте кабельный ввод. Вкладыш остается в колпачковой гайке (смотри Рис. 6.3).
- Протяните удлинительный кабель через колпачковую гайку, вкладыш и основу кабельного ввода.
- Разделайте удлинительный кабель.
- Натяните колпачковую гайку с вкладышем на кабель так, чтобы тонкий конец вкладыша сходил с краем внешней изоляции кабеля.
- Укоротите внешний экран удлинительного кабеля и отогните его назад.
- Введите конец удлинительного кабеля в нижний корпус.
- Прикрутите основу стороной с прокладкой к нижнему корпусу.

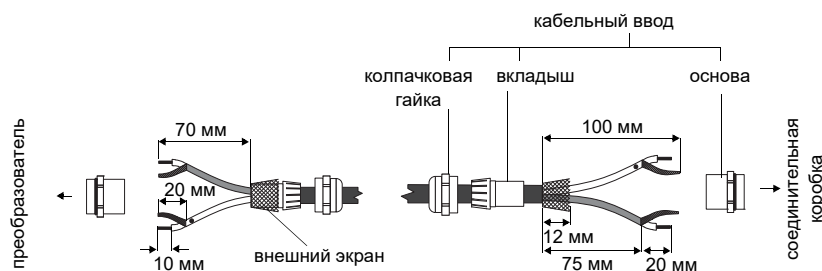


Рис. 6.3: Разделка удлинительного кабеля

**Внимание!** Чтобы достигнуть высокочастотного экранирования, важно обеспечить хороший электрический контакт между внешним экраном и колпачковой гайкой (и тем самым между экраном кабеля и корпусом).

- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив колпачковую гайку к основе (смотри Рис. 6.3).
- Подключите жилы и экран к клеммам преобразователя (смотри Рис. 6.4 и Таб. 6.1).

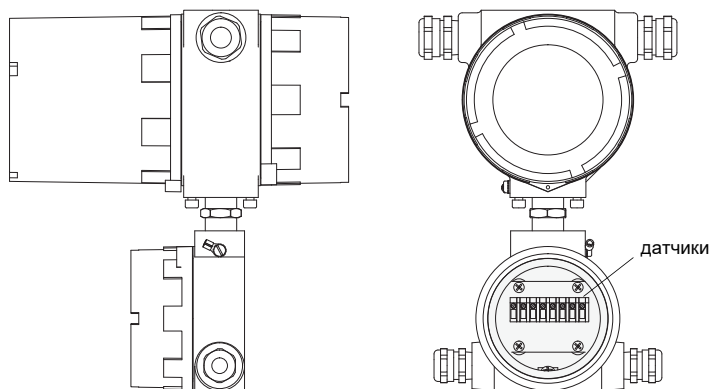


Рис. 6.4: Клеммы для подключения датчиков (удлинительный кабель)

Таб. 6.1: Распределение клемм (удлинительный кабель)

клемма	подключение
AV	белый или маркированный кабель (жила)
AVS	белый или маркированный кабель (экран)
ARS	коричневый кабель (экран)
AR	коричневый кабель (жила)

**Подключение удлинительного кабеля к соединительной коробке**

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

**Внимание!** Клеммы уравнивания потенциалов датчиков и соединительной коробки слудует подключить к одной и той же системе уравнивания потенциалов, чтобы предотвратить возникновение разности потенциалов.

- Снимите кабельный сальник с соединительной коробки (смотри Рис. 6.5).
- Откройте кабельный сальник. Вкладыш остается в колпачковой гайке (смотри Рис. 6.3).

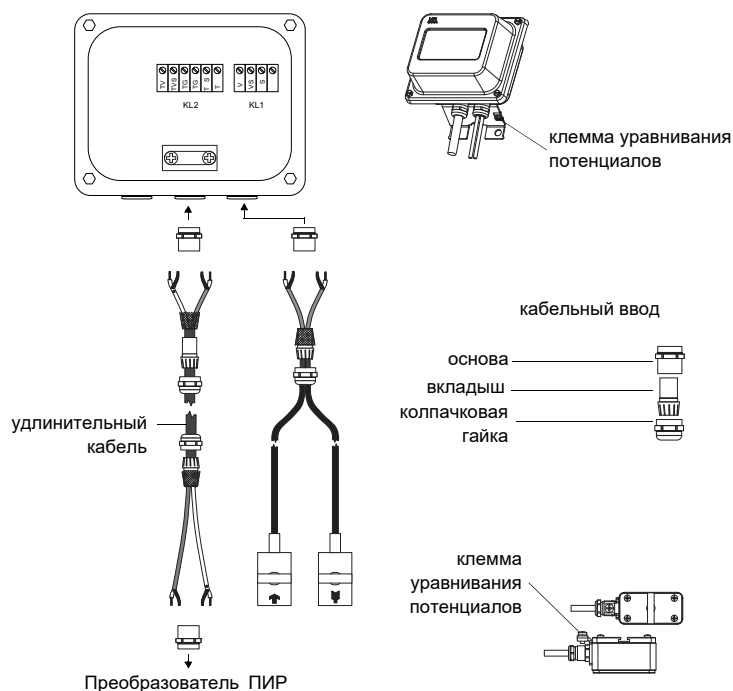


Рис. 6.5: Подключение удлинительного кабеля и кабеля датчика к соединительной коробке

- Протяните удлинительный кабель через колпачковую гайку, вкладыш и основу кабельного сальника (смотри Рис. 6.5).
- Введите конец удлинительного кабеля в соединительную коробку.
- Разделайте удлинительный кабель. Укоротите внешний экран и отогните его назад.
- Расположите удлинительный кабель так, чтобы отогнутый внешний экран находился под клеммой для экрана. Удлинительный кабель между соединительной коробкой и клеммой для экрана должен быть полностью изолирован (смотри Рис. 6.6).
- Прикрутите основу стороной с прокладкой к соединительной коробке (смотри Рис. 6.5).
- Зафиксируйте кабельный ввод, прикрутив колпачковую гайку к основе.
- Прикрепите удлинительный кабель и внешний экран к клемме для экрана (смотри Рис. 6.6).

**Внимание!** Внешний экран удлинительного кабеля не должен иметь контакта с соединительной коробкой. Поэтому удлинительный кабель между соединительной коробкой и клеммой для экрана должен быть полностью изолирован.

- Подключите жилы удлинительного кабеля к клеммам соединительной коробки (смотри Рис. 6.6 и Таб. 6.2).

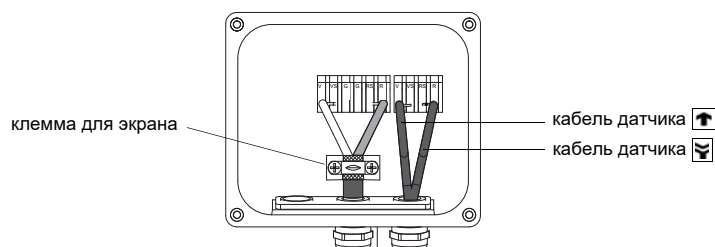






Рис. 6.6: Клеммы для подключения удлинительного кабеля и кабеля датчика

Таб. 6.2: Распределение клемм

подключение кабеля	клемма	подключение датчиков
белый или маркированный кабель (жила)	V	датчик  (жила)
белый или маркированный кабель (внутренний экран)	VS	датчик  (экран)
коричневый кабель (внутренний экран)	RS	датчик  (экран)
коричневый кабель (жила)	R	датчик  (жила)

### 6.4.2 Подключение напряжения питания

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

Внешнее защитное заземление подсоединяется к клеммам уравнивания потенциалов на верхнем и нижнем корпусе преобразователя (смотри Рис. 6.2).

**Внимание!** При установке в здании вблизи от прибора должен находиться выключатель, легко доступный для пользователя и обозначенный как размыкающее устройство.  
При применении прибора во взрывоопасных зонах выключателю следует находиться вне взрывоопасной зоны. Если это невыполнимо, выключателю следует находиться в наименее опасной зоне.

- Снимите кабельный ввод для подключения питания напряжения (смотри Рис. 6.2).
- Разделайте кабель питания с кабельным вводом M20.
- Протяните кабель питания через колпачковую гайку, вкладыш и основу ввода (смотри Рис. 6.7).
- Введите кабель питания в верхний корпус (смотри Рис. 6.2).
- Прикрутите основу стороной с прокладкой к верхнему корпусу преобразователя.
- Зафиксируйте кабельный ввод, прикрутив колпачковую гайку к основе ввода (смотри Рис. 6.7).

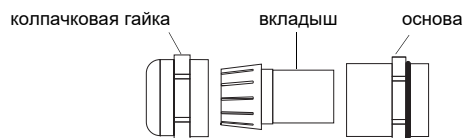


Рис. 6.7: Кабельный ввод

- Подключите жилы к клеммам преобразователя в соответствии с напряжением, указанным на фабричной табличке под клеммной колодкой KL1 (смотри Рис. 6.8 и Таб. 6.4).

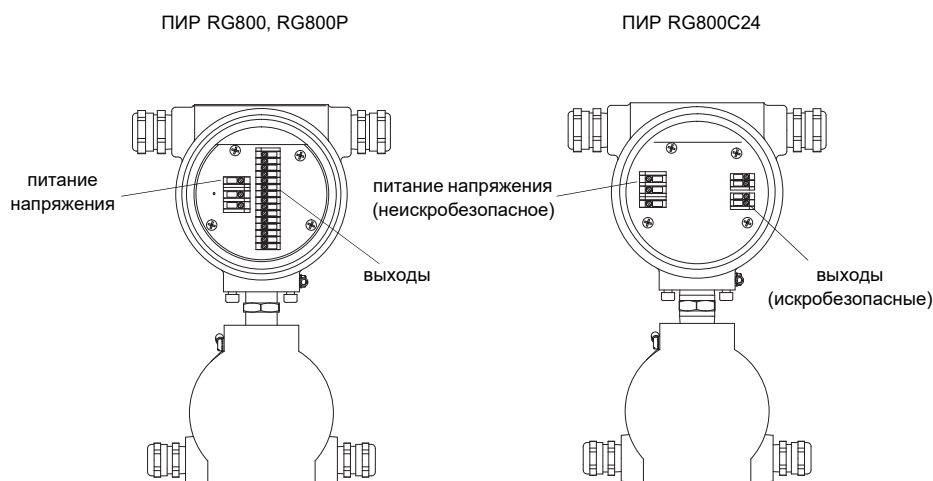


Рис. 6.8: Клеммы для подключения напряжения питания и выходов

Таб. 6.4: Подключение напряжения питания

клемма	подключение
PE	заземление
L+	+DC
L-	-DC
N	нуль
L1	фаза 100...240 В AC

### 6.4.3 Подключение выходов

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

- Снимите кабельный ввод для подключения выходов (смотри Рис. 6.2).
- Разделайте выходной кабель с кабельным вводом M20.
- Протяните выходной кабель через колпачковую гайку, вкладыш и основу ввода (смотри Рис. 6.7).
- Введите выходной кабель в верхний корпус (смотри Рис. 6.2).
- Прикрутите основу стороной с прокладкой к верхнему корпусу.
- Зафиксируйте кабельный ввод, прикрутив колпачковую гайку к основе ввода.
- Подключите жилы выходного кабеля к клеммам преобразователя (смотри Рис. 6.8 и Таб. 6.5).

Таб. 6.5: Схемы выходов

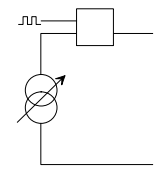
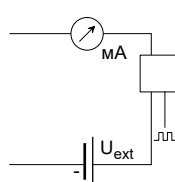
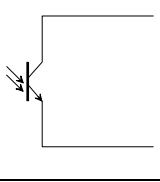
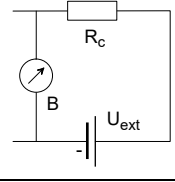
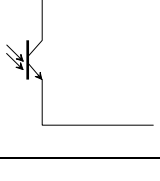
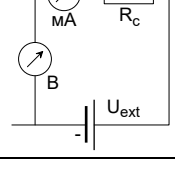
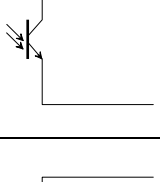
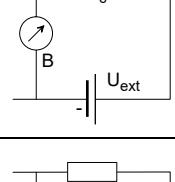
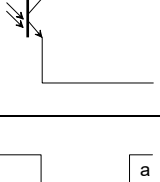
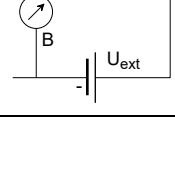
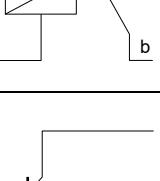
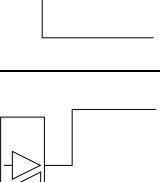
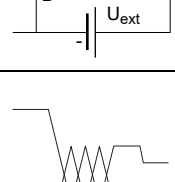
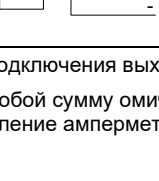
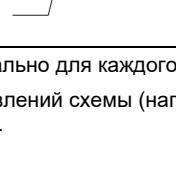
выход	преобразователь внутренняя схема	подключение	внешняя схема	примечание
активная токовая петля RG800		I1/I2: 2/4 I1/I2: 1/3		$R_{ext} < 500 \Omega$
пассивная токовая петля RG800C24		I1: 2 (+) I1: 1 (-)		$U_i = 28.2 \text{ В}$ $P_i = 0.76 \text{ Вт}$ $U_{ext} = 4 \dots 28.2 \text{ В}$ $U_{ext} > 0.021 \text{ А} \cdot R_{ext} [\Omega] + 4 \text{ В}$ пример: $U_{ext} = 12 \text{ В}$ $R_{ext} = 0 \dots 380 \Omega$
пассивная токовая петля (полупассивное исполнение, используется как активная токовая петля) RG800P		I1/I2: 2/4 I1/I2: 1/3		$R_{ext} < 50 \Omega$ например для местного подключения мультиметра
пассивная токовая петля (полупассивное исполнение) RG800P		I1/I2: 2/4 I1/I2: 1/3		$U_{ext} = 4 \dots 26.4 \text{ В}$ $U_{ext} > 0.021 \text{ А} \cdot R_{ext} [\Omega] + 4 \text{ В}$ пример: $U_{ext} = 12 \text{ В}$ $R_{ext} = 0 \dots 380 \Omega$

Количество, тип и подключения выходов индивидуально для каждого заказа.

$R_{ext}$  представляет собой сумму омических сопротивлений схемы (например сопротивление проводов, сопротивление амперметра/вольтметра).



Таб. 6.5: Схемы выходов

выход	преобразователь внутренняя схема	подключение	внешняя схема	примечание
HART (пассивный) RG800 RG800P		I1: 2  I1: 1		$U_{ext} = 10...24 \text{ В}$
частотный вы- ход (открытый коллектор) RG800P		F1: 2  F1: 1		$U_{ext} = 5...30 \text{ В}$ $R_c [\kappa\Omega] = U_{ext}/I_c [\text{mA}]$ $I_c = 2...100 \text{ mA}$
частотный вы- ход (открытый коллектор) RG800P		F1: 2  F1: 1		$U_{ext} = 8.2 \text{ В}$ $R_c = 1 \kappa\Omega$ DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)
бинарный выход (открытый коллектор) (только с частот- ным выходом) RG800P		B1: 6  B1: 5		$U_{ext} = 5...30 \text{ В}$ $R_c [\kappa\Omega] = U_{ext}/I_c [\text{mA}]$ $I_c = 2...100 \text{ mA}$
бинарный выход (открытый коллектор) RG800 RG800P		B1...B4: 6/8  B1...B4: 5/7		$U_{ext} = 5...24 \text{ В}$ $R_c [\kappa\Omega] = U_{ext}/I_c [\text{mA}]$ $I_c = 1...4 \text{ mA}$
бинарный выход (герконовое реле) RG800 RG800P		B3/B4: 10/12  B3/B4: 9/11		$U_{max} = 48 \text{ В}$ $I_{max} = 0.25 \text{ A}$
бинарный выход (открытый коллектор) RG800C24		B1: 6 (+)  B1: 5 (-)		$U_i = 28.2 \text{ В}$ $P_i = 0.76 \text{ Вт}$ $U_{ext} = 5...28.2 \text{ В}$ $R_c [\kappa\Omega] = U_{ext}/I_c [\text{mA}]$ $I_c = 1...4 \text{ mA}$
RS485 RG800 RG800P		14 (A+)  13 (B-)		120 $\Omega$ оконечный резистор

Количество, тип и подключения выходов индивидуально для каждого заказа.

$R_{ext}$  представляет собой сумму омических сопротивлений схемы (например сопротивление проводов, сопротивление амперметра/вольтметра).

#### 6.4.4 Подключение последовательного интерфейса

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Интерфейс RS232 следует подключать только вне взрывоопасной зоны, так как для этого нужно открыть верхний корпус (смотри Рис. 6.9).

- Вставьте адаптер интерфейса RS232 в гнездо таким образом, чтобы цветная жила кабеля находилась на маркированной стороне гнезда.
- Подключите кабель интерфейса RS232 к адаптеру интерфейса RS232.
- Подключите кабель RS232 к преобразователю и к последовательному интерфейсу ПК. Если кабель RS232 невозможно подключить к ПК, используйте адаптер RS232/USB.

Адаптер интерфейса RS232, кабель RS232 и адаптер RS232/USB входят в комплект программного обеспечения (опция).

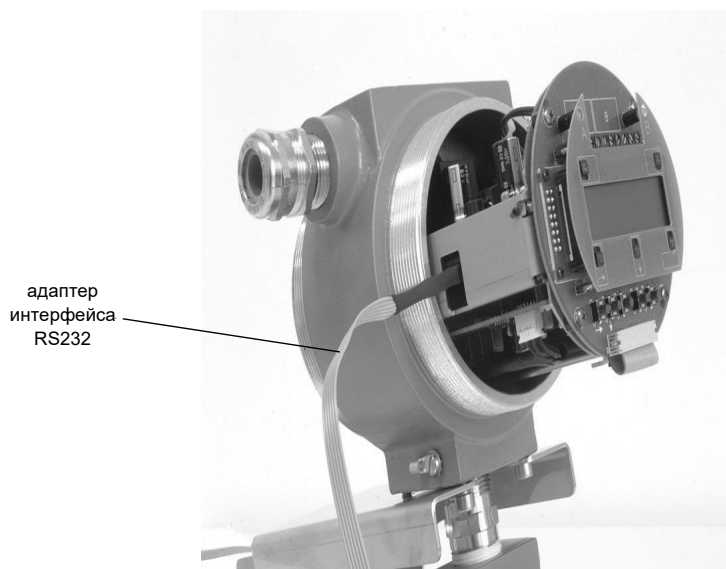


Рис. 6.9: Интерфейс RS232 преобразователя ПИР RG800

Преобразователь также может быть оснащен интерфейсом RS485 (опция). По подключению смотри подраздел 6.4.3.

Для дальнейшей информации по передаче данных смотри раздел 14.

#### 6.4.5 Модуль датчика (SENSPROM)

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Модуль датчика содержит важные данные для эксплуатации преобразователя с датчиками. Он подключается к клеммным колодкам над дисплеем преобразователя.

Если заменяются или добавляются датчики, следует также заменить или добавить модуль датчика.

**Примечание!** Серийный номер модуля датчика должен совпадать с серийным номером датчика. Неправильный или неправильно подключенный модуль датчика может привести к нарушению измерения.

- Вставьте модуль датчика в клеммную колодку измерительного канала, к которому подключены датчики.

## 7 Соединительная коробка для удлинения кабелей датчиков.

<b>Внимание!</b>	Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ <b>ПИР.401152.005 РП</b> ).
<b>Внимание!</b>	Клеммы заземления датчиков и соединительной коробки слудует подключить к одной и той же системе заземления , чтобы предотвратить возникновение разности потенциалов.
<b>Внимание!</b>	Внешний экран удлинительного кабеля не должен иметь контакта с соединительной коробкой. Поэтому удлинительный кабель между соединительной коробкой и клеммой для экрана должен быть полностью изолирован.

Соединительные коробки 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 более1,2 мкс;
- частота импульса, не более 25 кГц;
- напряжение постоянного тока, не более 160В;
- номинальный ток, не более 2А.

## 8 Крепление датчиков

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

### 8.1 Подготовка трубы

- Труба должна быть стабильной. Она должна выдерживать давление, создаваемое креплением датчика.
- Установите изоляционные маты (смотри раздел 9).
- Используйте контактную фольгу или нанесите полоску контактной пасты вдоль средней линии контактной поверхности датчиков.
- Проследите, чтобы между контактной поверхностью датчика, изоляционным матом и стенкой трубы не было воздушных карманов.

### 8.2 Правильное расположение

Установите датчики таким образом, что гравировки на датчиках образовали стрелку (смотри Рис. 8.1). Кабели датчиков направлены в противоположные направления.

По определению направления потока смотри подраздел 11.8.

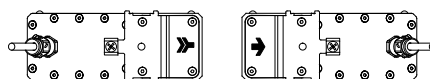


Рис. 8.1: Правильное расположение датчиков

Выберите инструкцию по установке, соответствующую поставленному креплению датчика:

- СКО: смотри подраздел 8.3
- СКЗ: смотри подраздел 8.4

### 8.3 Монтажное крепление датчиков СКО

При измерении в режиме отражения крепления датчика устанавливаются на одной стороне трубы (см. Рис. 8.2).

При измерении в диагональном режиме крепления датчика устанавливаются на противоположных сторонах трубы (смотри Рис. 8.3).

В дальнейшем описывается установка двух креплений датчика в режиме отражения (каждый датчик устанавливается в отдельном креплении датчика).

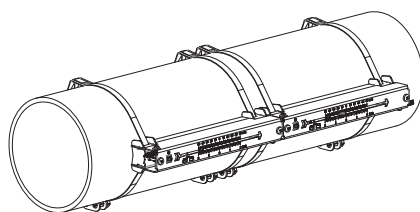


Рис. 8.2: Монтажное крепление СКО (режим отражения)

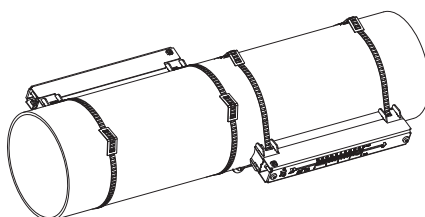


Рис. 8.3: Монтажное крепление датчика СКО (диагональный режим)

**Основные шаги установки**

- **шаг 1**  
разборка монтажного крепления СКО
- **шаг 2**  
крепление замков на стальных лентах
- **шаг 3**  
крепление одной стальной ленты на трубе
- **шаг 4**  
прикручивание рельса к стальной ленте и закрепление с помощью второй стальной ленты
- **шаг 5**  
вставление датчика в крышку, прикручивание крышки с датчиком к рельсу

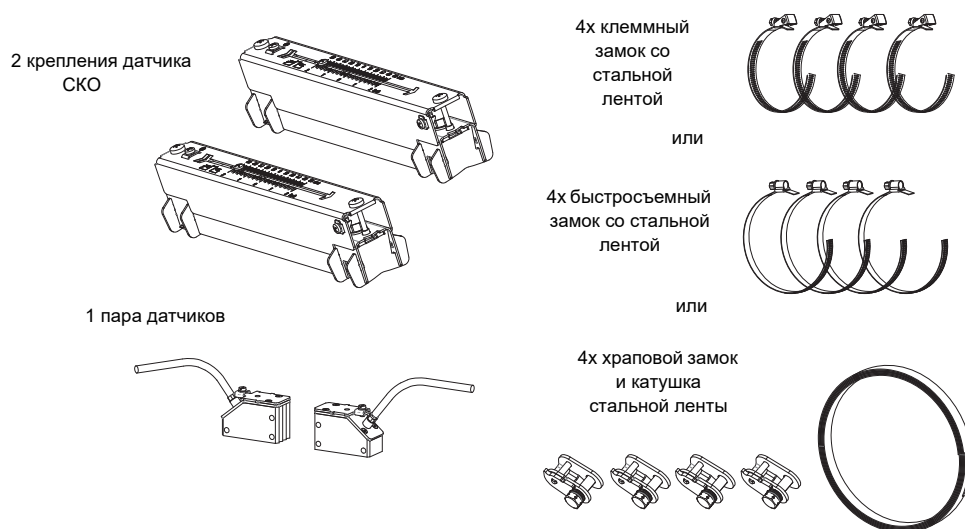


Рис. 8.4: Объем поставки

При малом расстоянии между датчиками и измерении в режиме отражения достаточно установить одно крепление датчика (смотри Таб. 8.1).

Таб. 8.1: Ориентировочные значения при установке крепления датчика СКО

частота датчика (3-й знак технического типа)	длина рельса [мм]	расстояние между датчиками [мм]
Q	176	< 69
M, P	234	< 84 (датчики волн Лэмба) < 100 (датчики поперечных волн)
G, H, K (кроме ****LI*)	348	< 89
G, H, K (только ****LI*)	368	< 94

### 8.3.1 Разборка монтажного крепления СКО

- Разберите крепление датчика СКО (смотри Рис. 8.5).

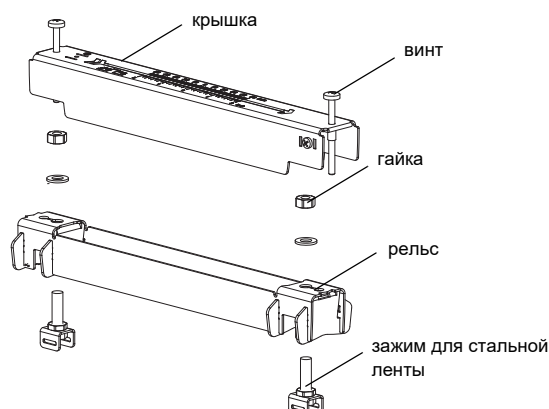


Рис. 8.5: Разборка крепления датчика СКО

### 8.3.2 Крепление замков на стальных лентах

Выберите инструкцию по монтажу, соответствующую поставленному замку:

#### Клеммный замок

Замок прикреплен к стальной ленте (смотри Рис. 8.6).

#### Быстросъемный замок

Замок прикреплен к стальной ленте (смотри Рис. 8.7).

- Укоротите стальные ленты (окружность трубы + по меньшей мере 120 мм).

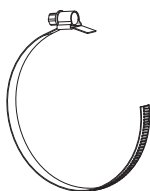


Рис. 8.6: Клеммный замок со стальной лентой



Рис. 8.7: Быстросъемный замок со стальной лентой

#### Храповой замок

- Укоротите стальную ленту (окружность трубы + по меньшей мере 120 мм).

**Внимание!** Стальная лента имеет острые кромки. Опасность порезов! Зачистите кромки.

- Протяните около 100 мм стальной ленты через детали 1 и 2 замка (смотри Рис. 8.8 а).
- Загните конец стальной ленты.
- Протяните стальную ленту через деталь 1 храпового замка (смотри Рис. 8.8 б).
- Натяните стальную ленту.
- Повторите шаги для закрепления второй стальной ленты.



Рис. 8.8: Храповой замок со стальной лентой

### 8.3.3 Крепление стальной ленты на трубе

Сначала к трубе крепится только одна стальная лента (смотри Рис. 8.9). Вторая стальная лента устанавливается позже.

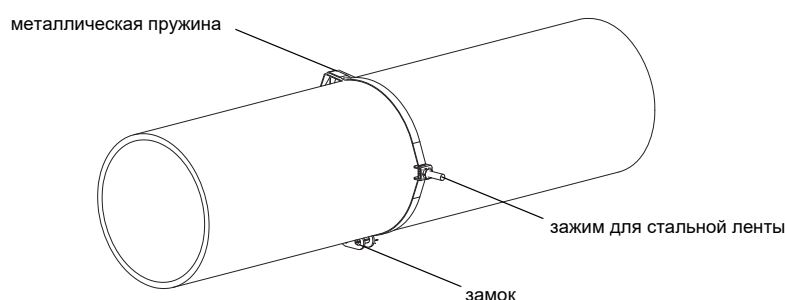


Рис. 8.9: Стальная лента с зажимом для стальной ленты и металлической пружиной на трубе

Выберите инструкцию по монтажу, соответствующую поставленному замку:

#### Клеммный замок

- Протяните стальную ленту через зажим для стальной ленты (смотри Рис. 8.10).
- Разместите замок и зажим для стальной ленты на трубе (смотри Рис. 8.9). При измерении на горизонтальных трубах по возможности установите зажим для стальной ленты сбоку на трубе.
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок (смотри Рис. 8.12).
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.

#### Быстросъемный замок

- Протяните стальную ленту через зажим для стальной ленты и металлическую пружину (смотри Рис. 8.10 и Рис. 8.11).
- Разместите замок, металлическую пружину и зажим для стальной ленты на трубе (смотри Рис. 8.9).
  - При измерении на горизонтальных трубах по возможности всегда устанавливайте зажим для стальной ленты сбоку на трубе.
  - Установите металлическую пружину напротив зажима для стальной ленты.



Рис. 8.10: Стальная лента с замком для стальной ленты



Рис. 8.11: Стальная лента с металлической пружиной



Рис. 8.12: Клеммный замок со стальной лентой

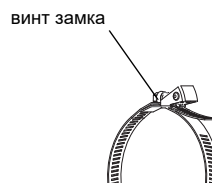


Рис. 8.13: Быстросъемный замок со стальной лентой

- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок (смотри Рис. 8.13).
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.

### Храповой замок

- Протяните стальную ленту через зажим для стальной ленты и металлическую пружину (смотри Рис. 8.14). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
  - на стальных трубах или
  - на трубах с внешним диаметром  $< 80$  мм или
  - если трубы не подвергаются большим колебаниям температуры.
- Разместите замок, металлическую пружину (если необходимо) и зажим для стальной ленты на трубе (смотри Рис. 8.9).
- При измерении на горизонтальных трубах по возможности всегда устанавливайте зажим для стальной ленты сбоку на трубе.
- Установите металлическую пружину (если необходимо) напротив зажима для стальной ленты.
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через деталь 3 замка (смотри Рис. 8.15).
- Натяните стальную ленту.
- Отрежьте лишнюю стальную ленту (смотри Рис. 8.16).

**Внимание!** Стальная лента имеет острые кромки. Опасность порезов! Зачистите кромки.

- Затяните винт замка.

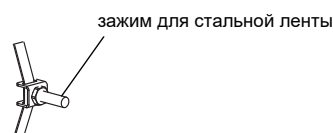


Рис. 8.14: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом для стальной ленты

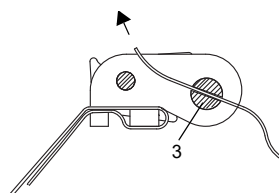


Рис. 8.15: Храповой замок со стальной лентой



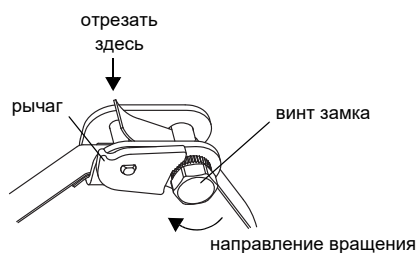


Рис. 8.16: Храповой замок со стальной лентой

**Внимание!** Надавите на рычаг вниз, чтобы отпустить винт и стальную ленту (смотри Рис. 8.16).

#### 8.3.4 Крепление рельса к трубе

- Вставьте зажим для стальной ленты в рельс (смотри зажим для стальной ленты 1 в Рис. 8.17). Проследите за правильном расположении зажима для стальной ленты.
- Слегка затяните гайку зажима для стальной ленты 1.
- Прикрутите рельс к зажиму для стальной ленты 2 (смотри Рис. 8.18).
- Затяните гайку зажима для стальной ленты 2, но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту.

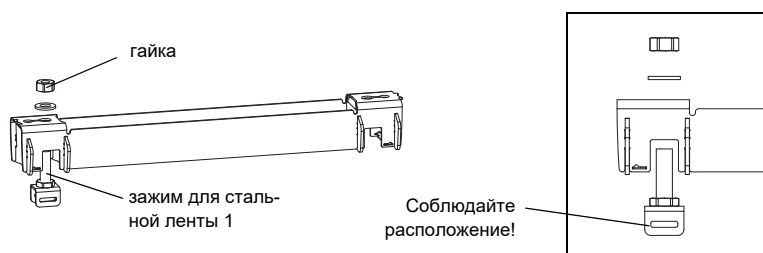


Рис. 8.17: Рельс с зажимом для стальной ленты

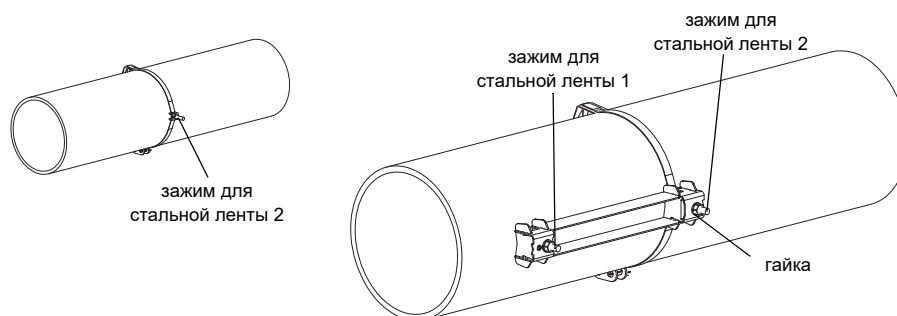


Рис. 8.18: Рельс, с одной стороны прикрепленный к трубе

- Выберите инструкцию по монтажу, соответствующую поставленному замку:

##### Клеммный замок

- Протяните стальную ленту через зажим для стальной ленты 1 (смотри Рис. 8.19).
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок (смотри Рис. 8.20).
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.
- Затяните гайку зажима для стальной ленты 1, но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту (смотри Рис. 8.19).

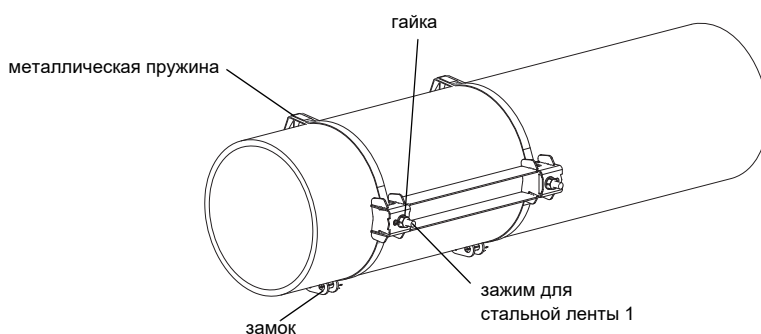


Рис. 8.19: Рельс на трубе

**Быстросъемный замок**

- Протяните стальную ленту через зажим для стальной ленты 1 и металлическую пружину (смотри Рис. 8.21 и Рис. 8.19).
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок.
- Установите металлическую пружину напротив зажима для стальной ленты 1.
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.
- Затяните гайку зажима для стальной ленты 1, но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту (смотри Рис. 8.19).

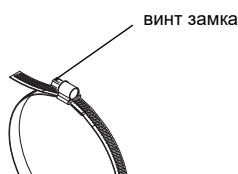


Рис. 8.20: Стальная лента с клеммным замком

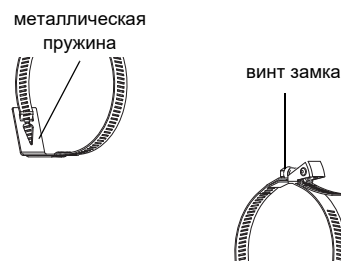


Рис. 8.21: Стальная лента с быстросъемным замком и металлической пружиной

**Храповой замок**

- Протяните стальную ленту через зажим для стальной ленты 1 и металлическую пружину (смотри Рис. 8.19 и Рис. 8.22). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
  - на стальных трубах или
  - на трубах с внешним диаметром  $< 80$  мм или
  - если трубы не подвергаются большим колебаниям температуры.
- Разместите замок, металлическую пружину (если необходимо) и зажим для стальной ленты 1 на трубе. Установите металлическую пружину напротив зажима для стальной ленты.
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через деталь 3 замка (смотри Рис. 8.23).
- Натяните стальную ленту.
- Отрежьте лишнюю стальную ленту (смотри Рис. 8.24).

**Внимание!** Стальная лента имеет острые кромки. Опасность порезов! Зачистите кромки.

- Затяните винт замка.
- Затяните гайку зажима для стальной ленты 1, но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту (смотри Рис. 8.19).



Рис. 8.22: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом для стальной ленты

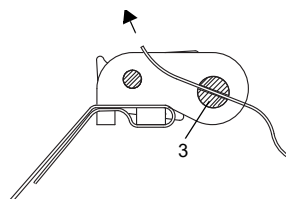


Рис. 8.23: Храповой замок со стальной лентой

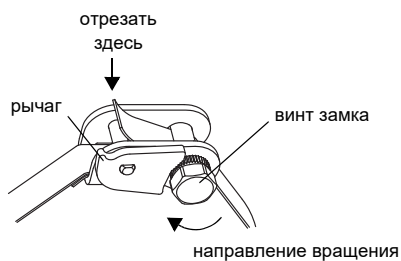


Рис. 8.24: Храповой замок со стальной лентой

**Примечание!** Надавите на рычаг вниз, чтобы отпустить винт и стальную ленту (смотри Рис. 8.24).

- Повторите шаги для закрепления второго рельса (смотри Рис. 8.25).

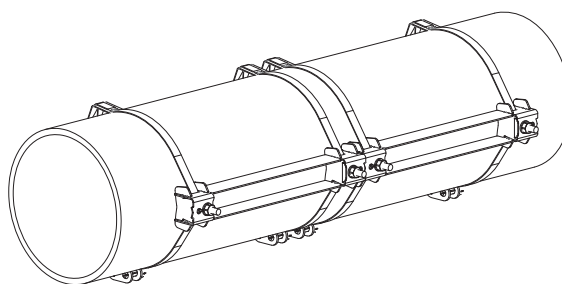


Рис. 8.25: Труба с двумя рельсами

### 8.3.5 Установка датчиков в монтажное крепление СКО

- Крепко вдавите датчики в крепление датчика в крышках так, чтобы датчики зафиксировались (каждый датчик устанавливается в отдельном креплении датчика). Кабели датчиков направлены в противоположные направления (смотри Рис. 8.26).

**Примечание!** Стрелы на датчиках и на крышке должны показывать в одну и ту же сторону.

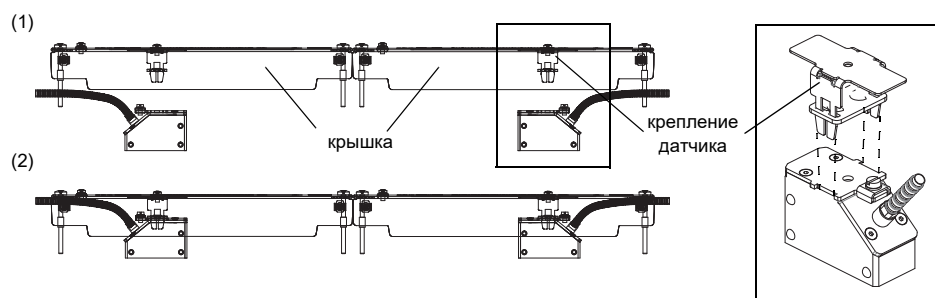


Рис. 8.26: Датчики в крышке

- Установите расстояние между датчиками, рекомендуемое преобразователем (смотри подраздел 11.6 и Рис. 8.27).
- Прикрепите кабели датчиков к зажиму для снятия нагрузки, чтобы защитить их от механической нагрузки (смотри Рис. 8.27).
- Разместите контактную фольгу (или нанесите немного контактной пасты в случае кратковременной установки) под контактную поверхность датчиков. Контактную фольгу можно закрепить на контактной поверхности датчика с помощью капли контактной пасты.

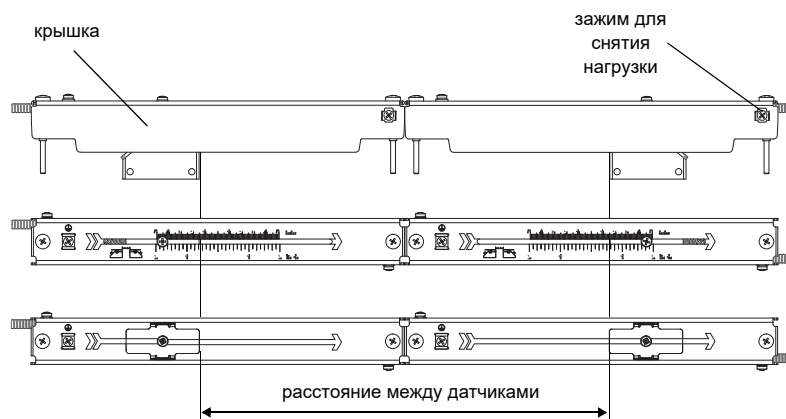


Рис. 8.27: Установка расстояния между датчиками

- Поставьте крышки с датчиками на рельсы.
- Поправьте расстояние между датчиками, если необходимо (смотри подраздел 11.6.1 и 11.6.2).

**Примечание!** Проследите, чтобы контактная фольга осталась на контактной поверхности датчиков.

- Затяните винты крышки (смотри Рис. 8.28).

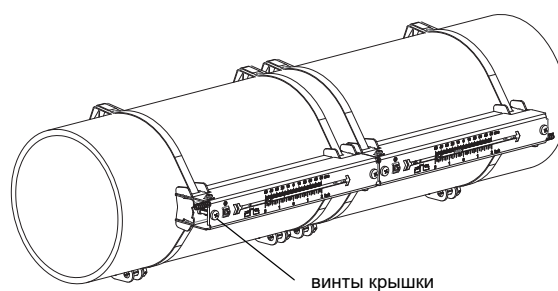


Рис. 8.28: Датчики с рельсом СКО на трубе

#### 8.4 Монтажное крепление датчиков СКЗ

При измерении в режиме отражения на трубе устанавливается одно крепление датчика (смотри Рис. 8.29).

При измерении в диагональном режиме два крепления датчика устанавливаются на противоположных сторонах трубы (смотри Рис. 8.30).

В дальнейшем описывается установка одного крепления датчика (в режиме отражения).

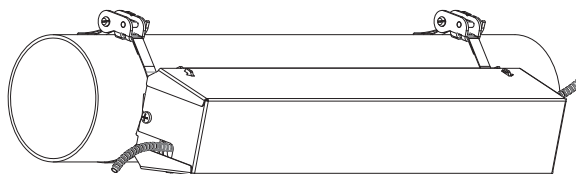


Рис. 8.29: Монтажное крепление СКЗ (режим отражения)

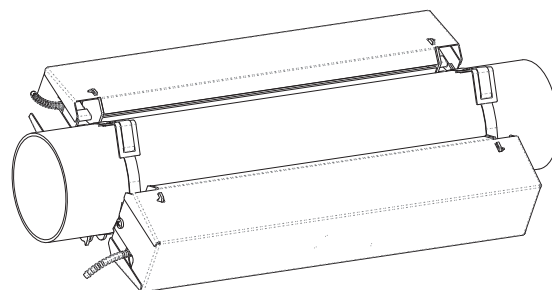


Рис. 8.30: Монтажное крепление СКЗ (диагональное режим)

##### Основные шаги установки

- шаг 1  
разборка монтажного крепления СКЗ
- шаг 2  
установка стальных лент (с замком или без замка) и прикручивание рельса к стальной ленте
- шаг 3  
вставление датчиков в рельс и закрепление
- шаг 4  
прикручивание крышки к рельсу

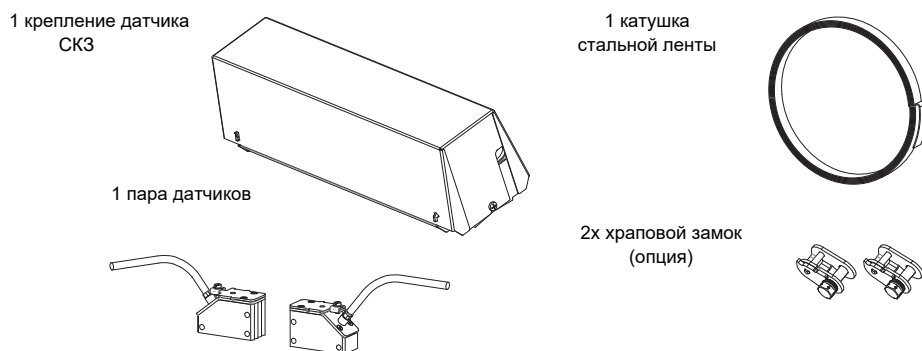


Рис. 8.31: Объем поставки

## 8.5 Разборка монтажного крепления СКЗ

Для снятия крышки с рельса отогните наружные стенки крышки в стороны (смотри Рис. 8.32).

Для снятия пружинной скобы с рельса сдвиньте пружинную скобу вдоль канавки на рельсе и снимите ее (смотри Рис. 8.33).



Рис. 8.32: Снятие крышки

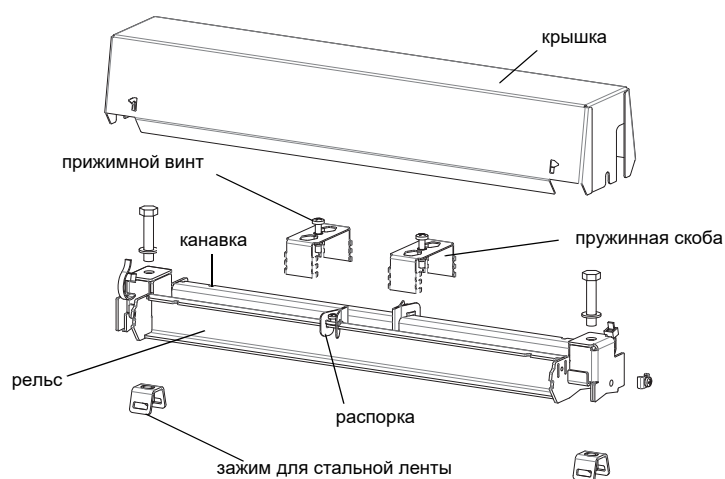


Рис. 8.33: Разборка монтажного крепления СКЗ

### 8.5.1 Монтаж рельса

Выберите инструкцию по монтажу, соответствующую поставленному замку:

- смотри подраздел Монтаж рельса без замка
- смотри подраздел Монтаж рельса с помощью храпового замка

#### Монтаж рельса без замка

- Укоротите стальную ленту (окружность трубы + по меньшей мере 120 мм).

**Примечание!** Стальная лента имеет острые кромки. Опасность порезов! Зачистите кромки.

- Протяните около 100 мм стальной ленты через паз зажима для стальной ленты и загните ее конец (смотри Рис. 8.34).
- Протяните, если необходимо, длинный конец стальной ленты через металлическую пружину (смотри Рис. 8.35). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
  - на стальных трубах или
  - на трубах с внешним диаметром < 80 мм или
  - если трубы не подвергаются большим колебаниям температуры
- Разместите стальную ленту вокруг трубы (смотри Рис. 8.36).

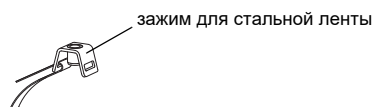


Рис. 8.34: Стальная лента с замком для стальной ленты

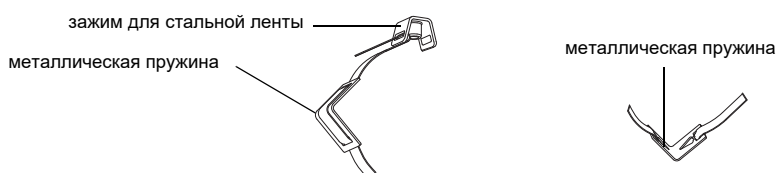


Рис. 8.35: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом для стальной ленты

- Разместите металлическую пружину (если установлена) и зажим для стальной ленты (смотри Рис. 8.36):
  - При измерении на горизонтальных трубах по возможности всегда устанавливайте зажим для стальной ленты сбоку на трубе.
  - Установите металлическую пружину (если необходимо) напротив зажима для стальной ленты.

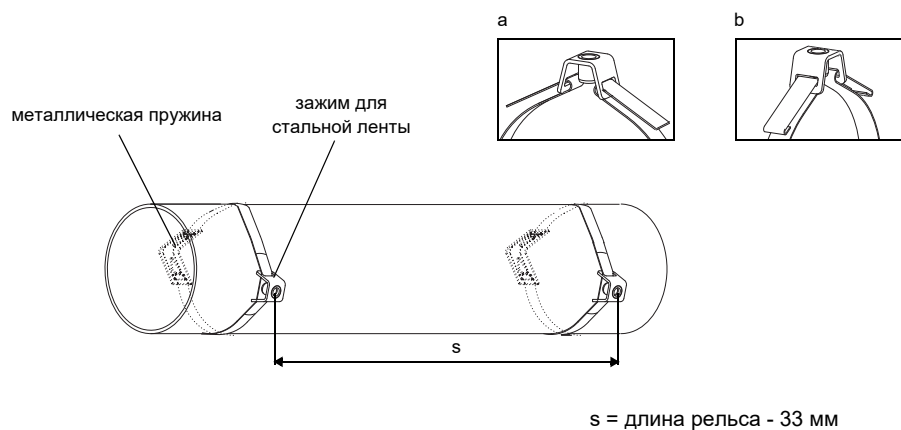


Рис. 8.36: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом для стальной ленты на трубе

- Протяните длинный конец стальной ленты через второй паз зажима для стальной ленты (смотри Рис. 8.36 а).
- Натяните стальную ленту и загните ее конец.
- Загните концы стальной ленты (смотри Рис. 8.36 б).
- Повторите шаги для закрепления второй стальной ленты. Установите стальные ленты на расстоянии  $s$  (смотри Рис. 8.36).
- Поставьте рельс на зажимы для стальной ленты.
- Закрепите рельс на зажимах для стальной ленты с помощью винтов (смотри Рис. 8.37).
- Затяните винты.

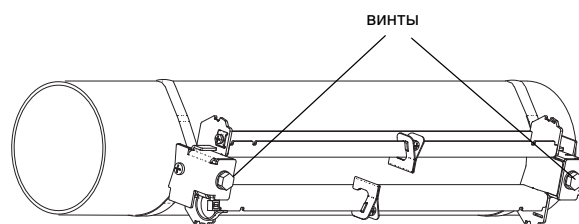


Рис. 8.37: Рельс на трубе

#### Монтаж рельса с помощью храпового замка

- Укоротите стальную ленту (окружность трубы + по меньшей мере 120 мм).

**Примечание!** Стальная лента имеет острые кромки. Опасность порезов! Зачистите кромки.

- Протяните около 100 мм стальной ленты через детали 1 и 2 храпового замка (смотри Рис. 8.38 а).



Рис. 8.38: Храповой замок со стальной лентой

- Загните конец стальной ленты.
- Протяните стальную ленту через деталь 1 храпового замка (смотри Рис. 8.38 б).
- Натяните стальную ленту.
- Протяните длинный конец стальной ленты через зажим для стальной ленты и металлическую пружину (смотри Рис. 8.39). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
  - на стальных трубах или
  - на трубах с внешним диаметром  $< 80$  мм или
  - если трубы не подвергаются большим колебаниям температуры.
- Разместите стальную ленту вокруг трубы (смотри Рис. 8.40).

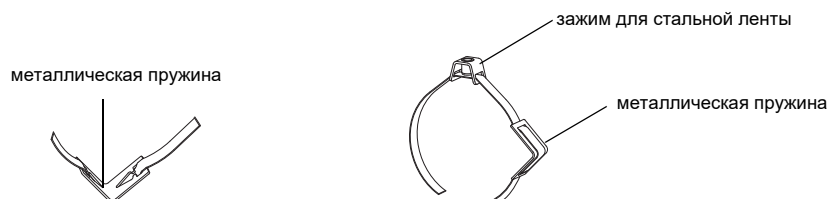


Рис. 8.39: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом для стальной ленты



- Разместите металлическую пружину (если необходимо), храповой замок и зажим для стальной ленты:
  - При измерении на горизонтальных трубах по возможности установите зажим для стальной ленты сбоку на трубе.
  - Установите металлическую пружину (если необходимо) напротив зажима для стальной ленты.
- Протяните длинный конец стальной ленты через деталь 3 храпового замка (смотри Рис. 8.41).
- Натяните стальную ленту.
- Отрежьте лишнюю стальную ленту (смотри Рис. 8.42).
- Затяните винт храпового замка.
- Повторите шаги для закрепления второй стальной ленты.

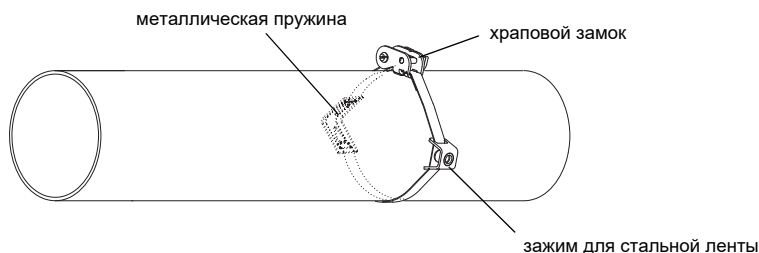


Рис. 8.40: Стальная лента с металлической пружиной, храповым замком и зажимом для стальной ленты на трубе

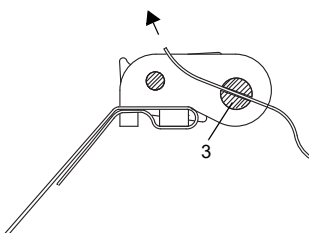


Рис. 8.41: Храповой замок со стальной лентой

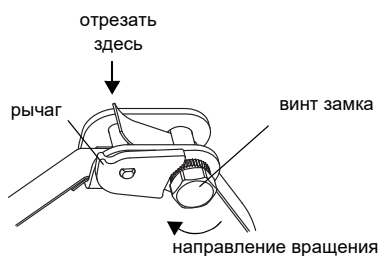


Рис. 8.42: Храповой замок со стальной лентой

**Примечание!** Надавите на рычаг вниз, чтобы отпустить винт и стальную ленту (смотри Рис. 8.42).

- Поставьте рельс на зажимы для стальной ленты (смотри Рис. 8.43).
- Закрепите рельс с помощью винтов на зажимах для стальной ленты.
- Затяните винты.

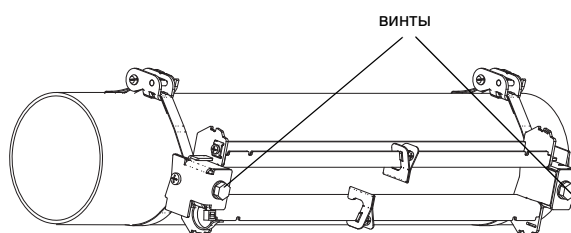


Рис. 8.43: Рельс на трубе

### 8.5.2 Установка датчиков в монтажное крепление СКЗ

- Разместите контактную фольгу (или нанесите немного контактной пасты в случае кратковременной установки) под контактную поверхность датчиков. Контактную фольгу можно закрепить на контактной поверхности датчика с помощью капли контактной пасты.

**Примечание!** При использовании контактной фольги: если мощность сигнала не достаточна для измерения, используйте вместо контактной фольги контактную пасту.

- Разместите датчики на трубе так, чтобы гравировки на датчиках образовали стрелку. Кабели датчиков направлены в противоположные стороны (смотри Рис. 8.44).
- Установите расстояние между датчиками, рекомендуемое преобразователем (смотри подраздел 11.6 и Рис. 8.44).
- Сдвиньте пружинные скобы на датчики (смотри Рис. 8.45).
- Закрепите датчики, слегка затянув прижимные винты. Конец винта должен находиться над отверстием в датчике (смотри Рис. 8.44).
- Поправьте расстояние между датчиками, если необходимо (смотри подраздел 11.6.1 и 11.6.2).
- Затяните прижимной винт.
- Зафиксируйте распорку на рельсе, чтобы обозначить позицию датчиков (смотри Рис. 8.44).
- Закрепите кабели датчиков кабельной стяжкой, чтобы защитить их от механической нагрузки (смотри Рис. 8.45).
- Поставьте крышку на рельс (смотри Рис. 8.46).
- Затяните винты на обеих сторонах крышки.

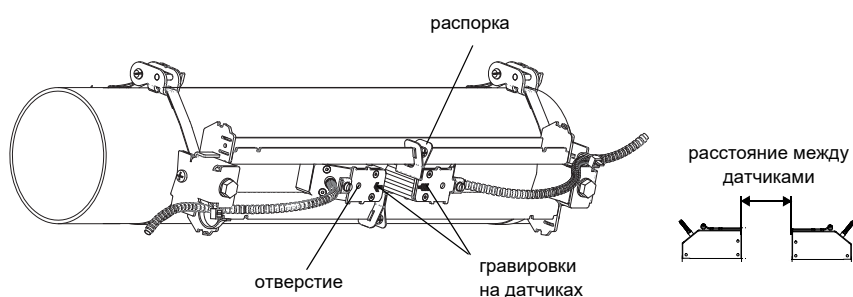


Рис. 8.44: Датчик в рельсе (пружинная скоба не изображена)

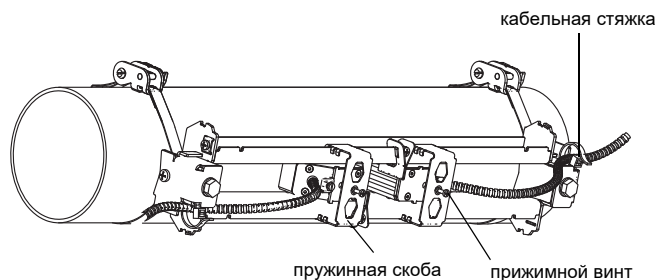


Рис. 8.45: Датчики в рельсе

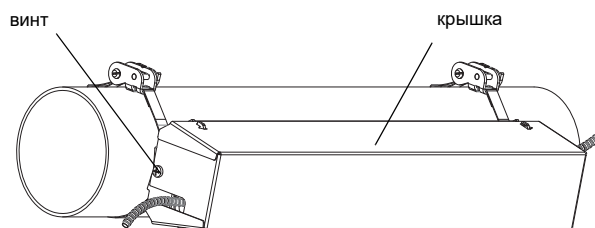


Рис. 8.46: Рельс СКЗ с датчиками на трубе

крышка снимается с установленного крепления датчика СКЗ следующим способом:

- Крышка снимается с помощью рычага.
- Вставьте рычаг в одно из четырех отверстий в крышке (смотри Рис. 8.47).
- Нажмите рычагом на крепление.
- Отогните крышку в стороны и отцепите ее.
- Повторите шаги с остальными тремя отверстиями.
- Снимите крышку с рельса.

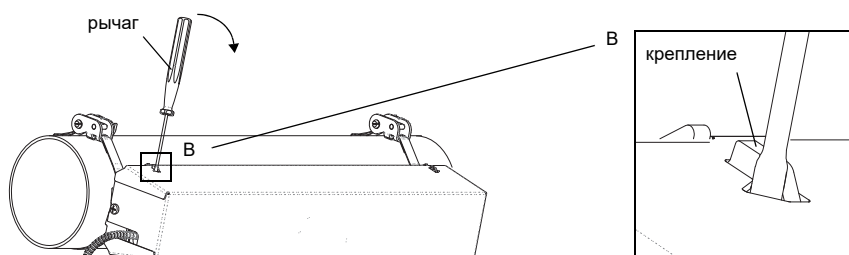


Рис. 8.47: Снятие крышки

## 9 Изоляционные маты

Перед установкой креплений датчика устанавливаются изоляционные маты.

- Ультразвуковые волны распространяются не только в среде, но и в стенке трубы. Изоляционные маты датчика устанавливаются, чтобы противодействовать распространению ультразвуковых волн в стенке трубы.
- Ультразвуковые волны могут отражаться от сварных швов, фланцев и т.п. Изоляционные маты трубы устанавливаются, чтобы уменьшить амплитуду отраженных ультразвуковых волн.
- В зависимости от типа датчика требуются дополнительные слои изоляционного мата (смотри приложение В, подраздел изоляционные маты).

### 9.1 Изоляционные маты датчика

Изоляционные маты датчика устанавливаются вдоль трубы.

При измерении на трубах с внешним диаметром:

- < 900 мм изоляционные маты устанавливаются по всей окружности трубы
- > 900 мм изоляционные маты устанавливаются по частичной окружности трубы

Крепление датчика устанавливается на изоляционный мат (смотри Рис. 9.1).

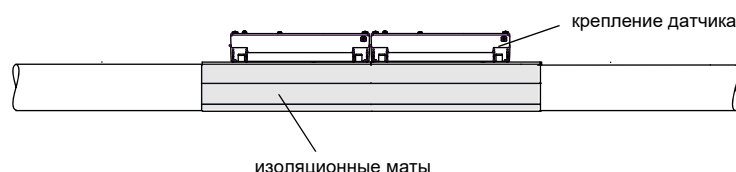


Рис. 9.1: Установленный изоляционный мат датчика в режиме отражения

### 9.2 Изоляционные маты трубы

Изоляционные маты трубы можно устанавливать вдоль или поперек трубы. Изоляционные маты трубы устанавливаются по всей окружности трубы.

Изоляционные маты трубы можно установить, чтобы уменьшить распространение звуковых помех в стенке трубы, если нет возможности выдерживать расстояние до места отражения (смотри подраздел 5.3).

Если измеренное значение SCNR > 40 дБ (смотри подраздел 11.6.1), изоляционные маты трубы не следует устанавливать.

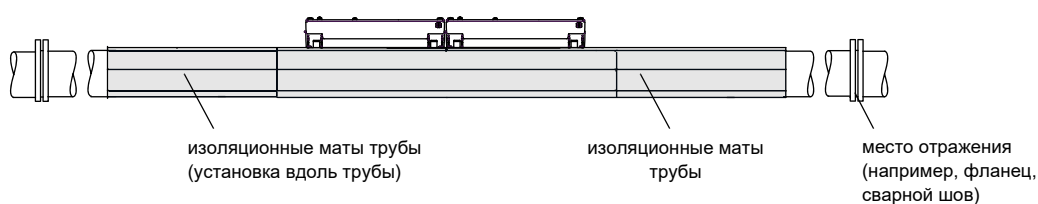


Рис. 9.2: Установленные изоляционные маты трубы и датчика в режиме отражения

### 9.3 Установка самоклеющихся изоляционных матов

- Выберите место измерения в соответствии с указаниями в разделе 5.
- Соблюдайте рабочую температуру изоляционного мата (смотри приложение В, подраздел Изоляционные маты).
- Определите место на трубе, на котором устанавливаются изоляционные маты:
  - По внешнему диаметру трубы < 900 мм смотри подраздел 9.3.1.
  - По внешнему диаметру трубы > 900 мм смотри подраздел 9.3.2.
- Очистите поверхность трубы, на которую устанавливаются изоляционные маты:
  - При наличии, отшлифуйте окраску. Краску не обязательно удалять полностью.
  - Удалите ржавчину или отслоенную краску.
  - Удалите смазку или пыль. Очистите поверхность трубы обезжиривающим средством.

- Определите количество и размеры изоляционных матов, которые следует установить:
  - По внешнему диаметру трубы < 900 мм смотри подраздел 9.3.1.
  - По внешнему диаметру трубы > 900 мм смотри подраздел 9.3.2.
- Подрежьте изоляционный мат в случае необходимости.
- Снимите часть защитной пленки (смотри Рис. 9.3).

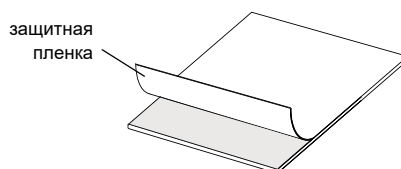


Рис. 9.3: Снятие защитной пленки

- Приклейте часть изоляционного мата, с которой снята защитная пленка, к трубе (смотри Рис. 9.4 а).
- Постепенно снимайте защитную пленку с изоляционного мата и при этом приклеивайте изоляционный мат к трубе.
- Прижимайте изоляционный мат к трубе с помощью валика:
  - Прокатайте валиком сначала от середины к краям изоляционного мата (смотри 1 в Рис. 9.4 б).
  - Затем прокатайте валиком по середине изоляционного мата вдоль окружности трубы (смотри 2 в Рис. 9.4 б).
- Повторите шаги для установки остальных изоляционных матов. Изоляционные маты клеются встык (смотри Рис. 9.4 с).

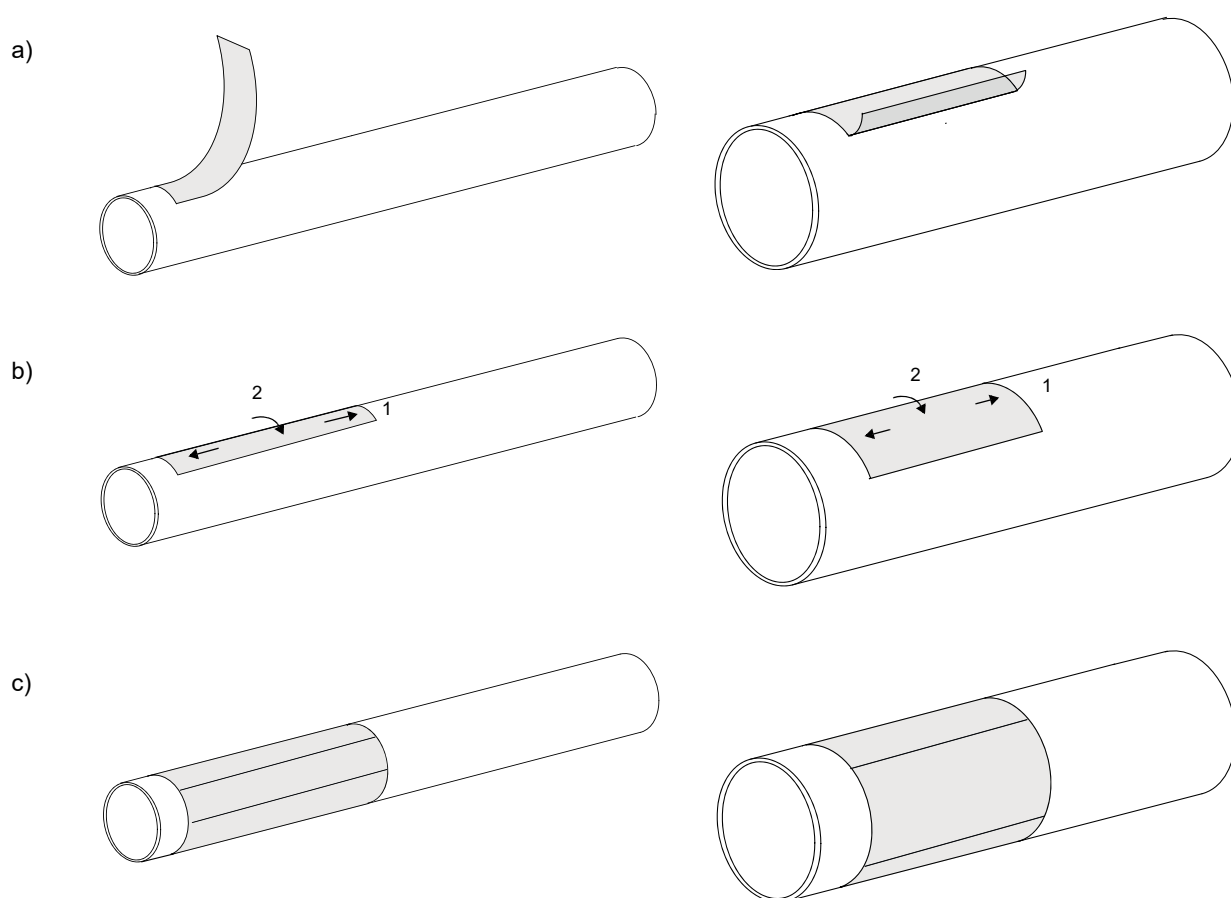


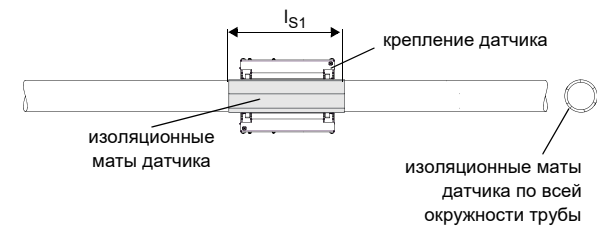
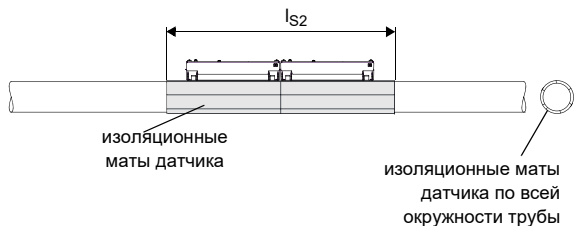
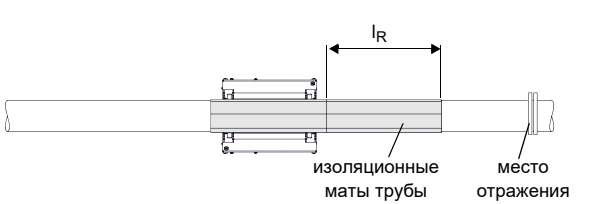
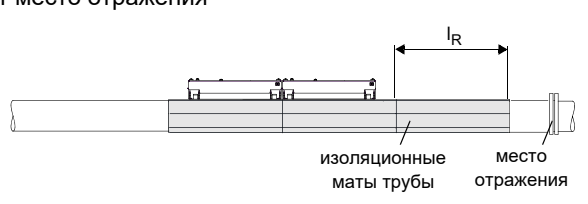
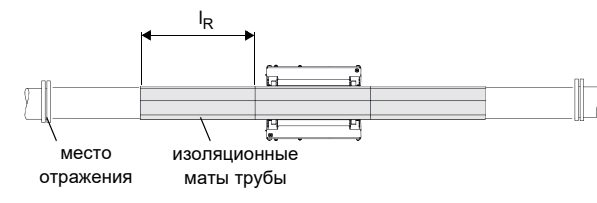
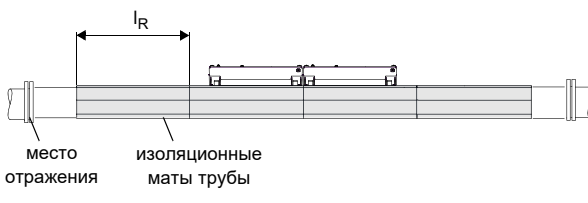
Рис. 9.4: Установка изоляционного мата

- В зависимости от типа датчика требуются дополнительные слои изоляционного мата (смотри приложение В, подраздел Изоляционные маты). Повторите шаги для установки изоляционного мата.
- При установке датчиков проследите, чтобы датчики по возможности не устанавливались поверх швов между изоляционными матами. Если датчики устанавливаются поверх швов, между изоляционными матами под датчиками не должно быть зазоров, т.е. изоляционные маты должны быть склеены встык.

### 9.3.1 Внешний диаметр трубы < 900 мм

По расчету длины установки изоляционных матов датчика и трубы смотри Таб. 9.1.

Таб. 9.1: Длина установки изоляционных матов датчика и трубы

диагональное расположение	расположение отражения
<p>без места отражения</p> 	<p>без места отражения</p> 
<p>1 место отражения</p> 	<p>1 место отражения</p> 
<p>2 места отражения</p> 	<p>2 места отражения</p> 

$l_{S1}$  - длина установки изоляционного мата датчика (диагональный режим)

$l_{S2}$  - длина установки изоляционного мата датчика (режим отражения)

$l_R$  - длина установки изоляционного мата трубы

$l_{S1}$  = длина крепления датчика + 2 × 20 мм

$l_{S2}$  = 2 × длина крепления датчика + 2 × 20 мм

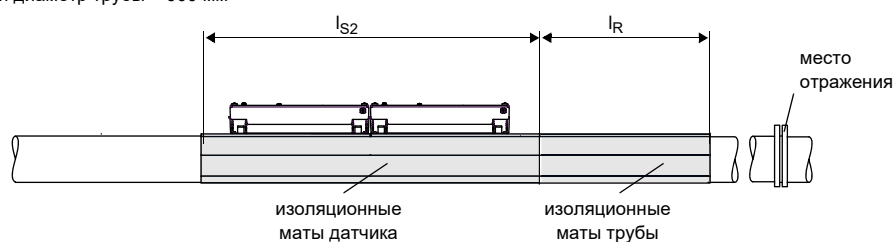
$l_R$  = длина крепления датчика + 2 × 20 мм

**Пример:** измерение в режиме отражения  
 2 крепления датчика СКО  
 датчик М  
 ширина изоляционного мата: 50 мм  
 внешний диаметр трубы: 100 мм  
 длина крепления датчика СКО: 310 мм  
 место отражения: 1

Расчет длины установки (смотри Таб. 9.1):

- изоляционный мат датчика:  $l_{S2} = 660$  мм
  - изоляционный мат трубы:  $l_R = 350$  мм
- общая длина установки: 1010 мм

внешний диаметр трубы < 900 мм



Изоляционные маты датчика устанавливаются вдоль трубы. Изоляционные маты трубы можно устанавливать вдоль или поперек трубы. В данном примере они устанавливаются вдоль трубы.

#### Количество изоляционных матов

Изоляционные маты клеются по всей окружности трубы.

окружность трубы:  $2\pi r = 315$  мм

Количество изоляционных матов:  $315 \text{ мм} / 50 \text{ мм} = 6.3$ .

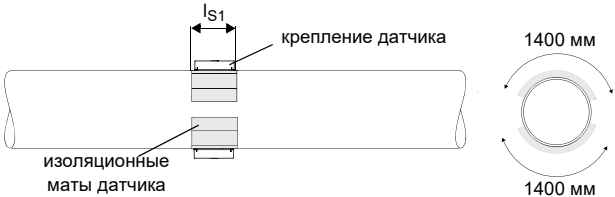
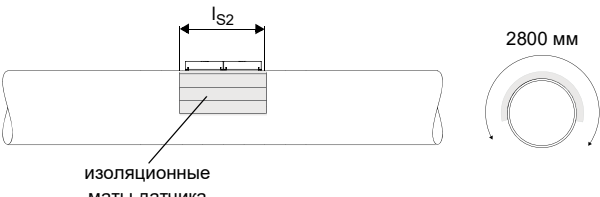
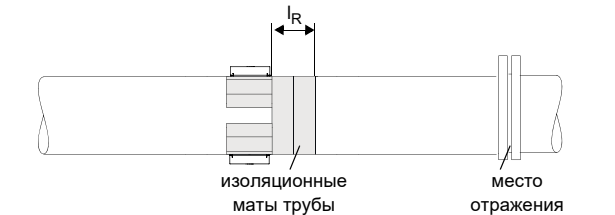
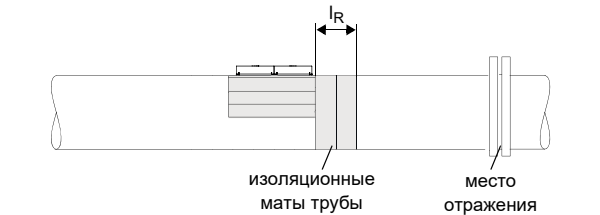
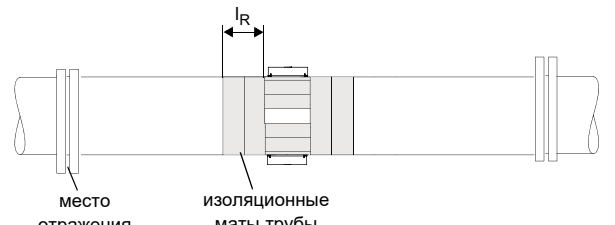
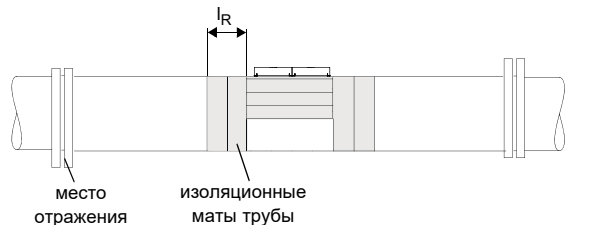
6 изоляционных матов (1010 мм x 50 мм) + 1 изоляционный мат (1010 мм x 15 мм)

Изоляционные маты можно разрезать на куски, чтобы облегчить установку.

### 9.3.2 Внешний диаметр трубы > 900 мм

По расчету длины установки изоляционных матов датчика и трубы смотри Таб. 9.2.

Таб. 9.2: Длина установки изоляционных матов датчика и трубы

Диагональный режим	Режим отражения
<p>без места отражения</p> 	<p>без места отражения</p> 
<p>1 место отражения</p> 	<p>1 место отражения</p> 
<p>2 места отражения</p> 	<p>2 места отражения</p> 

$l_{S1}$  - длина установки изоляционного мата датчика (диагональный режим)

$l_{S2}$  - длина установки изоляционного мата датчика (режим отражения)

$l_R$  - длина установки изоляционного мата трубы

$l_{S1} = \text{длина крепления датчика} + 2 \times 20 \text{ мм}$

$l_{S2} = 2 \times \text{длина крепления датчика} + 2 \times 20 \text{ мм}$

$l_R = \text{длина крепления датчика} + 2 \times 20 \text{ мм}$

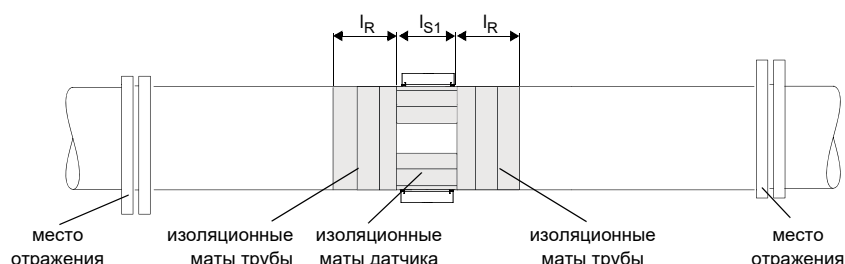


**Пример:** измерение в диагональном режиме  
 2 крепления датчика СКЗ  
 датчик G  
 ширина изоляционного мата: 225 мм  
 внешний диаметр трубы: 1200 мм  
 ширина крепления датчика СКЗ: 560 мм  
 2 места отражения  
 Расчет длины установки (смотри Таб. 9.2):

- изоляционный мат датчика:  $l_{S1} = 600$  мм
- изоляционный мат трубы:  $l_R = 600$  мм (2 х)

общая длина установки: 1800 мм

внешний диаметр трубы > 900 мм



Изоляционные маты датчика устанавливаются вдоль трубы. Изоляционные маты трубы можно устанавливать вдоль или поперек трубы. В следующем данном они устанавливаются поперек трубы.

#### Количество изоляционных матов датчика

Изоляционные маты датчика устанавливаются по окружности трубы на ширине 2 х 1400 мм.

Количество изоляционных матов датчика:  $2 \times 1400 \text{ мм} / 225 \text{ мм} = 2 \times 6.2$ .

2 х 6 изоляционных матов (600 мм х 225 мм) + 2 х 1 изоляционный мат (600 мм х 50 мм)

#### Количество изоляционных матов трубы

Изоляционные маты трубы клеются по всей окружности трубы.

окружность трубы:  $2\pi r = 3770$  мм

Количество изоляционных матов трубы:  $600 \text{ мм} / 225 \text{ мм} (2 \times)$ . Значение округляется в большую сторону.

2 х 3 изоляционного мата трубы (3770 мм х 225 мм)

Изоляционные маты можно разрезать на куски, чтобы облегчить установку.

## 10 Ввод в эксплуатацию

### 10.1 Включение

Технологии ПИР  
RG80X-XXXXXXX

После подключения преобразователя к питанию напряжения на короткое время отображается серийный номер преобразователя.

Во время отображения серийного номера ввод данных невозможен.

>ПАР< изм опц пф  
Параметры

После включения преобразователя отображается главное меню на языке по умолчанию. Язык индикации можно выбрать (смотри подраздел 10.5).

### 10.2 Инициализация

При инициализации преобразователя настройки в программных разделах *Параметры* и *Опции*, а также некоторые настройки в программном разделе *Прочие функции* возвращаются к настройкам по умолчанию.

По настройкам, сохраняющимся при инициализации, смотри приложение А.

Инициализация выполняется следующим образом:

- Во время включения преобразователя: удерживайте нажатыми клавиши **СТОП** и **СБРОС**.
- Во время работы преобразователя: нажмите одновременно клавиши **СТОП**, **СБРОС** и **ВВОД**. Произведется перезагрузка. Отпустите только клавишу **ВВОД**. Удерживайте нажатыми клавиши **СТОП** и **СБРОС**.

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ  
---ВЫПОЛНЕНА---

После выполнения инициализации отображается сообщение **ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА**.

После инициализации можно вернуть остальные настройки преобразователя к настройкам по умолчанию и/или удалить сохраненные измеряемые значения.

Заводские настр?  
нет >ДА<

Выберите **да**, чтобы вернуть остальные настройки преобразователя к настройкам по умолчанию, или **нет**, чтобы их оставить.

Нажмите **ВВОД**.

Если выбрано **да**, отображается сообщение **ЗАВОДСКИЕ НАСТР. ВОЗВРАЩЕНЫ**.

Удалить изм.знач  
нет >ДА<

Выберите **да**, чтобы удалить сохраненные измеренные значения, или **нет**, чтобы их оставить.

Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если в преобразователе сохранены измеряемые значения.

### 10.3 Индикация

#### 10.3.1 Главное меню

>ПАР< изм опц пф  
Параметры

Главное меню содержит следующие программные разделы:

- **пар** (параметры)
- **изм** (измерение)
- **опц** (опции)
- **пф** (прочие функции)

Выбранный программный раздел отображается заглавными буквами в треугольных скобках. Полное название выбранного раздела отображается в нижней строке.

Выберите раздел с помощью клавиши **→** и **↓**. Нажмите **ВВОД**.

**Примечание!** Нажатием клавиши **СТОП** измерение прерывается и отображается главное меню.

**Примечание!** В данном руководстве пользователя программные записи изображены шрифтом печатной машинки (*Параметры*). Пункты меню отделяются от главного меню наклонной чертой "**>**".

### 10.3.2 Программные разделы

- **программный раздел Параметры**  
ввод параметров трубы и среды
- **программный раздел Измерение**  
поэтапное руководство действиями во время измерения
- **программный раздел Опции**  
установка измеряемой величины, единицы измерения и параметров для вывода измеряемых значений
- **программный раздел Прочие функции**  
функции, не связанные непосредственно с измерением

По обзору программных разделов смотри график ниже. Более подробное описание меню находится в приложении А.

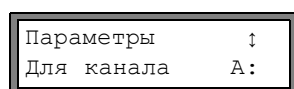


<sup>1</sup> В Системных настройках находятся следующие пункты меню:

- Диалоги /Меню
- Измерение
- Измерение газа
- Выходы
- Сохранение
- Послед. передача (последовательная передача)
- Прочее
- Настройка часов
- Библиотеки

### 10.3.3 Навигация

Если отображается вертикальная стрелка ↑, пункт меню содержит список выбора. Текущая запись списка отображается в нижней строке.



Прокрутите клавишами ↓ и →, чтобы выбрать запись списка в нижней строке. Намите ВВОД.

В некоторых пунктах меню в нижней строке есть горизонтальная строка выбора. Выбранная запись строки отображается заглавными буквами в треугольных скобках.


Футеровка	
нет	>ДА<

Прокрутите клавишами  и , чтобы выбрать запись списка в нижней строке. Нажмите ВВОД.

В некоторых пунктах меню в верхней строке есть горизонтально расположенный список выбора. Выбранная запись списка отображается прописными буквами в треугольных скобках. Текущее значение записи списка отображается в нижней строке.

R1=ФУНК<тип реле	
функция :	Макс.

Прокрутите клавишей , чтобы выбрать запись списка в верхней строке.

Прокрутите клавишей , чтобы выбрать значение для выбранной записи списка в нижней строке.

Нажмите ВВОД.

## 10.4 Быстрый набор (HotCode)

Быстрый набор (HotCode) является последовательностью цифровых знаков, при помощи которой активируются некоторые функции и настройки:

функция	быстрый набор	смотри подраздел	деактивация
выбор языка	<b>9090xx</b>	10.5	
разрешение режима FastFood	<b>007022</b>	13.7.1	быстрый набор <b>007022</b>
активация режима SuperUser	<b>071049</b>	17.1	быстрый набор <b>071049</b>
выбор режима для онлайн-передачи через интерфейс RS485 (Modbus или передатчик)	<b>485000</b>	14.2.1	
изменение параметров передачи интерфейса RS232	<b>232-0-</b>	14.2.4	
восстановление средней контрастности дисплея	<b>555000</b>	16.5	

Системные настр
Прочее

Выберите Прочие функции \ Системные настройки \ Прочее.

Ввод HOTCODE
нет >ДА<

Выберите да для ввода кода быстрого набора.

Введите
HOTCODE: 000000

Введите быстрый набор. Нажмите ВВОД.

HOTCODE НЕДЕЙСТ.
hotcode: 000000

Если введен неправильный быстрый набор, отображается сообщение об ошибке. Нажмите ВВОД.

Ввод HOTCODE
нет >ДА<

Выберите да, чтобы еще раз ввести код быстрого набора, или нет, чтобы вернуться в пункт меню Прочее.

## 10.5 Выбор языка

Управление преобразователем может выполняться с использованием одного из следующих языков. Выбор языка осуществляется следующим быстрым набором:

Таб. 10.1: Быстрый набор для выбора языка

<b>909007</b>	русский
<b>909044</b>	английский
<b>909049</b>	немецкий

В зависимости от технических данных преобразователя некоторые языки могут не поддерживаться.

После ввода последней цифры отображается главное меню на выбранном языке.

После включения/выключения преобразователя выбранный язык остается прежним. После инициализации преобразователя снова устанавливается язык по умолчанию.

## 10.6 Индикация режима работы

Режим работы отображается 2 светодиодами, находящимися над дисплеем.

Таб. 10.2: Индикация режима работы

светодиод выключен	преобразователь находится в нерабочем состоянии (оффлайн)
светодиод горит зеленым светом	качество сигнала измерительного канала достаточно для проведения измерения
светодиод горит красным светом	качество сигнала измерительного канала не достаточно для проведения измерений

## 10.7 Прерывание питания напряжения

При начале измерения все текущие параметры измерения сохраняются на постоянно запоминающем устройстве ПЗУ. В случае прерывания питания напряжения измерение прерывается. Все введенные данные сохраняются.

Технологии ПИР  
RG80X-XXXXXXX

При возвращении питания напряжения на дисплее на несколько секунд отображается серийный номер.

Прерванное измерение продолжается. Все выбранные опции действительны. Прерванное измерение не продолжается при возвращении питания напряжения, если была проведена инициализация.

## 11 Основной процесс измерения

**Внимание!** Соблюдайте "Инструкцию о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ **ПИР.401152.005 РП**).

Параметры трубы и среды вводятся для выбранного места измерения (смотри раздел 5). Диапазоны параметров ограничены техническими свойствами датчиков и преобразователя.

**Примечание!** Во время ввода параметров датчики должны быть подключены к преобразователю.

**Примечание!** Параметры сохраняются, только если программный раздел **Параметры** был полностью обработан.

### 11.1 Ввод параметров трубы

>ПАР< изм опц пф  
Параметры

Выберите программный раздел **Параметры**. Нажмите **ВВОД**.

Параметры ↑  
Для канала А:

Выберите канал, для которого следует ввести параметры. Нажмите **ВВОД**.  
Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

#### 11.1.1 Внешний диаметр/окружность трубы

Внешний диаметр  
100.0 мм

Введите внешний диаметр трубы. Нажмите **ВВОД**.

Внешний диаметр  
1100.0 МАКС.

На дисплее отображается сообщение об ошибке, если введенный параметр находится вне диапазона. Отображается предельное значение.

Пример: верхнее предельное значение 1100 мм для подключенных датчиков и 50 мм для толщины стенки трубы.

Есть возможность вместо внешнего диаметра трубы ввести длину окружности трубы (смотри подраздел 16.2.1).

Если активирован ввод окружности трубы и в строке **Внешний диаметр** вводится 0 (ноль), автоматически отображается пункт меню **Окружность трубы**. Если длину окружности трубы вводить не требуется, нажмите клавишу **СТОП**, чтобы вернуться к главному меню, и снова запустите ввод параметров.

#### 11.1.2 Толщина стенки трубы

Толщина стенки  
3.0 мм

Введите толщину стенки трубы. Нажмите **ВВОД**.

**Примечание!** Внутренний диаметр трубы (внешний диаметр трубы минус две толщины стенки трубы) рассчитывается преобразователем. Если значение выходит за диапазон для внутреннего диаметра трубы подключенных датчиков, отображается сообщение об ошибке.  
Можно изменить нижнее предельное значение внутреннего диаметра трубы для используемого типа датчиков (смотри подраздел 13.9).

#### 11.1.3 Материал трубы

Следует выбрать материал трубы из списка, чтобы определить скорость звука в данном материале. В преобразователе сохранены данные о скорости звука для каждого из материалов списка.

Материал трубы ↑  
Обычная сталь

Выберите материал трубы.

Если материал отсутствует в списке выбора, выберите **Другой материал**. Нажмите **ВВОД**.

Если материал выбран, автоматически настраивается соответствующая скорость звука. Если выбрано Другой материал, следует ввести скорость звука.

"с" материала	
3230.0	м/с

Введите скорость звука для материала трубы. Нажмите ВВОД.

**Примечание!** Введите скорость звука для материала (т. е. продольную или поперечную скорость звука), которая находится ближе к 2500 м/с.

Значения скорости звука для некоторых материалов приведены в приложении С.1.

#### 11.1.4 Футеровка трубы

Футеровка	
нет	>ДА<

Если труба имеет внутреннее покрытие, выберите да. Нажмите ВВОД.

Если выбрано нет, отображается следующий параметр (смотри подраздел 11.1.5).

Футеровка	↓
Битум	

Выберите материал покрытия.

Если материал отсутствует в списке выбора, выберите Другой материал. Нажмите ВВОД.

Можно определить, какие материалы отображаются в списке (смотри подраздел 15.5).

Если выбрано Другой материал, следует ввести скорость звука.

"с" материала	
3200.0	м/с

Введите скорость звука для материала покрытия. Нажмите ВВОД.

Значения скорости звука для некоторых материалов приведены в приложении С.1.

Толщина футеров.	
3.0	мм

Введите толщину футеровки. Нажмите ВВОД.

**Примечание!** Внутренний диаметр трубы (= внешний диаметр трубы минус две толщины стенки трубы и минус две толщины футеровки) рассчитывается преобразователем. Если значение выходит за диапазон для внутреннего диаметра трубы подключенных датчиков, отображается сообщение об ошибке. Можно изменить нижнее предельное значение внутреннего диаметра трубы для используемого типа датчиков (смотри подраздел 13.9.).

#### 11.1.5 Шероховатость трубы

Шероховатость внутренней стенки трубы влияет на профиль потока среды. Шероховатость используется для расчета фактора коррекции профиля. В большинстве случаев невозможно точно определить шероховатость, поэтому ее следует определить примерно.

Значения шероховатости для некоторых материалов приведены в приложении С.2.

Шероховатость	
0.4	mm

Введите шероховатость для выбранного материала трубы или материала обшивки.

Измените значение в соответствии с состоянием внутренней стенки трубы. Нажмите ВВОД.

## 11.2 Ввод параметров среды

Среда	↓
Станд.природ.газ	

Выберите среду из списка выбора.

Если среда отсутствует в списке выбора, то выберите Другая среда. Нажмите ВВОД.

Характерные свойства часто встречающихся сред приведены в приложении С.3.

После выбора среды из списка отображается пункт меню для ввода температуры среды (смотри подраздел 11.2.5).

Если выбрано Другая среда, или для выбранной среды в преобразователе нет набора данных, то следует ввести параметры среды:

- средняя скорость звука в среде
- диапазон вокруг средней скорости звука среды
- кинематическая вязкость
- плотность
- коэффициент сжимаемости газа

### 11.2.1 Скорость звука

В начале измерения используется скорость звука в среде для расчета расстояния между датчиками. Однако, скорость звука не имеет прямого влияния на результат измерения. Часто точное значение скорости звука среды неизвестно. Поэтому следует ввести диапазон возможных значений скорости звука.

"с" среды	
400.0	м/с

Введите среднюю скорость звука в среде. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда.

"с"среды диапазон.	
автом. >ПОЛЬЗОВ<	

Выберите автом. или пользов. Нажмите ВВОД.

автом.: Диапазон вокруг средней скорости звука определяется преобразователем.

пользов.: Диапазон вокруг средней скорости звука следует ввести.

"с" среды=	400м/с
диапаз.	+/-150м/с

Введите диапазон вокруг средней скорости звука для среды. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано пользов.

### 11.2.2 Кинематическая вязкость

Кинематическая вязкость влияет на профиль потока в среде. Введенное значение и дальнейшие параметры используются для коррекции профиля потока.

Кин. вязкость	
1.00	мм <sup>2</sup> /с

Введите кинематическую вязкость среды. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда, или если для выбранной среды в преобразователе нет набора данных.

### 11.2.3 Плотность

С помощью плотности рассчитывается массовый расход (произведение объемного расхода на плотность).

Плотность	
60.00	кг/м <sup>3</sup>

Введите рабочую плотность среды. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда, или если для выбранной среды в преобразователе нет набора данных.

### 11.2.4 Коэффициент сжимаемости газа

Коэффициент сжимаемости газа требуется для расчета стандартного объемного расхода (смотри подраздел 12.1.1). Следует учитывать, что фактор выбирается в соответствии с рабочим давлением, рабочей температурой и составом газа.

Кэфф. сжим.газа	
1.00	фактор

Введите коэффициент сжимаемости газа. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда, или если для выбранной среды в преобразователе нет набора данных.



### 11.2.5 Температура среды

В начале измерения температура среды используется для интерполяции скорости звука и тем самым для расчета рекомендуемого расстояния между датчиками и для интерполяции коэффициента сжимаемости газа.

Во время измерения температура среды используется для интерполяции плотности и вязкости среды.

Темп. среды	
20.0	С

Введите температуру среды. Значение должно находиться в диапазоне рабочей температуры датчиков.  
Нажмите ВВОД.

### 11.2.6 Давление среды

Давление среды используется для интерполяции скорости звука и коэффициента сжимаемости газа.

Давление среды	
60.00	бар (а)

Введите давление среды. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если активировано Прочие функции \ Системные настр. \ Измерение \ Измерение газа, ИЛИ если деактивировано Измерение газа, но активировано Прочие функции \ Системные настр. \ Диалоги / Меню \ Давление среды.

## 11.3 Другие параметры

### 11.3.1 Параметры датчика

Если датчики распознаются в измерительном канале, отображается тип датчиков. Нажмите ВВОД. Отображается главное меню.

Если датчики не подключены или подключены специальные датчики, следует ввести параметры датчиков.

Тип датчика ↓
Стандарт.

Выберите Стандарт, чтобы использовать стандартные параметры датчика, которые сохранены в преобразователе.

Выберите Спец. версия, чтобы ввести параметры датчика. Параметры датчика предоставляются их производителем.

Нажмите ВВОД.

**Примечание!** Если используются стандартные параметры датчика, ООО "Технологии ПИР" не может гарантировать точность измеряемых значений. Измерение может оказаться невозможным.

Знач. датчика 1
35.99

Если выбрано Спец. версия, введите все 6 указанных производителем параметров датчика. После каждого ввода нажмите ВВОД.

### 11.3.2 Удлинительный кабель

Дополн. кабель
65.0 м

Если используется удлинительный кабель датчика, введите длину дополнительного кабеля (между соединительной коробкой и преобразователем).  
Нажмите ВВОД.

## 11.4 Выбор каналов

Каналы, на которых производится измерение, можно активировать отдельно.

```
пар >ИЗМ< опц пф
Измерение
```

Выберите программный раздел *Измерение*. Нажмите ВВОД.

```
пар >ИЗМ< опц пф
ПАРАМЕТ. НЕПОЛНЫ
```

Если отображается это сообщение об ошибке, значит, что введены не все параметры. Введите недостающие параметры в программном разделе *Параметры*.

```
Канал: >А< В У Z
Измер.  x  x  -  .
```

Каналы для измерения можно активировать и деактивировать.

x: канал активен



—: канал не активен

•: канал невозможно активировать

Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

**Примечание!** Канал невозможно активировать, если параметры недействительны, например, если в программном разделе *Параметры* введены не все параметры канала.

Деактивированный канал игнорируется во время измерения. Его параметры не изменяются.

- Выберите канал с помощью клавиши .
- Нажмите клавишу  для активации или деактивации выбранного канала. Нажмите ВВОД.

Теперь следует ввести номер места измерения:

```
А:Место измер №
xxx (↑↓←→)
```

Введите номер места измерения. Нажмите ВВОД.

Если в нижней строке справа отображаются стрелки, можно ввести текст ASCII. Если стрелки не отображаются, можно ввести только цифры, точку и дефис.

## 11.5 Установка количества путей прохождения звука

```
А: Проходы звука
2 кол-во
```

Прибор рекомендует определенное количество звуковых проходов в соответствии с подключенными датчиками и введенными параметрами. Измените значение, если необходимо.

Нажмите ВВОД.

По установке количества путей прохождения смотри подраздел 3.3.

## 11.6 Расстояние между датчиками

```
Расстояние датч.
А: 54 мм Отраже
```

Преобразователь рекомендует определенное расстояния между датчиками. Закрепите датчики (смотри раздел 8) и установите расстояние между датчиками.

Нажмите ВВОД.

А - измерительный канал

Отраже - режим отражения

Диагон - диагональный режим

Расстояние между датчиками является расстоянием между внутренними кромками датчиков (смотри подраздел 3.3).

Для очень малых труб при измерении в диагональном режиме возможно отрицательное расстояние между датчиками.

**Примечание!** Точность рекомендуемого расстояния между датчиками зависит от точности введенных параметров трубы и среды.

### 11.6.1 Точная установка расстояния между датчиками

Расстояние датч.  
A: 54 мм Отраже

S=■■■■■■■  
A: ■<>■=54 мм!

S=■■■■■■■  
Q=■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■  
time= 94.0 μs  
Q=■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

Когда установлено отображенное на дисплее расстояние между датчиками, нажмите ВВОД.



Запускается измерение для размещения датчиков.

График S= показывает амплитуду сигнала.

Если светодиод измерительного канала горит зеленым светом, уровень сигнала достаточен для измерения.

Если индикатор измерительного канала горит красным светом, уровень сигнала недостаточен для измерения.

- Слегка сдвиньте датчик на участке рекомендуемого расстояния между датчиками, пока светодиод измерительного канала не загорится зеленым светом.

Клавишей  в верхней строке и клавишей  в нижней строке можно отобразить следующую информацию:

- ■<>■=: расстояние между датчиками
- S: график соотношения между полезным сигналом и коррелированной помехой. Если отображается по меньшей мере 1 клетка, тогда амплитуда сигнала достаточна для измерения. Оптимально для измерения, если на дисплее отображены три клетки или больше.
- OCKШ: цифровой показатель соотношения между полезным сигналом и коррелированной помехой. Если отображается по меньшей мере 20 дБ, тогда амплитуда сигнала достаточна для измерения. Оптимально для измерения 40 дБ.
- time: время прохождения измерительного сигнала в мкс
- S=: амплитуда сигнала
- Q=: качество сигнала, график должен достигнуть макс. длины

Если уровень сигнала недостаточен для измерения, отображается Q= UNDEF.

В случае больших отклонений проверьте, введены ли параметры правильно, или повторите измерение на другом месте трубы.

Расстояние датч.  
53.9 мм

После точного размещения датчиков снова отображается рекомендуемое расстояние между датчиками.

Введите текущее - точное расстояние между датчиками. Нажмите ВВОД.

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

### 11.6.2 Проверка на согласованность

Если в программном разделе Параметры введен широкий диапазон приближения скорости звука или если точные параметры среды неизвестны, рекомендуется провести проверку на согласованность.

Расстояние между датчиками можно отобразить во время измерения с помощью клавиши .

L= (50.0) 54.0 мм  
54.5 м3/ч

В верхней строке в скобках отображается оптимальное расстояние (здесь 50.0 мм) между датчиками и введенное расстояние между датчиками (здесь 54.0 мм). Последнее значение должно соответствовать действительно установленному расстоянию между датчиками. Нажмите ВВОД, чтобы оптимизировать расстояние между датчиками.

Оптимальное расстояние между датчиками рассчитывается из измеренной скорости звука. Поэтому это расстояние представляет собой лучшее приближение, чем предложенное в начале значение, которое было рассчитано на основе введенного в программном разделе Параметры диапазона скорости звука.

Если разность между оптимальным и введенным расстоянием между датчиками меньше, чем указано в Таб. 11.1, измерение согласовано и измеряемые значения достоверны. Измерение можно продолжить.

Если разность больше, установите расстояние между датчиками на отображенное, оптимальное значение. Затем проверьте качество сигнала и график амплитуды сигнала (смотри подраздел 11.6.1). Нажмите ВВОД.


Таб. 11.1: 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	-

Расстояние датч?  
50.0 мм

Введите установленное расстояние между датчиками.  
Нажмите ВВОД.


I=(51.1) 50.0 мм  
54.5 м3/ч

Снова прокрутите клавишей  к индикации расстояния между датчиками и проверьте разницу между оптимальным и введенным расстоянием между датчиками. Повторите шаги, если необходимо.

**Примечание!** Если расстояние между датчиками во время измерения изменяется, следует заново провести проверку на согласованность.

Повторите эти шаги для всех каналов, на которых проводится измерение.

### 11.6.3 Значение скорости звука

Нажатием клавиши  можно отобразить скорость звука в среде во время измерения.

Если в программном разделе **Параметры** введен диапазон приближения к скорости звука и расстояние между датчиками установлено, как описано в подразделе 11.6.2, рекомендуется записать измеренную скорость звука для следующего измерения. Тогда не придется повторять точную установку.

Запишите также температуру среды, так как скорость звука зависит от температуры. Значение можно ввести в программном разделе **Параметры**.


## 11.7 Начало измерения

A: Раб.объем.расх  
31.82 м3/ч

Измеряемые значения отображаются в нижней строке. Нажмите ВВОД, чтобы вернуться к точной настройке расстояния между датчиками (смотри подраздел 11.6.1).

Если при измерении расхода газа в качестве измеряемой величины выбран стандартный объемный расход, можно отобразить также и рабочий объемный расход.

A: Норм.объем.рас  
31.82 м3/ч

Нажмите клавишу , чтобы отобразить рабочий объемный расход.

Знак \* означает, что отображаемое значение (здесь: рабочий объемный расход) не соответствует выбранной измеряемой величине. (здесь: стандартный объемный расход).

A: Раб.объем.расх  
\* 31.82 м3/ч

Если активировано больше одного канала, преобразователь работает с интегрированным переключателем мест измерения, который, в некотором роде, содействует одновременному отображению измерений на разных измерительных каналах.

Расход измеряется на одном измерительном канале около 1 секунды, затем переключатель включает следующий активный измерительный канал.

Нужная продолжительность измерения зависит от условий измерения. Например, если измерительный сигнал не сразу регистрируется, измерение может продлиться > 1 секунды.

Выходы и последовательный интерфейс непрерывно снабжаются измеряемыми значениями с соответствующего канала. Результаты отображаются в соответствии с текущими опциями вывода. Единица измерения объемного расхода установлена по умолчанию, м<sup>3</sup>/ч. По установке отображаемых значений и опций вывода результатов измерения смотри раздел 12. По расширенным функциям измерения смотри раздел 13.

### **11.8 Определение направления потока**

Направление потока в трубе можно определить с помощью отображаемого объемного расхода в сочетании со стрелкой на датчиках:

- Среда течет по направлению стрелки, если отображается положительный объемный расход (например, 54.5 м<sup>3</sup>/ч).
- Среда течет против направления стрелки, если отображается отрицательный объемный расход (например, -54.5 м<sup>3</sup>/ч).

### **11.9 Прекращение измерения**

Измерение прекращается нажатием клавиши СТОП, если оно не защищено программным кодом (смотри подраздел 13.10).

**Примечание!** Старайтесь не прерывать текущее измерение случайным нажатием на клавишу СТОП!

## 12 Индикация измеренных значений

Измеряемая величина устанавливается в программном разделе **Опции** (смотри подраздел 12.1).

Во время измерения обозначение измеряемой величины отображается в верхней строке, а значение измерения в нижней строке. Индикацию можно настраивать (смотри подраздел 12.3).

### 12.1 Выбор измеряемой величины и единицы измерения

Возможно измерение следующих величин:

- **скорость звука**
- **скорость потока**: рассчитывается из разности значений времени прохождения ультразвукового сигнала в направлении по и против измеряемого потока.
- **рабочий объемный расход**: рассчитывается посредством умножения скорости потока на площадь поперечного сечения трубы
- **стандартный объемный расход**: рассчитывается из рабочего объемного расхода (смотри подраздел 12.1.1)
- **массовый поток**: рассчитывается посредством умножения объемного расхода на рабочую плотность среды

Измеряемая величина выбирается следующим образом:

пар изм >ОПЦ< пф
Опции

Выберите программный раздел **Опции**. Нажмите ВВОД.

Опции	↑
Для канала	A:

Выберите канал, для которого следует ввести измеряемую величину. Нажмите ВВОД.

Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

Изм. величина	↑
Раб.объем.расх.	

Выберите измеряемую величину из списка выбора. Нажмите ВВОД.

Объем в:	↑
мЗ/ч	

Для выбранной измеряемой величины (за исключением скорости звука) отображается список доступных единиц измерения. Первой в списке отображается единица, которая была выбрана в последний раз.

Выберите единицу измерения для выбранной измеряемой величины. Нажмите ВВОД.

Нажмите клавишу СТОП, чтобы вернуться в главное меню. Прочие элементы индикации в программном разделе **Опции** служат для активации вывода результатов измерения.

**Примечание!** В случае, если изменяется измеряемая величина или единица измерения, необходимо проверить настройки для выходов (смотри раздел 18).

#### 12.1.1 Измерение стандартного объемного расхода

При измерении расхода газа в качестве измеряемой величины наряду с рабочим объемным расходом можно также выбрать стандартный объемный расход. Стандартный объемный расход рассчитывается преобразователем следующим образом:

$$\dot{V}_N = \dot{V} \cdot p/p_N \cdot T_N/T \cdot 1/K, \text{ где}$$

$\dot{V}_N$  - стандартный объемный расход

$\dot{V}$  - рабочий объемный расход

$p_N$  - стандартное давление (абсолютное значение)

$p$  - рабочее давление (абсолютное значение)

$T_N$  - стандартная температура в К

$T$  - рабочая температура в К

$K$  - коэффициент сжимаемости газа: соотношение между факторами сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях  $Z/Z_N$

Стандартные условия (стандартное давление  $p_N$  и стандартную температуру  $T_N$ ) можно изменить.

Системные настр	↑
Измерение газа	

Выберите **Прочие функции\Системные настройки\Измерение газа**.  
Нажмите ВВОД.

Норм/Ст давление  
1.01325 бар (a)

Введите стандартное давление.  
Нажмите ВВОД.

Норм/Ст темпер.  
20.0 °C

Введите стандартную температуру.  
Нажмите ВВОД.

Рабочее давление P и рабочая температура T вводятся в Параметры\Давление среды и Темп. среды.

Коэффициент сжимаемости газа K сохранен в наборе данных среды. Если выбрано Другая среда, или для выбранной среды нет набора данных, коэффициент сжимаемости вводится в Параметры\Коеф. сжим. газа. Следует учитывать, что фактор выбирается в соответствии с рабочим давлением, рабочей температурой и составом газа.

### 12.1.2 Приставки единиц измерения

Для различения между рабочим объемным расходом и стандартным объемным расходом единицы измерения можно во время измерения отображать с приставкой. Единица измерения рабочего объемного расхода отображается с приставкой A, а единица измерения стандартного объемного расхода с приставкой N или S.

Префикс расх. †  
(нет)

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Измерение газа. Нажимайте ВВОД, пока не отобразится запись списка Префикс расх. Выберите запись из списка для установки приставки единицы измерения.

Нажмите ВВОД.

Имеются следующие записи списка:

запись списка	индикация рабочего объемного расхода	индикация стандартного объемного расхода
(нет)	без приставки, например, м <sup>3</sup> /ч	без приставки, например, м <sup>3</sup> /ч
' ' / ' Н '	без приставки, например, м <sup>3</sup> /ч	с приставкой Н, например, Нм <sup>3</sup> /ч
' ' / ' С '	без приставки, например, м <sup>3</sup> /ч	с приставкой С, например, См <sup>3</sup> /ч

Если во время измерения стандартного объемного расхода активируется счетчик, суммируется стандартный объемный расход. Единица измерения стандартного объема отображается без приставки.

## 12.2 Переключение каналов

В случае, если имеется/активировано больше одного измерительного канала, во время измерения индикацию результатов измерений можно настроить следующим образом:

- режим Мих: Авто
  - все каналы
  - только расчетные каналы

- режим Мих: Ручной

С помощью команды → Мих: Авто/Ручной осуществляется переход между режимами (смотри подраздел 13.1).

### 12.2.1 Режим Мих: Авто

В режиме Мих:Авто индикация и процесс измерения синхронизируются. Канал, по которому в данный момент идет процесс измерения, отображается слева в верхней строке.

Измеряемые значения для данного измерительного канала отображаются как задано при конфигурации в программном разделе Опции (смотри подраздел 12.1). Если переключатель измерительных каналов переключается на следующий канал, индикация обновляется.

A: Раб. объем. расх.  
54.5 м<sup>3</sup>/ч

B: Скор. потока  
1.25 м/с

Режим Мих: Авто является стандартным режимом индикации. Он активируется после инициализации.

### Все каналы

Отображаются результаты измерений всех каналов (измерительных и расчетных). Минимум через 1.5 с происходит переключение на следующий активный канал.

### Только расчетные каналы

Отображаются только измеряемые значения расчетных каналов. Через минимум 1.5 секунд происходит переключение на следующий активный расчетный канал.

Режим можно активировать, только если активны минимум 2 расчетных канала.

### 12.2.2 Режим Мих: Ручной

В режиме Мих:Ручной отображаются измеряемые значения каждого канала. Процесс измерения на других каналах продолжается, но не отображается.

В:Скор. потока 1.25 м/с
----------------------------

Выбранный канал отображается в верхней строке слева.

Выберите команду → Мих:След.Канал, чтобы отобразить следующий активный канал. Измеряемые значения для выбранного канала отображаются, как задано в конфигурации в программном разделе Опции (смотри подраздел 12.1).

### 12.3 Настройка индикации



Во время измерения индикацию можно настроить таким образом, чтобы одновременно отображались два измеряемых значения (по одному в каждой строчке индикации). Это не оказывает влияния на суммирование потока, вывод измеряемых значений и т.д.

В верхней строке можно отобразить следующую информацию:

индикация	пояснение
Раб.объем.рас	обозначение измеряемой величины
A: +8.879 м <sup>3</sup>	значения счетчиков количества
full=	дата и время заполнения памяти измеряемых значений, если активирована
Режим=	режим измерения;
L=	расстояние между датчиками
КОЭФФ.СЖ. =	коэффициент сжимаемости газа
Rx=	Состояние сигнального выхода, если эта функция активирована (смотри подраздел 18.7.5), и если активированы выходы (смотри подраздел 18.6)
	строка состояния (смотри подраздел 12.4)

В нижней строке можно отобразить измеряемые значения измеряемой величины, выбранной в программном разделе Опции:

индикация	пояснение
12.3 м/с	скорость потока
1423 м/с	скорость звука
124 кг/ч	массовый расход
15 м <sup>3</sup> /ч	стандартный объемный расход или рабочий объемный расход

Клавишей  во время измерения можно изменить индикацию в верхней строке, клавишей  в нижней строке.

A:Скор. потока * 2.47 м/с
------------------------------


Знак \* означает, что отображаемое значение (здесь: скорость потока) не соответствует выбранной измеряемой величине.



## 12.4 Строка состояния

Важные данные текущего измерения указаны в строке состояния. Таким образом можно оценить качество и точность текущего измерения.


A: S3 Q9 c**x** RT F↓

Во время измерения верхнюю строку можно прокрутить клавишей  до отображения строки состояния

	знак	пояснение
S		<b>амплитуда сигнала</b>
	0	< 5 %
	...	...
	9	≥ 90 % Значения ≥3 достаточно для измерения.
Q		<b>качество сигнала</b>
	0	< 5 %
	...	...
	9	≥ 90 %
c		<b>скорость звука</b> Сравнение измеренной и ожидаемой скорости звука в среде. Ожидаемая скорость звука рассчитывается из параметров среды (среда, выбранная в программном разделе <a href="#">Параметры</a> , зависимость от температуры, зависимость от давления).
	<b>x</b>	правильно, соответствует ожидаемому значению
	↑	> 20 % ожидаемого значения
	↓	< 20 % ожидаемого значения
	?	неизвестно, не может быть измерено
R		<b>профиль потока</b> информация о профиле потока, на основе числа Рейнольдса
	T	полностью турбулентный профиль потока
	L	полностью ламинарный профиль потока
	↑↓	поток находится в переходном диапазоне между ламинарным и турбулентным потоком
	?	неизвестно, не может быть рассчитано
F		<b>скорость потока</b> сравнение измеренной скорости потока с границами потока системы
	<b>x</b>	правильно, скорость потока не находится в критическом диапазоне
	↑	скорость потока выше текущего предельного значения
	↓	скорость потока ниже минимально фиксируемого расхода (даже если он не приравнен к нулю)
	0	скорость потока находится в граничной зоне метода измерения
	?	неизвестно, не может быть измерено

## 12.5 Расстояние между датчиками

$L = (51.2) \quad 50.8 \quad \text{мм}$
$54.5 \quad \text{мЗ/ч}$

Нажатием клавиши  во время измерения можно прокрутить на индикацию расстояния между датчиками.

В скобках отображается оптимальное расстояние между датчиками (здесь: 51.2 мм), а затем введенное расстояние между датчиками (здесь 50.8 мм).

Во время измерения оптимальное расстояние между датчиками может измениться (например, из-за температурных колебаний).


Отклонение от оптимального расстояния между датчиками (здесь: -0.4 мм) компенсируется преобразователем.

**Примечание!** Никогда не изменяйте расстояние между датчиками во время измерения!

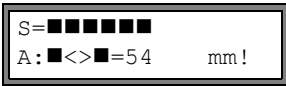
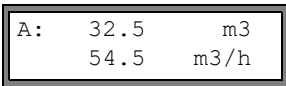
## 13 Расширенные функции измерения

### 13.1 Выполнение команд во время измерения

Команды, выполняемые во время измерения, отображаются в верхней строке. Команды всегда начинаются со знака →. Если запрограммирован программный код, то сначала следует ввести его (смотри подраздел 13.10).

Нажимайте клавишу , пока не отобразится команда. Нажмите ВВОД. При этом могут быть выполнены следующие команды:

Таб. 13.1: Команды, выполняемые во время измерения

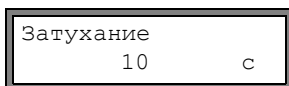
команда	пояснение
→КОРР. ДАТЧИКИ	 <p>Переключение на размещение датчиков. Если программный код активирован, текущее измерение продолжается автоматически через 8 секунд после последнего клавишного ввода.</p>
→СБРОС СЧЕТЧИКА	 <p>Счетчики потока сбрасываются на ноль.</p>
→МУХ:АВТО/РУЧНОЙ	<p>Переключение индикации между режимами Мух:Авто и Мух:Ручной. Эта индикация не отображается, если преобразователь обладает только одним измерительным каналом или если только один измерительный канал активирован.</p>
→МУХ:СЛЕД.КАН.	<p>Отображение следующего канала Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал или если только один измерительный канал активирован.</p>
→СТОП ИЗМЕРЕНИЕ	Отмена измерения и возврат в главное меню

### 13.2 Показатель затухания

Каждое отображаемое измеренное значение представляет собой скользящее среднее значение измеренных значений за последние x секунд, причем x является показателем затухания. Показатель затухания равный 1 с означает, что измеряемые значения не усредняются, так как измерение проводится примерно один раз в секунду. Значение по умолчанию (10 с) предназначено для нормальных условий потока.

Большой разброс значений, вызванный повышенной динамикой потока, требует более высокого показателя затухания.

Выберите программный раздел *Опции*. Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню *Затухание*.



Введите показатель затухания. Нажмите ВВОД.

Нажмите клавишу СТОП, чтобы вернуться в главное меню.

### 13.3 Счетчики потока

Возможно определять общий объем или общую массу среды, прошедшие через трубу в месте измерения.

Есть два счетчика, один для прямого направления потока, второй для обратного направления потока.

Единица измерения, используемая для расчета счетчика, соответствует единице объема или массы, которая была выбрана для измеряемой величины.

Значение счетчика состоит максимально из 11 знаков, включая максимум 4 знака после десятичного разделителя. Настройка количества знаков после десятичного разделителя описана в подразделе 17.7.

А: Раб. объем. расх.	
54.5	м3/ч

Прокрутите в верхней строке клавишей  до индикации счетчиков потока.

А:	32.5	м3
	54.5	м3/ч

Значение счетчика потока отображается в верхней строке (здесь: объем потока с момента активации счетчиков в месте измерения).

Нажмите ВВОД во время индикации счетчика потока, чтобы переключить на индикацию другого направления потока.

Выберите команду →СБРОС СЧЕТЧИКА в верхней строке, чтобы сбросить счетчики потока на ноль. Нажмите ВВОД.

#### Выбор счетчиков потока для сохранения

Можно сохранять или значение отображаемого счетчика, или одно значение на каждое направление потока.

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Сохранение\Сохран. счетчики.

Сохран. счетчики	
один	>ОБА<

Если выбрано один, сохраняется только значение счетчика потока, отображаемого в настоящий момент.

Если выбрано оба, значения счетчиков сохраняются для обоих направлений потока.

Нажмите ВВОД.

#### При прерывании измерения

Поведение счетчиков потока после прерывания измерения или после сброса преобразователя устанавливается в программном разделе Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Сохран. счетчики.

Сохран. счетчики	
выкл.	>ВКЛ.<

Если выбрано вкл., значения счетчиков сохраняются после остановки измерения или перезагрузки и используются для следующего измерения.

Если выбрано выкл., значения сумматоров сбрасываются на ноль.

#### 13.3.1 Переполнение счетчиков потока

Поведение счетчиков потока при переполнении можно настроить:

##### Без переполнения:

- Значение счетчиков повышается до предельного значения ( $10^{38}$ ).
- При необходимости значения отображаются степенями ( $\pm 1.00000E10$ ). Обнуление счетчиков возможно только вручную.

##### С переполнением:

- Счетчик потока автоматически сбрасывается на ноль, как только достигается  $\pm 9999999999$ .

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Перепол. счетч.

Перепол. счетч.	
выкл.	>ВКЛ.<

Выберите вкл., чтобы работать с переполнением. Выберите выкл., чтобы работать без переполнения. Нажмите ВВОД.

Независимо от данной установки, счетчики можно всегда сбросить на ноль вручную.

**Примечание!** Переполнение счетчика потока влияет на все каналы вывода, например, на память измеренных значений и на последовательную передачу.

Вывод суммы значений обоих счетчиков (расход  $\Sigma Q$ ) через один выход становится недействительным после первого переполнения одного из активных счетчиков потока.

Чтобы сигнализировать о переполнении счетчика, следует активировать сигнальный выход с условием включения Счетчик и типом невозвр.

### 13.4 Верхнее предельное значение скорости потока

В местах с большим количеством помех среди измеряемых значений скорости потока могут возникнуть отдельные резкие отклонения измеряемых значений. Если эти резкие отклонения не игнорируются, они влияют на все производные измеряемые величины, которые окажутся непригодными для интегрирования (например, импульсные выходы).

Есть возможность игнорировать все измеряемые значения скорости потока, превышающие установленное верхнее предельное значение. Эти измеренные значения помечаются как резкие отклонения.

Верхнее предельное значение скорости потока устанавливается в Прочие функции \ Системные настр. \ Измерение \ Предел скорости.

Предел скорости  
0.0 м/с

Введите 0 (ноль), чтобы выключить проверку на наличие резких отклонений.

Введите предельное значение > 0, чтобы включить проверку на наличие резких отклонений. Измеренная скорость потока будет сравниваться с введенным верхним предельным значением.

Нажмите ВВОД.

Если скорость потока выше верхнего предельного значения,

- то значение скорости потока помечается как недействительное. Измеряемая величина не может быть определена.
- светодиод измерительного канала горит красным светом
- за единицей измерения отображается "!" (в случае обычной ошибки отображается "?")

**Примечание!** Если верхнее предельное значение слишком низкое, измерение может стать невозможным, так как большинство измеряемых значений будет помечаться как недействительные.

### 13.5 Минимальный фиксируемый расход

Минимальный фиксируемый расход является нижним предельным значением для скорости потока. Все значения скорости потока, которые меньше нижнего предельного значения, и их производные значения приравняются к нулю.

Минимальный фиксируемый расход может зависеть от направления потока. Минимальный фиксируемый расход устанавливается в Прочие функции \ Системные настр. \ Измерение \ Мин. фикс. расход.

Мин. фикс. расход  
по модулю >ЗНАК<

Выберите знак, чтобы установить минимальный фиксируемый расход в зависимости от направления потока. Для положительной и отрицательной скорости потока устанавливаются два независимых предельных значения.

Выберите по модулю, чтобы установить минимальный фиксируемый расход вне зависимости от направления потока. Устанавливается предельное значение для абсолютного значения скорости потока.

Нажмите ВВОД.

Мин. фикс. расход  
завод. >ПОЛЬЗОВ.<

Выберите завод., чтобы использовать значение по умолчанию 2.5 см/с (0.025 м/с) в качестве минимального фиксируемого расхода.

Выберите пользов., чтобы задать минимальный фиксируемый расход.

Нажмите ВВОД.

Если выбрано Мин. фикс. расход \ знак и пользов., следует ввести два значения:

+Мин. фикс. расход  
2.5 см/с

Введите минимальный фиксируемый расход. Нажмите ВВОД.

Все положительные значения скорости потока, которые ниже этого предельного значения, приравняются к нулю.

-Мин. фикс. расход  
-2.5 см/с

Введите минимальный фиксируемый расход. Нажмите ВВОД.

Все отрицательные значения скорости потока, которые ниже этого предельного значения, приравняются к нулю.

Если выбрано Мин.фикс.расход \по\_модулю и пользов., следует ввести только одно значение:

Мин.фикс.расход
2.5 см/с

Введите мин. фиксируемый расход. Нажмите ВВОД.

Абсолютные значения скорости потока, которые ниже этого предельного значения, приравниваются к нулю.

### 13.6 Скорость потока без коррекции

В особых случаях применения бывает полезно знать скорость потока без коррекции по профилю.

Коррекция профиля скорости потока активируется в Прочие функции \ Системные настр. \ Измерение \ Скорость потока.

Скорость потока
>НОРМ. < без.корр.

Выберите норм., чтобы отобразить и вывести скорость потока с коррекцией профиля.

Выберите без.корр., чтобы отобразить скорость потока без коррекции профиля. Нажмите ВВОД.

А:КОРР. ПРОФИЛЬ
>НЕТ < да

Если выбрано без.корр., при каждом выборе программного раздела Измерение задается вопрос, следует ли использовать коррекцию профиля.

А:скор. потока
2.60 м/с

Если выбрано нет, коррекция профиля выключается.

Все измеряемые величины рассчитываются с непоправленной скоростью потока.

Во время измерения обозначение измеряемой величины отображается прописными буквами, чтобы подчеркнуть, что значение непоправлено.

Нажмите ВВОД.

А:КОРР. ПРОФИЛЬ
нет >ДА <

Если выбрано да, непоправленная скорость потока используется, только если скорость потока была выбрана в качестве измеряемой величины в программном разделе Опции.


Остальные измеряемые величины (объемный расход, массовый расход и т.д.) вычисляются с помощью поправленной скорости потока.

Во время измерения обозначение измеряемой величины отображается прописными буквами, чтобы подчеркнуть, что значение непоправлено.

Нажмите ВВОД.

А:Скор. потока
*U 54.5 м/с

В обоих случаях можно также отобразить поправленную скорость потока.

Прокрутите клавишей  до индикации скорости потока. Скорость потока без поправки обозначается знаком U.

Значения скорости потока без коррекции, передающиеся на компьютер, обозначаются uncorr.

### 13.7 Измерение быстро изменяющихся потоков (режим FastFood)

Режим FastFood позволяет проводить измерения быстро изменяющихся потоков.

Непрерывная адаптация к изменяющимся условиям измерения, выполняемая в обычном режиме измерения, в режиме FastFood возможна лишь частично.

- Скорость звука в среде не измеряется. Вместо этого используется скорость звука, сохраненная в банке данных, с учетом температуры среды, введенной в программном разделе Параметрв.
- Смена измерительного канала невозможна.
- можно использовать без изменений.
- Измеряемые значения сохраняются как обычно.
- Режим FastFood следует разрешить и активировать.

### 13.7.1 Разрешить/блокировать режим FastFood

Введите быстрый набор **007022** (смотри подраздел 10.4).

Режим FastFood
нет >ДА<

Выберите да, чтобы разрешить режим FastFood, нет, чтобы блокировать его.

### 13.7.2 Частота сохранения в режиме FastFood

Частота сохран.
70 мс

Если режим FastFood разрешен, в программном разделе **Опции** следует ввести частоту сохранения в мс.

Нажмите ВВОД.

### 13.7.3 Активация/деактивация режима FastFood

Если режим FastFood разрешен и запущено измерение, то сначала запускается обычный режим измерения (т.е. режим многоканального измерения с постоянной адаптацией к условиям измерения). Если память измеряемых значений активирована, измеренные значения не сохраняются.

Запуск FastFood
54.5 м3/ч

Чтобы активировать/деактивировать режим FastFood на канале измерения, который отображается в настоящий момент, выберите во время измерения в верхней строке команду →Запуск FastFood. Нажмите ВВОД.

A:Режим=FastFood
54.5 м3/ч

Активированный режим измерения можно отобразить в верхней строке.

Если память измеряемых значений активирована, создается новый набор данных и начинается сохранение измеряемых значений. Если режим FastFood деактивируется или измерение прерывается, сохранение завершается.

**Примечание!** Значения текущего измерения сохраняются, если режим FastFood деактивируется и затем снова активируется без прерывания измерения.  
Значения текущего блока измеряемых значений остаются, если измерение было прервано перед повторной активацией режима FastFood. При запуске следующего измерения создается новый блок измеряемых значений.

## 13.8 Расчетные каналы

**Примечание!** Расчетные каналы доступны, только если преобразователь имеет более одного измерительного канала.

Помимо измерительных каналов преобразователь имеет два виртуальных расчетных канала Y и Z. По этим расчетным каналам можно совершать расчеты с измеряемыми значениями измерительных каналов A и B.

Результат расчетов является измеряемой величиной выбранного расчетного канала. Эта величина соответствует измеряемым величинам измерительных каналов. Все действия, возможные с измеренными значениями измерительного канала (суммирование потока, последовательная передача, сохранение, передача на выходы и т.д.), могут быть проделаны также со значениями, полученными в расчетном канале.

### 13.8.1 Свойства расчетных каналов

В программном разделе **Параметры** следует отметить измерительные каналы, которые следует рассчитать, и расчетную функцию.

В расчетных каналах не используется затухание. Показатель затухания следует ввести отдельно для каждого из двух используемых измерительных каналов.

Для каждого расчетного канала можно установить два минимальных фиксируемых расхода. Минимальный фиксируемый расход не основан на скорости потока, как в случае измерительных каналов. Вместо этого он устанавливается в единице измерения той измеряемой величины, которая выбрана для расчетного канала. Расчетные значения сравниваются с минимальными фиксируемыми расходами и, если необходимо, приравниваются к нулю.

Расчетный канал дает достоверные измеряемые значения, если по меньшей мере один измерительный канал дает достоверные измеряемые значения.

### 13.8.2 Параметризация расчетного канала

Параметры ↓  
Для канала Y:

Выберите в программном разделе **Параметры** расчетный канал (Y или Z). Нажмите ВВОД.


Расчет:  
Y = A - B

Отображается текущая расчетная функция. Нажмите ВВОД, чтобы изменить функцию.


>K1< функц κ2 ↓  
A - B

В верхней строке отображаются три списка выбора:

- выбор первого измерительного канала (κ1)
- выбор расчетной функции (функц)
- выбор второго измерительного канала (κ2)

Выберите список выбора клавишей .

Записи списка отображены в нижней строке.

Прокрутите клавишами  через список выбора. В качестве входного канала можно выбрать все измерительные каналы и их абсолютные значения.

Можно установить следующие расчетные функции:

- -:  $Y = \kappa_1 - \kappa_2$
- +:  $Y = \kappa_1 + \kappa_2$
- (+)/2:  $Y = (\kappa_1 + \kappa_2) / 2$
- (+)/n:  $Y = (\kappa_1 + \kappa_2) / 2$
- I-I:  $Y = |\kappa_1 - \kappa_2|$

Нажмите ВВОД.

Y: действ., если  
A: и B: действ.

Это сообщение отображается после параметризации расчетного канала, если выбрана расчетная функция (+)/2. Измеряемые значения расчетного канала (здесь: Y) действительны, если действительны измеряемые значения обоих измерительных каналов (здесь: A и B). Если только один измерительный канал дает достоверные измеряемые значения, измеряемые значения расчетного канала недействительны.

Y: действ., если  
A: или B: действ.

Это сообщение отображается после параметризации расчетного канала, если выбрана расчетная функция (+)/n. Измеряемые значения расчетного канала (здесь: Y) действительны, если действительны измеряемые значения по меньшей мере одного измерительного канала (здесь: A или B). Если только один измерительный канал дает достоверные измеряемые значения, эти значения используются расчетным каналом.

### 13.8.3 Опции для расчетного канала

Опции ↓  
Для канала Y:

Выберите расчетный канал в программном разделе **Опции**. Нажмите ВВОД.

Изм. величина ↓  
Массовый расход

Выберите измеряемую величину, которую следует рассчитать. Нажмите ВВОД.

Проследите, чтобы выбранная для расчетного канала измеряемая величина могла быть рассчитана из измеряемых величин выбранных измерительных каналов. Возможные сочетания показаны в Таб. 13.3.



Таб. 13.3: Измеряемая величина расчетного канала

измеряемая величина расчетного канала	возможная измеряемая величина первого измерительного канала (к1)				возможная измеряемая величина второго измерительного канала (к2)			
	скорость потока	объемный расход	массовый расход		скорость потока	объемный расход	массовый расход	
скорость потока	x	x	x		x	x	x	
объемный расход		x	x			x	x	
массовый расход		x	x			x	x	

**Пример:** Следует рассчитать разность объемного расхода каналов А и В.  
Измеряемой величиной каналов А и В может быть объемный расход или массовый расход, но не скорость потока. Измеряемые величины измерительных каналов не обязательно должны быть идентичными (канал А = массовый расход, канал В = объемный расход).

Масса в:  $\updownarrow$   
кг/ч

Выберите единицу измерения.  
Нажмите ВВОД.

Для каждого расчетного канала можно установить два минимальных фиксируемых расхода. Они устанавливаются в единицах измерения величины, которая была выбрана измеряемой для расчетного канала.

+Мин. фикс. расход  
1.00 кг/ч

Все положительные расчетные значения, которые меньше этого предельного значения, приравниваются к нулю.

-Мин. фикс. расход  
-2.00 кг/ч

Все отрицательные расчетные значения, которые больше этого предельного значения, приравниваются к нулю.

Сохран. данн. изм.  
>НЕТ< да

Можно активировать или деактивировать сохранение данных в память измеренных значений.  
Нажмите ВВОД.

### 13.8.4 Измерение с помощью расчетных каналов

пар >ИЗМ< опц пф  
Измерение

Выберите программный раздел Измерение.  
Нажмите ВВОД.

Канал: А В >Y< Z  
Измер. x x x .

Активируйте требуемые каналы. Расчетные каналы активируются и деактивируются так же, как и измерительные каналы.  
Нажмите ВВОД.

Предупреж. ! Кан.  
В:Неактив.

Если измерительный канал, который требуется для активированного расчетного канала, не активирован, отображается предупреждение.  
Нажмите ВВОД.

Разместите датчики всех активированных измерительных каналов. Измерение запускается автоматически.

Y: Скор. потока  
53.41 м/с

Если активирован расчетный канал, в начале измерения преобразователь автоматически переключается в режим Мих:Ручной (смотри подраздел 12.2.2) и отображаются измеряемые значения расчетного канала.

Если выбирается режим Мих:Авто, попеременно отображаются измеряемые значения измерительных и/или расчетных каналов.

Y: А - В  
53.41 м/с

Нажмите клавишу  $\rightarrow$  чтобы отобразить расчетную функцию.  
Нажмите клавишу  $\downarrow$ , чтобы отобразить измеряемые значения разных каналов.

## 13.9 Программный код

С помощью программного кода можно защитить текущее измерение от непреднамеренного вмешательства.

Если был установлен программный код, в случае вмешательства в измерение (ввод команды или нажатие клавиши СТОП) происходит запрос программного кода.

Для выполнения команды достаточно ввести первые три цифры программного кода (= Код-доступа).

Чтобы прервать текущее измерение, следует ввести полный программный код (= Стоп-код).

Ввод программного кода прерывается нажатием клавиши СБРОС.

**Примечание!** Не забудьте программный код!

Прочие функции ↑  
Программный код

Выберите Прочие функции \ Программный код.

Программный код  
КОД: -----

Введите программный код, состоящий максимум из 6 знаков. Нажмите ВВОД.

Программный код  
КОД НЕДЕЙСТВ.

Если был задан зарезервированный код (например, быстрый набор для выбора языка), отображается сообщение об ошибке.

Программный код остается действительным, пока:

- не введен новый действительный программный код
- программный код не деактивирован.

### 13.10.1 Вмешательство в измерение

Нажатие клавиши СТОП:

ВВОД СТОП-КОДА  
КОД: 000000

Введите программный код клавишами  и . Нажмите ВВОД.



ВВОД СТОП-КОДА  
КОД НЕДЕЙСТВ.

Если введен неправильный программный код, на несколько секунд отображается сообщение об ошибке.

Если введен правильный программный код, измерение прерывается.

Выбор команды:

ВВОД КОД-ДОСТУПА  
КОД: 000000

Введите первые три цифры программного кода клавишами  и . Нажмите ВВОД.

Сначала отображается 000000. Если программный код начинается с 000, можно сразу нажать ВВОД.

Деактивация программного кода

Программный код  
КОД: -----

Выберите Прочие функции \ Программный код.

Вводом "-----" программный код удаляется. Нажмите ВВОД.

Если знак "-" введен менее шести раз, эта последовательность знаков используется в качестве нового программного кода.

## 14 Память измеренных значений и передача данных

Преобразователь имеет память измеренных значений, в которой во время измерения сохраняются данные измерений (смотри подраздел 14.1). Эти данные во время измерения возможно передавать на ПК через последовательный интерфейс (смотри подраздел 14.2). По подключению последовательного интерфейса смотри подраздел 6.4.4 (ПИР RG800)

### 14.1 Сохранение результатов измерений

Сохраняются следующие данные измерений:

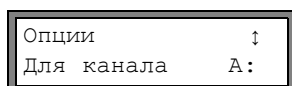
- дата
- время
- номер места измерения
- параметры трубы
- параметры среды
- данные датчика
- путь прохождения (режим отражения или диагональный режим)
- расстояние между датчиками
- показатель затухания
- частота сохранения
- измеряемая величина
- единица измерения
- измеряемые значения (измеряемая величина и входные величины)
- значения счетчиков количества
- диагностические значения (если сохранение диагностических значений активировано)

Чтобы сохранять данные измерений, необходимо активировать сохранение результатов измерения (смотри подраздел 14.1.1).

Размер доступной памяти можно проверить (смотри подраздел 14.1.6).

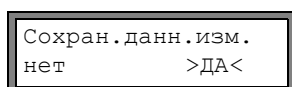
Каждое сохранение результатов измерения сопровождается акустическим сигналом. Этот сигнал можно деактивировать (смотри подраздел 14.1.3, Звуковой сигнал).

#### 14.1.1 Активация/деактивация функции сохранения



Выберите в программном разделе **Опции** канал, для которого следует активировать функцию сохранения данных измерений. Нажмите ВВОД.

Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.



Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню **Сохран. данн. изм.**

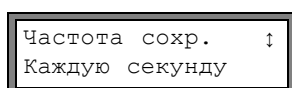
Выберите **да**, чтобы активировать сохранение результатов измерений, **нет**, чтобы его деактивировать. Нажмите ВВОД.

#### 14.1.2 Установка частоты сохранения

Частота сохранения представляет интервал времени, в течение которого происходит одно сохранение измеренных значений или передача данных. Частота сохранения устанавливается для каждого канала отдельно.

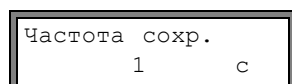
Если частота сохранения не установлена, используется ее последнее введенное значение.

Частота сохранения должна быть по меньшей мере равна числу активированных измерительных каналов, например, если активированы 2 измерительных канала, интервал сохранения для канала: не менее 2 с, рекомендуется не менее 4 с.



Выберите из списка частоту сохранения или выберите **Пользовательская**. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если активировано **Сохран. данн. изм.** и/или **Послед. передача**.



Если выбрано **Пользовательская** ведите частоту сохранения. Нажмите ВВОД.

### 14.1.3 Настройка функции сохранения результатов измерения.

Выберите Прочие функции \ Системные настр. \ Сохранение.

Меню включает следующие пункты меню:

- перезаписываемый буфер
- режим сохранения
- сохранение значений сумматоров
- сохранение амплитуды сигнала
- сохранение скорости звука в среде
- сохранение диагностических значений
- начало сохранения
- звуковой сигнал при сохранении

#### Кольцевой буфер

Настройка кольцевого буфера влияет на сохранение результатов измерения при заполнении памяти:

- Если кольцевой буфер активирован, объем доступной памяти уменьшается вдвое. Поверх самых старых измеренных значений сохраняются новые. Кольцевой буфер влияет только на память, которая была свободна при его активации. Если необходимо больше памяти, следует предварительно стереть данные из памяти измеренных значений.
- Если кольцевой буфер деактивирован, то сохранение результатов измерений прекращается после переполнения памяти.

Кольцевой буфер  
выкл. >ВКЛ<

Выберите положение кольцевого буфера.  
Нажмите ВВОД.

#### Режим сохранения

Режим сохранения  
>ТЕКУЩ. < среднее

Выберите режим сохранения. Нажмите ВВОД.

Если выбрано **текущ.**, то для сохранения и последовательной передачи используется **текущее** измеренное значение

Если выбрано **среднее**, для сохранения и последовательной передачи используется **среднее** значение всех измеренных значений без затухания в течение интервала сохранения.

**Примечание!** Режим сохранения не влияет на выходы.

**Примечание!** Режим сохранения = среднее  
Рассчитывается среднее значение измеряемой величины и прочих величин, подчиненных измерительному каналу.  
Если выбирается периодичность (смотри подраздел 14.1.2) < 5 с, используется **текущ.**  
Если за весь интервал сохранения среднее значение не может быть рассчитано, значение помечается как **недостоверное**. В ASCII-файле с сохраненными измеряемыми значениями отображается "???" вместо действительных средних измеряемых значений.

#### Сохранение счетчиков количества

Смотри подраздел 13.3.

#### Сохранение амплитуды сигнала

Сохранение амплитуды  
выкл. >ВКЛ. <

Если выбрано **вкл.** и сохранение данных активировано, амплитуда измеряемого сигнала сохраняется вместе с измеренными значениями.  
Нажмите ВВОД.

#### Сохранение скорости звука в среде

Сохранение "с" среды  
выкл. >ВКЛ. <

Если выбрано **вкл.** и сохранение данных активировано, скорость звука в среде сохраняется вместе с измеренными значениями.  
Нажмите ВВОД.

### Сохранение диагностических значений

Сохранение диагностических значений
Сохранение диагностических значений выкл. >ВКЛ.<

Если выбрано **выкл.** и сохранение данных активировано, диагностические значения сохраняются вместе с результатами измерений. Нажмите **ВВОД**.

### Начало сохранения

Если следует начать сохранение результатов измерений одновременно на нескольких расходомерах, можно установить общее время начала сохранения.

Вкл. память Сразу
----------------------

Выберите время начала сохранения.

Сразу: сохранение начинается немедленно.

С полных 5 мин: сохранение начинается при достижении следующих полных 5 минут.

С полных 10 мин: сохранение начинается при достижении следующих полных 10 минут.

С четверти часа: сохранение начинается при достижении следующих полных 15 минут.

С половины часа: сохранение начинается при достижении следующих полных 30 минут.

С полного часа: сохранение начинается при достижении следующего часа.

**Пример:** текущее время: 9:06 ч  
установка: С полных 10 мин.  
Сохранение начинается в 9:10 ч.

### Звуковой сигнал

По умолчанию каждое сохранение или передача результатов измерений на ПК или принтер сопровождается подачей звукового сигнала. Сигнал можно деактивировать в Прочие функции \ Системные настр. \ Сохранение \ Звуковой сигнал.

Звуковой сигнал >ВЫКЛ.<	вкл.
----------------------------	------

Выберите **выкл.**, чтобы деактивировать звуковой сигнал, **вкл.**, чтобы его активировать. Нажмите **ВВОД**.

### 14.1.4 Измерение с функцией сохранения

- Запустите измерение.

А: Место измер. N xxx (↑↓←→)
---------------------------------

Введите номер места измерения. Нажмите **ВВОД**.

Если в нижней строке справа отображаются стрелки, можно ввести текст ASCII.

Если отображаются цифры, можно ввести только цифры, точку и дефис.

По установке режима ввода смотри подраздел 16.2.3.

Если активировано Опции \ Сохран. данн. изм. и деактивировано Прочие функции \ Системные настр. \ Кольцевой буфер, при заполнении памяти измеренных значений отображается сообщение об ошибке.

ПАМЯТЬ ИЗМ.ЗНАЧ. ПЕРЕПОЛНЕНА !
-----------------------------------

Нажмите **ВВОД**.

Сообщение об ошибке отображается периодически.

Сохранение завершается.

### 14.1.5 Удаление сохраненных данных

Прочие функции Удаление знач.
----------------------------------

Выберите Прочие функции \ Удаление знач.

Нажмите **ВВОД**.

Действ. удалить? нет >ДА<
------------------------------

Выберите да или нет. Нажмите **ВВОД**.

### 14.1.6 Свободная память измеряемых значений

Если память измеренных значений пуста и запускается измерение одной величины на одном измерительном канале без сохранения сумматоров и иных значений, то можно сохранить около 100 000 значений.

Объем свободной памяти измеренных значений можно отобразить:

Прочие функции Инф. о приборе
----------------------------------

Выберите Прочие функции \ Инф. о приборе.

Нажмите **ВВОД**.

```
G80X-XXXXXXXXX
Свободн: 18327
```

Тип и серийный номер преобразователя отображаются в верхней строке.

Объем свободной памяти измеренных значений отображается в нижней строке (здесь: можно сохранить 18 327 измеряемых значений).

Нажмите клавишу ВВОД два раза, чтобы вернуться в главное меню.

Можно сохранить максимум 100 блоков данных. Количество блоков зависит от общего объема измеренных значений, сохраненных в предыдущих блоках.

Во время измерения на дисплее можно отобразить дату и время предстоящего заполнения памяти измеренных значений. При этом учитываются активированные каналы, сумматоры и прочие сохраняемые значения.

```
full= 26.01/07:39
      54.5 м3/ч
```

Во время измерения прокрутите клавишей  в верхней строке.

```
last= 26.01/07:39
      54.5 м3/ч
```

Если кольцевой буфер активирован и переполнился минимум один раз, отображается эта индикация.

## 14.2 Передача данных

Результаты измерений можно передавать на ПК через последовательный интерфейс RS232, RS485 (опция) или по протоколу Modbus (опция).

### 14.2.1 Онлайновая передача

Результаты измерений передаются непосредственно во время измерения. Если активирована функция сохранения, то помимо передачи результаты измерений сохраняются в памяти.

Таб. 14.1: Обзор последовательной передачи

последовательный интерфейс	передача	смотри
RS232	терминальная программа	подраздел 14.2.5
RS485 (передатчик)	терминальная программа	подраздел 14.2.5
RS485 (Modbus Slave)	Modbus Master	документ ПИР.401152.011 РП

**Примечание!** Рекомендуется использовать интерфейс RS485 для последовательного вывода. В случае если преобразователь не обладает интерфейсом RS485, следует использовать интерфейс RS232.

### Установка передачи через интерфейс RS485

- Введите быстрый набор **485000** (смотри подраздел 10.4).

```
ПРОМЫШЛ. СЕТЬ
передатч. >MODBUS<
```

Выберите режим.

- передатч.: Преобразователь работает в качестве передатчика.
- Modbus: Преобразователь работает в качестве Modbus Slave.

Нажмите ВВОД.

### 14.2.2 Оффлайновая передача

Результаты измерений, сохраненные в памяти, могут быть переданы на ПК.

Таб. 14.2: Обзор оффлайновой передачи

последовательный интерфейс	передача	смотри
RS232	терминальная программа	подраздел 14.2.6
RS232	ПИРометр	подраздел 14.2.7
RS485 (передатчик)	терминальная программа	подраздел 14.2.6

### Выбор последовательного интерфейса для оффлайновой передачи

Выберите Прочие функции \ Системные настр. \ Послед. передача.  
Нажимайте ВВОД, пока не отобразится Перед. оффлайн.

```
Перед. оффлайн
RS232 >RS485<
```

Выберите последовательный интерфейс для оффлайновой передачи.

Эта индикация отображается, только если преобразователь имеет интерфейс RS485.

### 14.2.3 Форматирование передаваемых данных

Выберите Прочие функции \ Системные настр. \ Послед. передача.

Удалить пробелы  
выкл. > ВКЛ. <

Выберите **вкл.**, если не следует передавать знаки пробела. Нажмите ВВОД.  
Благодаря этому заметно уменьшается размер файла (и время передачи).

Десят. разделит.  
'.' > ',' <

Выберите десятичный разделитель, используемый для чисел с плавающей запятой (точка или запятая). Нажмите ВВОД.

Эта установка зависит от установки операционной системы ПК.

Раздел. столбцов  
';' > 'ТАБ' <

Выберите знак, используемый для разделения столбцов (точка с запятой или табуляция). Нажмите ВВОД.

### 14.2.4 Параметры передачи

- преобразователь передает данные в формате ASCII-CRLF
- максимальная длина строки: 255 знака

#### RS232

- настройка по умолчанию: 9600 бит/с, 8 информационных битов, четность, 2 стоп бита, протокол RTS/CTS (Hardware Handshake)

Параметры передачи интерфейса RS232 можно изменить.

Введите быстрый набор **232-0-** (смотри подраздел 10.4).

BAUD<data par st  
9600 8bit EVEN 2

Установите параметры передачи в 4-х списках выбора. Нажмите ВВОД.

- baud: скорость передачи
- data: число информационных битов
- par: четность
- st: число стоп битов

#### RS485

- настройка по умолчанию: 9600 бит/с, 8 информационных битов, четность, 1 стоп бит

параметры передачи интерфейса RS485 изменяются в программном разделе Прочие функции \ Системные настр. \ Сеть. Эти индикации отображаются, только если преобразователь имеет интерфейс RS485.

Системные настр.  
Сеть

Выберите Прочие функции \ Системные настр. \ Сеть, чтобы изменить параметры передачи.

Адрес устр-ва:  
0 АДР

Нажмите ВВОД, чтобы подтвердить адрес прибора в сети.

Протокол RS485  
умолч. > НАСТР. <

Выберите **умолч.**, чтобы отобразить параметры передачи по умолчанию.

Выберите **настр.**, чтобы изменить параметры передачи. Нажмите ВВОД.

ПЕРЕД.< четн. сб  
9600 EVEN 1

Установите параметры передачи в 3-х списках выбора. Нажмите ВВОД.

- перед.: скорость передачи
- четн.: четность
- сб: число стоп битов

Если выбрано **умолч.** и параметры передачи не изменялись, устанавливаются параметры передачи по умолчанию.

### 14.2.5 Оффлайновая передача данных на терминальную программу

- Запустите терминальную программу сбора данных.
- Введите параметры передачи в терминальную программу (смотри подраздел 14.2.4). Параметры передачи программы и преобразователя должны быть идентичны.

Прочие функции ↑  
Печать знач.

Выберите Прочие функции\Печать знач.  
Нажмите ВВОД.

НЕТ ЗНАЧЕНИЙ  
Печать знач.

Это сообщение об ошибке отображается при отсутствии сохраненных результатов измерений.  
Нажмите ВВОД.

Перед.заголов. 01  
.....

Это индикация отображается при передаче результатов измерений.

■■■■■■  
.....

График на дисплее показывает, на какой стадии находится передача данных.

ОШИБКА !  
Печать знач.

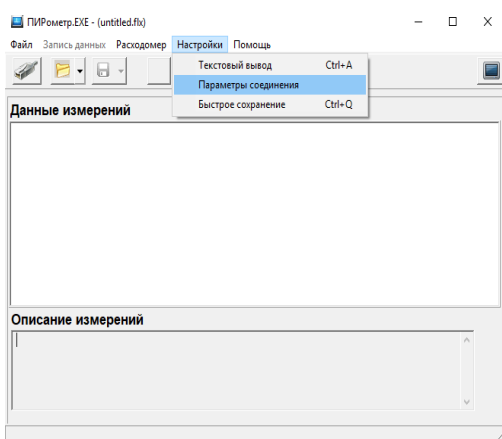
Это сообщение отображается в случае ошибки при последовательной передаче.  
Нажмите ВВОД. Проверьте подключение и убедитесь в готовности ПК к приему данных.

### 14.2.6 Оффлайновая передача данных с помощью программы ПИРометр

Результаты измерений, находящиеся в памяти расходомера, можно во время измерения передавать на ПК через интерфейс RS232 с помощью программы ПИРометр компании ООО "Технологии ПИР".

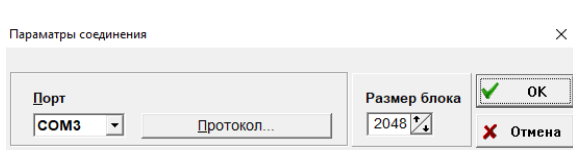
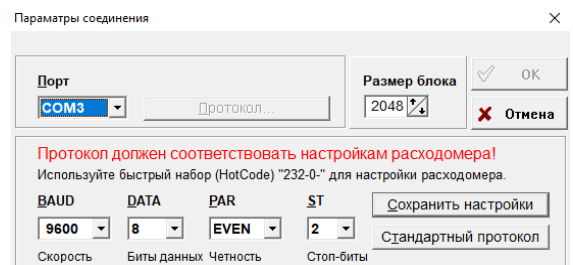
#### Настройки программы

Откройте на ПК программу ПИРометр.

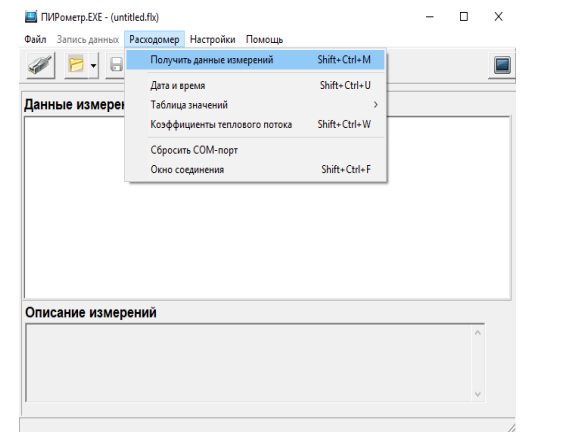


Выберите в меню:  
Настройки > Параметры соединения.

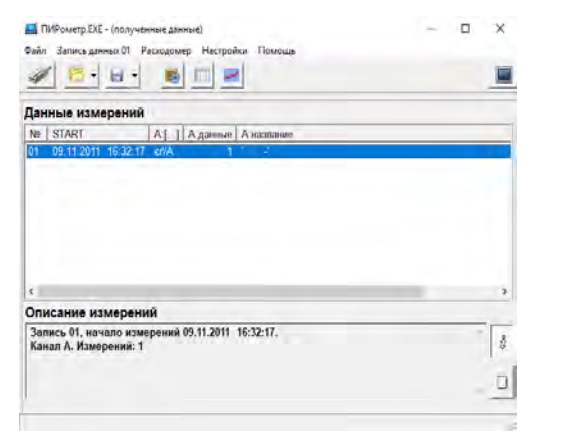


	<p>Выберите последовательный интерфейс, используемый вашим ПК (например, COM3).</p> <p>Нажмите на Протокол.</p> <p>Нажмите на OK.</p>
	<p>Введите параметры передачи (смотри подраздел 14.2.4). Если используются параметры передачи по умолчанию, нажмите на Стандартный протокол.</p> <p>Параметры передачи программы ПИРометр и преобразователя должны быть идентичны.</p> <p>Нажмите на OK.</p>

### Передача данных

	<p>Выберите в меню: Расходомер &gt; Получить данные измерений.</p> <p>Подождите, пока данные не будут переданы.</p>
--	---

### Завершение передачи данных

	<p>Выберите в меню: Файл &gt; Сохранить.</p>
	<p>Выберите блоки данных, которые следует сохранить. Нажмите на OK.</p> <p>Выберите папку, где следует сохранить данные, и введите имя файла. Нажмите на Сохранить.</p> <p>Файл сохраняется с расширением .flx.</p>

## 15 Библиотеки

Встроенный в преобразователь банк данных содержит параметры материалов труб и футеровки, а также параметры сред. Библиотеку можно дополнить пользовательскими материалами или средами. Пользовательские материалы и среды всегда отображаются в списках выбора программного раздела *Параметры*.

Пользовательские материалы и среды сохраняются в памяти коэффициентов (пользовательская память).

Список материалов и сред, отображенный в программном разделе *Параметры*, можно составлять (смотри подраздел 15.1). Работа с более короткими списками выбора эффективнее.

### 15.1 Составление списка выбора материалов и сред

Материалы и среды, которым следует отображаться в программном разделе *Parameter*, составляются в списке выбора материалов или сред.

**Примечание!** Пользовательские материалы или среды всегда отображаются в списках выбора программного раздела *Параметры*.

Системные настр↓  
Библиотеки

Выберите *Прочие функции\Системные настройки\Библиотеки*.  
Нажмите ВВОД.

Библиотеки ↓  
Список материал.

Выберите *Список материал.*, чтобы отредактировать список выбора материалов, или *Список сред*, чтобы отредактировать список выбора сред.

Выберите *Назад*, чтобы вернуться в *Системные настройки*.  
Нажмите ВВОД.

Список сред  
завод. >ПОЛЬЗОВ. <

Выберите *завод.*, если в списке выбора следует отображаться всем материалам или средам встроенного банка данных. Уже имеющийся пользовательский список выбора не удаляется, а только деактивируется.

Выберите *пользов.*, чтобы активировать пользовательский список выбора.  
Нажмите ВВОД.

Список материал ↓  
>Показать список

Если выбрано *пользов.*, можно отредактировать список выбора материалов или сред (смотри раздел 15.5.1...15.5.3).

Список материал ↓  
>Заверш.редакт.

Выберите *Заверш.редакт.*, чтобы завершить редактирование.  
Нажмите ВВОД.

Сохр. список ?  
нет >ДА<

Выберите *да*, чтобы сохранить изменения списка выбора, или *нет*, чтобы покинуть пункт меню без сохранения.  
Нажмите ВВОД.

**Примечание!** Если выйти из списка выбора материалов или сред до сохранения нажатием *СТОП*, все изменения будут потеряны.

## 15.2 Индикация списка выбора

Список материал ↓  
>Показать список

Выберите Показать список.  
Нажмите ВВОД, чтобы отобразить список выбора как в программном разделе Параметры.

Текущий список=↓  
Другой материал

Текущий список выбора отображен в нижней строке.  
Нажмите ВВОД, чтобы вернуться к списку выбора Список материал. или Список сред.

## 15.3 Добавление материала или среды к списку выбора

Список материал ↓  
>Внести материал

Выберите Внести материал или Внести среду, чтобы добавить материал или среду к списку выбора.  
Нажмите ВВОД.

>Внести материал↓  
Нержавеющ. сталь

В нижней строке отображены все материалы или среды, отсутствующие в текущем списке выбора.  
Выберите материал или среду. Нажмите ВВОД. Материал или среда добавляется в список выбора.

**Примечание!** Материалы или среды отображаются в том порядке, в котором они были добавлены.

## 15.4 Добавление всех материалов или сред к списку выбора

Список материал ↓  
>Внести все

Выберите Внести все, чтобы добавить все материалы или среды к списку выбора.  
Нажмите ВВОД.

## 15.5 Удаление материала или среды из списка выбора

Список материал ↓  
>Убрать материал

Выберите Убрать материал или Убрать среду, чтобы удалить материал или среду из списка выбора.  
Нажмите ВВОД.

>Убрать материал↓  
Нержавеющ. сталь

В нижней строке отображаются все материалы или среды текущего списка выбора.  
Выберите материал или среду.  
Нажмите ВВОД. Материал или среда удаляется из списка выбора.

**Примечание!** Пользовательские материалы или среды всегда отображаются в списках выбора программного раздела Параметры. Они не могут быть удалены.

## 15.6 Удаление всех материалов/сред из списка выбора

Список материал ↓  
>Убрать все

Выберите Убрать все, чтобы удалить все материалы или среды из списка выбора.  
Нажмите ВВОД. Пользовательские материалы или среды не удаляются.

## 16 Настройки

### 16.1 Время и дата

Преобразователь имеет часы с питанием от аккумулятора. Результаты измерений сохраняются с автоматической пометкой даты и времени.

#### 16.1.1 Настройка времени



Системные настр↓  
Настройка часов

Выберите Прочие функции\Системные настройки\Настройка часов. Нажмите ВВОД.

ВРЕМЯ 11:00  
ok >НОВЫЙ<

Отображается текущее время. Выберите ok, чтобы подтвердить, или новый, чтобы задать время. Нажмите ВВОД.

Время 11:00  
Установить время

Выберите знак, который следует отредактировать, клавишей . Отредактируйте выбранный знак клавишей  и СБРОС. Нажмите ВВОД.

Время 11:11  
>OK< новый

На дисплее отобразится новое время. Выберите ok, чтобы подтвердить, или новый, чтобы заново установить время. Нажмите ВВОД.



#### 16.1.2 Настройка даты и времени

После установки времени на дисплее отображается Дата.

ДАТА 25.01.2011  
ok >НОВЫЙ<

Выберите ok, чтобы подтвердить, или новый, чтобы установить дату. Нажмите ВВОД.

Дата 25.01.2011  
Установить дату

Выберите знак, который следует отредактировать, клавишей . Отредактируйте выбранный знак клавишей  и СБРОС. Нажмите ВВОД.

Дата 26.01.2011  
>OK< новый

На дисплее отображается новая дата. Выберите ok, чтобы подтвердить, или новый, чтобы заново установить дату. Нажмите ВВОД.

### 16.2 Диалоги и меню

Системные настр↓  
Диалоги / Меню

Выберите Прочие функции\Системные настройки\Диалоги / Меню. Нажмите ВВОД.

**Примечание!** Настройки пункта меню Диалоги / Меню сохраняются в конце диалога. Если пункт меню покидается до окончания диалога, новые настройки не будут приняты.

#### 16.2.1 Длина окружности трубы

Окружность трубы  
выкл. >ВКЛ.<

Выберите вкл., если в программном разделе Параметры следует ввести длину окружности трубы вместо диаметра. Нажмите ВВОД.

Внешний диаметр  
100.0 мм

Если для Окружность трубы. выбрано вкл., в программном разделе Параметры преобразователь все равно сначала запросит наружный диаметр. Чтобы переключиться на ввод длины окружности, в данном меню необходимо ввести 0 (ноль). Нажмите ВВОД.

Окружность трубы  
314.2 мм

Значение, указанное в Окружность трубы, рассчитывается из отображенного ранее на дисплее значения наружного диаметра.  
Пример:  $100 \text{ мм} \cdot \pi = 314.2 \text{ мм}$

Окружность трубы  
180 мм

Введите окружность трубы. Предельное значение для длины окружности трубы рассчитываются из предельных значений для внешнего диаметра трубы.

Внешний диаметр  
57.3 мм

При следующей обработке программного раздела **Параметры** на дисплее отображается наружный диаметр, который рассчитывается из введенной окружности.  
Пример: 180 мм :  $\pi$  = 57.3 мм

**Примечание!** Редактирование длины окружности трубы имеет временное действие. Могут иметь место небольшие погрешности округления, когда преобразователь будет возвращаться к индикации окружности трубы (внутренний перерасчет).

**Пример:** введенная длина окружности трубы: 100 мм  
отображенный внешний диаметр трубы: 31.8 мм  
Когда преобразователь возвращается к длине окружности трубы, отображается 99.9 мм.

### 16.2.2 Давление среды

Можно учитывать зависимость свойств среды от давления. Эта индикация отображается, только если **Прочие функции \ Системные настройки \ Измерение \ Измерение газа** деактивировано. Если **Измерение газа** активировано, в программном разделе **Параметры** преобразователь всегда будет запрашивать давление среды.

Давление среды  
выкл. >ВКЛ.<

Если выбрано **вкл.**, в программном разделе **Параметры** преобразователь будет запрашивать давление среды.

Если выбрано **выкл.**, преобразователь во всех расчетах использует значение давления, равное 1 бар.

**Примечание!** Для документирования целесообразно ввести значение давления, даже если в памяти преобразователя нет характеристических кривых давления.

### 16.2.3 Номер места измерения

Место измер. No:  
(1234) >(↑↓←→)<

Выберите (1234), если обозначение места измерения должно состоять только из цифр, точки и дефиса.

Выберите (↑↓←→), если для обозначения места измерения должны использоваться знаки ASCII.

### 16.2.4 Расстояние между датчиками

Расстояние датч.  
автом. >ПОЛЬЗОВ.<

рекомендуемая настройка: **пользов.**

- **пользов.** следует выбрать, если измерения выполняются на одном и том же месте.
- **автом.** можно выбрать, если место измерения часто меняется.

Расстояние датч.?  
(50.8) 50.0 мм

В программном разделе **Измерение** в скобках отображается рекомендуемое расстояние между датчиками, а после него введенное расстояние между датчиками, если рекомендуемое и введенное расстояние между датчиками не совпадают.

Расстояние датч.?  
50.8 мм

Во время размещения датчиков в программном разделе **Измерение** отображается:

- только введенное расстояние между датчиками, если выбрано **Расстояние датч. = пользов.**, и если рекомендуемое и введенное расстояние между датчиками совпадают
- только рекомендуемое расстояние, если выбрано **Расстояние датч. = автомат.**

### 16.2.5 Задержка сообщения об ошибке

Задержка сообщения об ошибке является временем, по истечении которого на вход передается значение ошибки, если нет достоверных измеряемых значений.

Задержка ошибки  
затух. >ОТРЕД.<

Выберите **отред.**, чтобы ввести задержку сообщения об ошибке.

Выберите **затух.**, если в качестве задержки сообщения об ошибке следует использовать показатель затухания.

Для дальнейшей информации о поведении при отсутствии измеряемых значений смотри подраздел 18.1.2 и 18.2.

### 16.2.6 Индикация сигнала состояния

Статус реле выкл. >Вкл.<
-----------------------------

Выберите **вкл.**, чтобы активировать отображение конфигурации и состояния сигнальных выходов во время измерения.

Для дальнейшей информации о сигнальных выходах смотри подраздел 18.6.

### 16.2.7 Единицы измерения

Для длины, температуры, давления, плотности, кинематической вязкости и скорости потока можно установить единицы измерения:

Ед. изм. длины > [мм] < [дюйм]
-----------------------------------

Выберите **мм** или **дюйм** в качестве единицы измерения длины.  
Нажмите **ВВОД**.

Температура > [°C] < [°F]
------------------------------

Выберите **°C** или **°F** в качестве единицы измерения температуры.  
Нажмите **ВВОД**.

Давление > [бар] < [psi]
-----------------------------

Выберите **бар** или **psi** в качестве единицы измерения давления.  
Нажмите **ВВОД**.

Ед. изм. плотности г/см <sup>3</sup> > кг/м <sup>3</sup> <
---

Выберите **г/см<sup>3</sup>** или **кг/м<sup>3</sup>** в качестве единицы измерения плотности.  
Нажмите **ВВОД**.

Ед. изм. вязкости [мм <sup>2</sup> /с] > [сСт] <
---

Выберите **мм<sup>2</sup>/с** или **сСт** в качестве единицы измерения кинематической вязкости.  
Нажмите **ВВОД**.

Ед. изм. "с" среды > [м/с] < [фут/с]
---

Выберите **м/с** или **фут/с** в качестве единицы измерения скорости потока. Нажмите **ВВОД**.

### 16.2.8 Настройка давления среды

Можно задать, какое следует использовать при расчетах давление абсолютное или относительное.

Давление абсолют выкл. >Вкл.<
----------------------------------

Выберите **вкл.** или **выкл.**. Нажмите **ВВОД**.

Если выбрано **вкл.**, отображается/вводится/выводится абсолютное давление  $P_a$ .

Если выбрано **выкл.**, отображается/вводится/выводится относительное давление  $P_g$ .  
 $P_g = P_a - 1.01 \text{ бар}$

Давление среды 1.00 бар (а)
--------------------------------

Давление и единица измерения отображаются в программном разделе **Параметры**. После него в скобках отображается выбранное давление.

**a** - абсолютное давление  
**g** - относительное давление

**Примечание!** Стандартное давление вводится в Прочие функции \ Системные настройки \ Измерение газа \ Норм/Ст. давление как абсолютное значение.

**Примечание!** Изменения сохраняются в конце диалога.

### 16.3 Настройки для измерения

Системные настр. ↑  
Измерение

Выберите Прочие функции \ Системные настройки \ Измерение.  
Нажмите ВВОД.

**Примечание!** Настройки пункта меню Измерение сохраняются в конце диалога. Если пункт меню покидается до окончания диалога, новые настройки не будут приняты.

Измерение газа  
выкл. >ВКЛ.<

Выберите **вкл.**, чтобы активировать измерение газа, **выкл.**, чтобы его деактивировать.  
Нажмите ВВОД.

Скорость потока  
>НОРМ.< без.корр.

Выберите **норм.**, чтобы отображались и выводились значения расхода с коррекцией профиля, **без.корр.**, чтобы отображались и выводились значения без коррекции. Нажмите ВВОД.

Для дальнейшей информации смотри подраздел 13.6.

Мин.фикс.расход  
по модулю >ЗНАК<

В данном пункте меню можно ввести нижнее предельное значение скорости потока (смотри подраздел 13.5).

Мин.фикс.расход  
завод. >ПОЛЬЗОВ.<

Предел скорости  
24.0 м/с

В данном пункте меню можно ввести верхнее предельное значение скорости потока (смотри подраздел 13.4).

Введите 0 (ноль), чтобы выключить проверку скорости потока.

Перепоп. счетч.  
выкл. >ВКЛ.<

Выберите режим работы счетчиков потока при переполнении (смотри подраздел 13.3.1).

Сохран. счетчики  
выкл. >ВКЛ.<

Выберите **вкл.**, если после перезапуска измерения следует сохранить последние значения счетчиков потока.

Выберите **off**, если после перезапуска следует сбросить значения счетчиков потока на ноль.

Турбулент. режим  
выкл. >ВКЛ.<

При сильной турбулентности потока (например, вблизи колена или вентиля) качество сигнала можно улучшить, активируя Турбулентный режим.

**Примечание!** Изменения сохраняются в конце диалога.

### 16.4 Ввод нормальных условий для измерения газа

Системные настр. ↑  
Измерение газа

Выберите Прочие функции \ Системные настройки \ Измерение газа.  
Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если в Прочие функции \ Системные настройки \ Измерение активировано Измерение газа.

Норм/Ст давление  
1.01325 бар

Введите нормальное значение для местного атмосферного давления.

Норм/Ст темпер.  
20.0 °C

Введите нормальное значение температуры для местных условий.

### 16.5 Настройка контрастности

Системные настр. ↑  
Прочие

Выберите Прочие функции \ Системные настр. \ Прочие \ Настр.экрана, чтобы установить контрастность дисплея преобразователя.  
Нажмите ВВОД.

Настр. экрана  
← КОНТРАСТ →

Установить контрастность дисплея можно следующими клавишами:

→ для повышения контрастности

↓ для снижения контрастности

Возможно установить среднюю контрастность. Введите код быстрого набора **555000** (смотри подраздел 10.4).

**Примечание!** После инициализации преобразователя устанавливается средняя контрастность.

## 16.6 Информация о приборе

Прочие функции ↑  
Инф. о приборе

Выберите Прочие функции\Инф. о приборе, чтобы получить информацию о преобразователе.  
Нажмите ВВОД.

RG80X-XXXXXXXX  
Свободн. 18327

Обозначение типа и серийный номер преобразователя отображаются в верхней строке.

Объем свободной памяти измеренных значений отображен в нижней строке (здесь: можно сохранить 18 327 измеряемых значений). Более точная информация о памяти измеренных значений приведена в подразделе 14.1.6.

Нажмите ВВОД.

RG80X-XXXXXXXX  
V x.xx дд.мм.гг

Обозначение типа и серийный номер преобразователя отображаются в верхней строке.

Версия микропрограммного обеспечения преобразователя с датой отображаются в нижней строке.

Нажмите ВВОД.



## 17 Режим SuperUser

В режиме SuperUser даются расширенные возможности диагноза сигнала и измеряемых значений, а также установка дополнительных параметров места измерения, адаптированных под применение, для того, чтобы оптимизировать результаты измерения.

Особенности режима SuperUser:

- Установки по умолчанию не соблюдаются.
- При введении параметров их достоверность не проверяется.
- Преобразователь не проверяет, укладываются ли введенные значения в допустимый диапазон, задаваемый законами физики или техническими данными.
- Минимальный фиксируемый расход не активирован.
- Необходимо вводить количество путей прохождения звука.
- Отображаются некоторые пункты меню, не видимые в обычном режиме.

**Внимание!** Режим SuperUser предназначен для опытных пользователей с расширенными знаниями применения. Измененные параметры могут влиять на нормальный режим измерения, и при установке датчиков на новое место измерения, могут привести к некорректным измеряемым значениям или прервать измерение.

### 17.1 Активация/деактивация

Введите быстрый набор **071049** (смотри подраздел 10.4).

РЕЖИМ SUPERUSER  
\* АКТИВИРОВАН \*

На дисплее отобразится, что режим SuperUser активирован.  
Нажмите ВВОД.  
Дисплей переключится на главное меню.

Введите быстрый набор **071049** еще раз, чтобы деактивировать режим SuperUser.

РЕЖИМ SUPERUSER  
\* Деактивирован \*

На дисплее отобразится, что режим SuperUser деактивирован.  
Нажмите ВВОД.  
Дисплей переключится на главное меню.

**Внимание!** Некоторые из установленных параметров остаются активными после деактивации режима SuperUser.

### 17.2 Параметры датчика

В режиме SuperUser в конце программного раздела Параметры, отображается пункт меню Тип датчика даже если датчики были идентифицированы преобразователем.

Тип датчика ↑  
RGRG1N83

Нажмите ВВОД.  
или:

Тип датчика ↑  
Спец. версия

Выберите Спец. версия, чтобы ввести параметры датчика вручную.  
Нажмите ВВОД.

Знач. датчика 1  
35.99

Если выбрано Спец. версия, следует ввести параметры датчика.  
Параметры датчика должны быть предоставлены их производителем.  
После ввода каждого параметра нажмите ВВОД.

## 17.3 Ограничение усиления сигнала

Чтобы не допустить, чтобы помехи и/или сигналы распространяющиеся в стенках трубы интерпретировались как полезные сигналы (например в случае, если труба опустела), можно установить максимальное усиление сигнала.

Если усиление сигнала больше, чем установленный максимум:

- то измеряемое значение помечается как недействительное. Измеряемая величина не может быть определена.
- светодиодный индикатор измерений канала загорается красным
- во время измерения за единицей измерения отображается "#" (в случае обычной ошибки отображается "?")

Выберите Прочие функции \ Системные настройки \ Измерения \ Прочие.  
Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Предел усилен.

А: Порог усиления  
Ошибка > 90 дБ

Введите для каждого измерительного канала максимальное усиление сигнала. Введите 0 (ноль), если следует работать без ограничения усиления сигнала. Нажмите ВВОД.

УСИЛ. = 91 дБ → FAIL!

Текущее значение усиления сигнала (УСИЛ=) можно отобразить в программном разделе Измерение в верхней строке. Если текущее значение усиления сигнала превышает установленный максимум, после текущего значения отображается: → FAIL!.

**Внимание!** Ограничение усиления сигнала остается активным после деактивации режима SuperUser.

## 17.4 Верхнее предельное значение скорости звука

При оценке правдоподобности сигнала проводится проверка, находится ли скорость звука в пределах определенного диапазона.

Верхнее предельное значение скорости звука, используемое при этом, происходит от более высокого из следующих значений:

- постоянное верхнее предельное значение, значение по умолчанию: 1 848 м/с
- значение кривой скорости звука среды в рабочей точке плюс смещение (смещение по умолчанию: 300 м/с).

В режиме SuperUser можно установить эти значения для сред, не находящихся в наборе данных преобразователя.

Выберите Прочие функции \ Системные настр. \ Измерение \ Прочее.  
Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Плох. скр. звука.

А: Плох. скр. звука  
Порог 2007 м/с

Введите для каждого измерительного канала постоянное верхнее предельное значение скорости звука. Введите 0 (ноль), чтобы работать со значением по умолчанию. Нажмите ВВОД.

А: Плох. скр. звука  
смещ.: +321 м/с

Введите смещение для каждого измерительного канала. Введите 0 (ноль), чтобы работать со значением по умолчанию. Нажмите ВВОД.

**Пример:** постоянное верхнее предельное значение порог: 2 007 м/с  
смещение: 600 м/с  
значение кривой скорости звука среды в рабочей точке: 1 546 м/с  
Так как 1 546 м/с + 600 м/с = 2 146 м/с больше, чем постоянное верхнее предельное значение 2 007 м/с, при оценке правдоподобности сигнала это значение используется в качестве верхнего предела скорости звука.

SS=1038/2146 м/с

Допустимый диапазон скорости звука (SS=) можно отобразить во время измерения в нижней строке. Второе значение (здесь: 2 146 м/с) соответствует верхнему предельному значению в рабочей точке.

**Внимание!** Установленное верхнее предельное значение скорости звука остается активным после деактивации режима SuperUser.

## 17.5 Распознавание долгих нарушений измерения

Если в течении длительного промежутка времени нет достоверных измеряемых значений, новые приращения счетчика потока игнорируются. Значения счетчиков не изменяются.

Промежуток времени устанавливается в режиме SuperUser. Выберите Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Прочее. Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Нет суммир. если нет изм.

Нет суммир. если  
 Нет изм.> 0 с

Введите время. Если вводится 0 (нуль) используется значение по умолчанию 30 с.

## 17.6 Число разрядов счетчиков потока

Отображаемые значения счетчиков потока могут состоять максимум из 11 десятичных разрядов, например, 74890046.03. В режиме SuperUser можно установить количество разрядов после десятичного разделителя.

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Прочие.

Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Десятич. разряд.

Десятич. разряд↓  
 Автоматически

Выберите одну из следующих записей списка:

Автоматически: динамическая адаптация

Фикс. х знаков: х разрядов после десятичного разделителя (диапазон: 0...4)

Нажмите ВВОД.

### Десятич. разряд = Автоматически

Число разрядов после десятичного разделителя настраивается динамически. Низкие значения счетчиков потока сначала отображаются с тремя разрядами после десятичного разделителя. При более высоких значениях счетчика число разрядов после десятичного разделителя уменьшается.

макс. значение	индикация
$< 10^6$	±0.000 ... ±999999.999
$< 10^7$	±1000000.00 ... ±9999999.99
$< 10^8$	±10000000.0 ... ±99999999.9
$< 10^{10}$	±1000000000 ... ±9999999999

### Десятич. разряд = Фикс. х знаков

Число разрядов после десятичного разделителя остается постоянным. Чем больше число разрядов после десятичного разделителя, тем меньше максимальное значение счетчика потока.

десятичные разряды	макс. значение	макс. индикация
0	$< 10^{10}$	±9999999999
1	$< 10^8$	±99999999.9
2	$< 10^7$	±9999999.99
3	$< 10^6$	±999999.999
4	$< 10^5$	±99999.9999

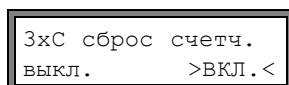
**Примечание!** Количество разрядов после десятичного разделителя и значение, установленные здесь, влияют только на отображение счетчиков потока.

Настройка поведения счетчиков потока по достижению максимального значения описана в подразделе 13.3.1.

### 17.7 Ручной сброс счетчиков потока

Если ручной сброс счетчиков активирован, счетчики потока можно сбросить на ноль во время измерения даже при активированном программном коде трехкратным нажатием клавиши СБРОС.

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Прочее. Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню ЗхС сброс счетч.



Выберите **вкл.**, чтобы активировать ручной сброс счетчиков потока, или **выкл.**, чтобы его деактивировать. Нажмите ВВОД.

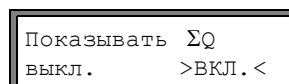
**Примечание!** Ручной сброс счетчиков потока остается активным после деактивации режима SuperUser.

### 17.8 Отображение суммарного значения счетчиков потока

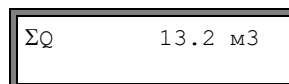
Во время измерения в верхней строке можно отобразить суммарное значение счетчиков в обоих направлениях потока.

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Прочее.

Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Показывать  $\Sigma Q$ .



Выберите **вкл.**, чтобы активировать отображение суммарного значения счетчиков потока, или **выкл.**, чтобы деактивировать. Нажмите ВВОД.



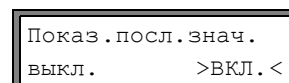
Если отображение суммарного значения активировано, сумма  $\Sigma Q$  отобразится в верхней строке в режиме измерения.

### 17.9 Отображение последнего достоверного измеренного значения

Если амплитуда сигнала недостаточна для измерения, отображается UNDEF. Вместо UNDEF можно отобразить последнее достоверное из измеренных значений.

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Прочее.

Нажимайте ВВОД, пока не появится пункт меню Показ. посл. знач.



Выберите **вкл.**, чтобы активировать отображение последнего достоверного измеренного значения, или **выкл.**, чтобы его деактивировать. Нажмите ВВОД.

### 17.10 Индикация во время измерения

Кроме обычной информации (смотри подраздел 12.3) в режиме SuperUser во время измерения можно отобразить на дисплее следующие величины:

индикация	пояснение
t=	время прохождения измерительного сигнала
c=	скорость звука
РЕЙНОЛЬДС=	число Рейнольдса
VARI A=	стандартное отклонение амплитуды сигнала
VARI T=	стандартное отклонение времени прохождения измерительного сигнала
dt-norm=	разность времени прохождения, нормированная к частоте датчика
	плотность среды

## 18 Выходы

Если преобразователь оснащен выходами, перед использованием их необходимо настроить и активировать:

- подчинить измерительный канал (канал-источник) выходу (если преобразователь имеет более одного измерительного канала)
- подчинить измеряемую величину (величину-источник), которую каналу-источнику следует передавать на выход
- настроить режим работы выхода в случае отсутствия достоверных измеряемых значений
- активировать настроенный выход в программном разделе *Опции*

### 18.1 Настройка выхода

Выходы устанавливаются в *Прочие функции\Системные настр.\Выходы*

**Примечание!** Конфигурация выхода сохраняется в конце диалога. Если диалог покидается нажатием клавиши СТОП, изменения не сохраняются.

Системные настр. ↑  
Выходы

Выберите *Прочие функции\Системные настр.\Выходы*.  
Нажмите ВВОД.

Установ. выхода ↑  
Ток I1 (x)

Выберите выход, который следует настроить. Нажмите ВВОД.  
Список выбора содержит все действительно имеющиеся выходы. Знак "x" после записи списка означает, что этот выход был уже настроен ранее.

I1 разрешить  
нет >ДА<

Эта индикация отображается, если выход еще не был настроен. Выберите да.  
Нажмите ВВОД.

I1 Канал-источ. ↑  
Канал A:

Выберите из списка измерительный канал, который необходимо подчинить выходу в качестве канала-источника.  
Нажмите ВВОД.

Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

Величина-источ. ↑  
Измеряемое знач.

Выберите измеряемую величину (величину-источник), которую каналу-источнику следует передавать на выход.

Если выполняется конфигурация бинарного выхода, отображаются только записи списка *Предел* и *Импульс*.

Величины-источники и их списки выбора изложены в Таб. 18.1.

Таб. 18.1: Конфигурация выходов

величина-источник	запись списка	вывод
Измеряемое знач.	–	измеряемая величина, выбранная в программном разделе <i>Опции</i>
Суммирование	Q+	счетчик количества в прямом направлении
	Q–	счетчик количества в обратном направлении
	$\Sigma Q$	сумма счетчиков количества (в прямом и обратном направлении)
Предел	R1	сообщение о предельном значении (сигнальный выход R1)
	R2	сообщение о предельном значении (сигнальный выход R2)
	R3	сообщение о предельном значении (сигнальный выход R3)
Импульс	из абс. (x)	импульс без учета знака
	из $x > 0$	импульс для положительных измеряемых значений
	из $x < 0$	импульс для отрицательных измеряемых значений

Таб. 18.1: Конфигурация выходов

величина-источник	запись списка	вывод
Прочее	"с" среды Сигнал SCNR VariAmp Плотность Давление	скорость звука в среде амплитуда сигнала измерительного канала соотношение между полезным сигналом и коррелированной помехой стандартное отклонение амплитуды сигнала плотность среды давление среды

### 18.1.1 Диапазон вывода

I1 Диапаз. вывод ↑  
4/20 мА

При конфигурации аналогового выхода устанавливается диапазон вывода. Выберите один из пунктов списка или Другой диапазон, чтобы вручную ввести диапазон выхода.

I1 Мин. вывод ↑  
10.0 мА

Если выбрано Другой диапазон, ведите значения Мин. вывод и Макс. вывод. После каждого введенного значения нажмите ВВОД.

I1 Макс. вывод ↑  
11.0 мА

I1 Макс. вывод ↑  
12.0 МИНИМУМ

Это сообщение об ошибке отображается, если диапазон вывода составляет менее 10 % максимального диапазона вывода. Отображается ближайшее возможное значение. Повторно введите значение.

Пример:  $I_{\text{MAX}} - I_{\text{MIN}} \geq 2 \text{ мА}$  для токового выхода на 4...20 мА

### 18.1.2 Вывод ошибки

В следующем диалоге можно установить значение ошибки, которое следует вывести, если невозможно измерить величину-источник, например, при наличии в среде твердых частиц.

Таб. 18.2: Вывод ошибки

значение ошибки	результат
Минимум	вывод нижнего предельного значения диапазона вывода
Последнее знач.	вывод последнего измеренного значения
Максимум	вывод верхнего предельного значения диапазона вывода
Другое значение	Значение следует ввести вручную. Оно должно находиться в пределах диапазона выхода.

**Пример:** величина-источник: объемный расход  
тип выхода: токовый выход  
диапазон вывода: 4...20 мА  
задержка сообщения об ошибке  $t_d$  (смотри подраздел 18.2):  $> 0$   
Объемный расход невозможно измерить в промежутке времени между  $t_0...t_1$  (смотри Рис. 18.1). Выводится значение ошибки.

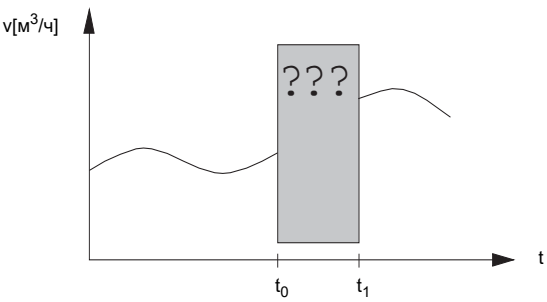


Рис. 18.1: Вывод ошибки

Таб. 18.3: Примеры вывода ошибки

запись списка для вывода ошибки	выходной сигнал
<div>Значение ошибки↓ Минимум (4.0мА)</div>	
<div>Значение ошибки↓ Последнее знач.</div>	
<div>Значение ошибки↓ Максимум (20.0мА)</div>	
<div>Значение ошибки↓ Другое значение вывод ошибки = 2 мА</div>	

Значение ошибки ↓  
Минимум (4.0мА)

Выберите пункт из списка для установки вывода ошибки.  
Нажмите ВВОД.

Значение ошибки  
3.5 мА

Если выбрано Другое значение, введите значение ошибки.  
Оно должно находиться в пределах выхода.  
Нажмите ВВОД.

**Примечание!** Настройки сохраняются в конце диалога.

I1= актив.петля  
Клеммы: 1-, 2+ мА

В данном пункте меню отображаются клеммы для подключения выхода (здесь: 1- и 2+ для активной токовой петли).  
Нажмите ВВОД.

### 18.1.3 Проверка работоспособности

Теперь можно проверить работоспособность настроенного выхода. Подключите мультиметр к выходу.

#### Проверка аналоговых выходов

I1:Тест выхода  
4.0 мА

На дисплее проводится проверка токового выхода. Введите контрольное значение.  
Оно должно находиться в пределах диапазона выхода. Нажмите ВВОД.

I1= 4.0 мА  
Повтор? нет >ДА<

Если мультиметр отображает введенное значение, выход функционирует.  
Выберите да, чтобы повторить проверку, нет, чтобы вернуться к Системные настр.  
Нажмите ВВОД.

#### Проверка бинарных выходов

V1:Тест выхода ↓  
Отк.коллект. ВЫКЛ

Выберите Отк.коллект. ВЫКЛ в списке Тест выхода, чтобы проверить состояние выхода без тока. Нажмите ВВОД.  
Измерьте сопротивление на выходе. Значение должно быть высокоомным.

V1= ВЫКЛ  
Повтор? нет >ДА<

Выберите да. Нажмите ВВОД.

V1:Тест выхода ↓  
Отк.коллект. ВКЛ

Выберите Отк.коллект. ВКЛ в списке выбора Тест выхода, чтобы проверить состояние выхода под током. Нажмите ВВОД.  
Измерьте сопротивление на выходе. Значение должно быть низкоомным.

V1= ВКЛ  
Повтор? нет >ДА<

Выберите да, чтобы повторить проверку, нет, чтобы вернуться к Системные настр.  
Нажмите ВВОД.

### 18.2 Задержка сообщения об ошибке

Задержка сообщения об ошибке является интервалом времени, по истечении которого заданное для вывода ошибки значение передается на выход, в случае отсутствия достоверных результатов измерения. Задержка сообщения об ошибке может быть введена в программном разделе Опции, если этот пункт меню был активирован в программном разделе Прочие функции. Если задержка сообщения об ошибке не задана, то используется показатель затухания.

Задержка ошибки  
>ЗАТУХ.< отред.

Выберите Прочие функции\Системные настр.\Диалоги/Меню\Задержка ошибки

Выберите затух., если в качестве задержки сообщения об ошибке следует использовать показатель затухания. Выберите отред., чтобы активировать пункт меню Задержка ошибки в программном разделе Опции.

Задержка ошибки  
10 с

После чего в программном разделе Опции возможен ввод задержки сообщения об ошибке.



### 18.3 Активация аналогового выхода

**Примечание!** Выход в программном разделе **Опции** можно активировать, только если он был предварительно настроен.

Опции  
Для канала А:

Выберите в программном разделе **Опции** канал, для которого следует активировать выход.

Нажмите ВВОД.

Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

Токовая петля  
I1: нет >ДА<

Нажимайте ВВОД, пока не отобразится **Токовая петля**. Выберите да, чтобы активировать выход.

Нажмите ВВОД.

#### 18.3.1 Диапазон измерения аналоговых выходов

После активации аналогового выхода в программном разделе **Опции** следует ввести диапазон измерения величины-источника.

Измеряемые знач.  
>ПО\_МОДУЛЮ< знак

Выберите знак, если следует учесть знак измеряемых значений для вывода.

Выберите по\_модулю, если не следует учитывать знаки передаваемой величины.

Начало диапазона  
0.00 м3/ч

Введите наименьшее измеряемое значение. В качестве единиц измерения отображается единица измерения величины-источника.

Начало диапазона является значением, подчиненным нижнему предельному значению диапазона вывода, установленного в подразделе 18.1.1.

Конец диапазона  
300.00 м3/ч

Введите наибольшее ожидаемое значение.

Конец диапазона является значением, подчиненным верхнему предельному значению диапазона вывода, установленного в подразделе 18.1.1.

**Пример:**

выход: токовый выход

диапазон вывода: 4...20 мА

Начало диапазона: 0 м<sup>3</sup>/ч

Конец диапазона: 300 м<sup>3</sup>/ч

объемный расход = 0 м<sup>3</sup>/ч, соответствует 4 мА

объемный расход = 300 м<sup>3</sup>/ч, соответствует 20 мА

#### 18.3.2 Проверка работоспособности

Теперь можно проверить работоспособность установленного выхода. Подключите мультиметр к выходу.

I1: Тест выхода  
нет >ДА<

Выберите да, чтобы проверить выход.

Нажмите ВВОД.

I1: Тест.знач. =  
150.00 м3/ч

Введите контрольное значение для выбранной величины измерения. Если мультиметр отображает соответствующее значение тока, выход функционирует. Нажмите ВВОД.

I1: Тест выхода  
нет >ДА<

Выберите да, чтобы повторить проверку. Нажмите ВВОД.

**Пример:**

выход: токовый выход

диапазон вывода: 4...20 мА

Начало диапазона: 0 м<sup>3</sup>/ч

Конец диапазона: 300 м<sup>3</sup>/ч

Тест.знач = 150 м<sup>3</sup>/ч (середина диапазона измерения, соответствует 12 мА)

Если мультиметр отображает 12 мА, токовый выход функционирует.

## 18.4 Конфигурация частотного выхода в качестве импульсного выхода

Частотный выход передает сигнал с частотой, зависимой от измеряемой величины. Частотный выход можно конфигурировать так, чтобы величину-источник можно было суммировать, используя каждый период в качестве инкремента.

### 18.4.1 Установка частотного выхода (опция)

Установ. выхода ↓  
Частотный F1

Выберите Частотный F1 в Прочие функции\Системные настр.\Выходы.  
Нажмите ВВОД.

F1 разрешить  
нет >ДА<

Выберите да.  
Нажмите ВВОД.

F1 Канал-источник ↓  
Канал А:

Выберите в списке выбора измерительный канал, который необходимо подчинить выходу в качестве канала-источника. Нажмите ВВОД.

Величина источ. ↓  
Измеряемое знач.

Выберите в списке выбора Измеряемое знач. (но не Импульс!).  
Нажмите ВВОД.

Уст. как имп-ный?  
нет >ДА<

Если выбрано Измеряемое знач. и величину-источник можно суммировать, отображается вопрос, следует ли конфигурировать частотный выход в качестве импульсного выхода. Выберите да.  
Нажмите ВВОД.

F1 Предел выхода  
1.0 кГц

Введите верхний предел частоты.  
Нажмите ВВОД.  
Нижний предел частоты, как и значение ошибки, автоматически устанавливаются на 0.5 Гц.

### 18.4.2 Активация выхода

Опции ↓  
Для канала А:

Выберите в программном разделе Опции канал, для которого следует активировать выход. Нажмите ВВОД.

Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

Частотный выход  
F1: нет >ДА<

Выберите да, чтобы активировать выход.  
Нажмите ВВОД.

Импульсы на ед.:  
1000 /мЗ

Введите число импульсов, которое следует подчинить единице измерения счетчика потока. Нажмите ВВОД.

Пример: 1000 импульсов соответствуют 1 м<sup>3</sup> суммированной среды.

ИНФ.: МАКС. расх=  
3600.0 мЗ/ч

Отображаются максимальный расход в зависимости от верхнего предела частоты и импульсное значение.  
Нажмите ВВОД.

## 18.5 Активация бинарного выхода в качестве импульсного выхода

Импульсный выход является суммирующим выходом, который посылает импульс, когда объем или масса среды, протекающей через место измерения, достигает определенного значения (**Вес импульса**). Суммируемая величина представляет собой выбранную измеряемую величину. После отправки импульса суммирование начинается заново.

**Примечание!** Пункт меню **Импульсный выход** отображается в программном разделе **Опции**, только если импульсный выход был установлен.

Опции	↑
Для канала	А:

Выберите в программном разделе **Опции** канал, для которого следует активировать импульсный выход. Нажмите **ВВОД**.  
Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

Импульсный выход	
В1: нет	>ДА<

Выберите **да**, чтобы активировать выход. Нажмите **ВВОД**.

Импульсный выход	
НЕТ СУММИРОВАНИЯ	

Данное сообщение об ошибке отображается, если в качестве измеряемой величины выбрана скорость потока.  
Использование импульсного выхода в этом случае невозможно, так как суммирование скорости потока не имеет смысла.

Вес импульса	
0.01	м3

Введите вес импульса. Единица измерения отображается в соответствии с текущей измеряемой величиной.  
Когда ссуммируемая величина достигает введенного значения, посылается импульс.

Длит. импульса	
100	мс

Введите длительность импульса.  
Диапазон возможных длительностей импульса зависит от спецификации прибора, подключенного к выходу (например, счетчик, система управления с программируемым контроллером).

Далее отображается максимальный расход, с которым может работать импульсный выход. Это значение рассчитывается из введенных веса импульса и длительности импульса.

Если расход превышает это значение, импульсный выход будет работать не корректно. В этом случае следует согласовать вес и длительность импульса с условиями потока. Нажмите **ВВОД**.

## 18.6 Активация бинарного выхода в качестве сигнального выхода

**Примечание!** Пункт меню **Сигнальный выход** отображается в программном разделе **Опции**, только если настроен сигнальный выход.

Опции	↑
Для канала	А:

Выберите в программном разделе **Опции** канал, для которого следует активировать сигнальный выход.  
Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.  
Нажимайте **ВВОД**, пока не отобразится пункт меню **Сигнальный выход**.

Сигнальный выход	
нет	>ДА<

Выберите **да**, чтобы активировать сигнальный выход. Нажмите **ВВОД**.

Можно конфигурировать максимум 3 независимых сигнальных выхода R1, R2, R3 на каждый канал. Можно использовать сигнальные выходы для вывода информации о текущем измерении или чтобы включать/выключать насосы, двигатели задвижек и т.д.



### 18.6.1 Свойства сигнала

Для сигнального выхода можно установить условие включения, тип удержания и функцию включения.

R1=ФУНК< тип реле  
Функция : МАКС.

Отображаются три списка выбора:

- функ: условие включения
- тип: тип удержания
- реле: функция включения

Клавишами  в верхней строке выбирается список. Клавишами  в нижней строке выбирается пункт списка.

Нажмите ВВОД, чтобы сохранить настройки.

Таб. 18.4: Свойства сигнала

свойство сигнала	настройка	описание
функ (условие включения)	МАКС.	Сигнал подается, если измеряемое значение превышает верхнее предельное значение.
	МИН.	Сигнал подается, если измеряемое значение не достигает нижнего предельного значения.
	+→- -→+	Сигнал подается при изменении направления потока (изменение знака измеряемого значения).
	Счетчик	Сигнал подается, если счетчик количества активирован и достиг предельного значения.
	Ошибка	Сигнал подается, если невозможно провести измерение.
	Выкл.	Сигнал выключен.
тип (тип удержания)	самовозвр.	Если условие включения не выполнено, примерно через 1 с сигнал выключается.
	невозвр.	Сигнал остается включенным, даже если условие включения уже не выполнено.
реле (функция включения)	Н.О. конт.	При выполненном условии включения и включенном сигнале ток пропускается, при выключенном сигнале ток не пропускается.
	Н.З. конт.	При выполненном условии включения и включенном сигнале ток не пропускается, при выключенном сигнале ток пропускается.

**Примечание!** Когда режим измерения не активен, все сигнальные выходы не пропускают ток, независимо от запрограммированной функции включения.

### 18.6.2 Настройка предельных значений

Если в списке выбора функ выбрано условие включения МАКС. или МИН., следует установить предельное значение для выхода:

R1 Изм.велич. : ↑  
Раб.объем.расх.

Выберите в списке выбора Изм.велич. измеряемую величину, которую следует использовать для сравнения. Имеются следующие записи списка:

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

Нажмите ВВОД.

Верхний предел :  
-10.00 мЗ/ч

условие включения: МАКС.

Введите верхнее предельное значение. Нажмите ВВОД.

Сигнал подается, если измеряемое значение превышает предельное значение.

Нижний предел :  
-10.00 м<sup>3</sup>/ч

условие включения: МИН .

Введите нижнее предельное значение. Нажмите ВВОД.

Сигнал подается, если измеряемое значение не достигает предельного значения.

**Пример 1:** Верхний предел :: -10 м<sup>3</sup>/ч  
объемный расход = -9.9 м<sup>3</sup>/ч  
предельное значение превышает, сигнал подается  
объемный расход = -11 м<sup>3</sup>/ч  
предельное значение не превышает, сигнал не подается

**Пример 2:** Нижний предел :: -10 м<sup>3</sup>/ч  
объемный расход = -11 м<sup>3</sup>/ч  
нижнее предельное значение не достигается, сигнал подается  
объемный расход = -9.9 м<sup>3</sup>/ч  
нижнее предельное значение достигается, сигнал не подается

Если в списке выбора функ выбрано условие включения Счетчик, следует ввести предельное значение выхода:

Предел счетчика :  
1.00 м<sup>3</sup>

условие включения: Счетчик .

Введите предельное значение счетчика. Нажмите ввод.

Сигнал подается, если измеряемое значение достигает предельного значения.

Положительное предельное значение сравнивается со значением счетчика для прямого направления потока.

Отрицательное предельное значение сравнивается со значением счетчика для обратного направления потока.

**Примечание!** Единица измерения предельного значения устанавливается в соответствии с единицей измерения выбранной измеряемой величины.  
Если единица измерения величины изменяется, следует провести перерасчет предельного значения и задать его заново.

**Пример 1:** измеряемая величина: объемный расход в м<sup>3</sup>/ч  
Предел счетчика :: 1 м

**Пример 2:** измеряемая величина: объемный расход в м<sup>3</sup>/ч  
Нижний предел :: 60 м<sup>3</sup>/ч  
Если единица измерения измеряемой величины изменяется на м<sup>3</sup>/мин. Следует ввести новое предельное значение 1 м<sup>3</sup>/мин.

### 18.6.3 Установка гистерезиса

Для сигнального выхода R1 можно установить гистерезис. При помощи этого можно избежать постоянного срабатывания сигнала, если измеряемые значения незначительно колеблются около предельного значения.

Гистерезис представляет собой симметричный диапазон вокруг предельного значения. Сигнал активируется, если измеряемые значения превышают верхнее предельное значение, и деактивируется, если измеряемые значения не достигают нижнего предельного значения.

**Пример:** Верхний предел :: 30 м<sup>3</sup>/ч  
Гистерезис : 1 м<sup>3</sup>/ч  
Сигнал подается при измеряемых значениях > 30.5 м<sup>3</sup>/ч и деактивируется при измеряемых значениях < 29.5 м<sup>3</sup>/ч.

R1 Гистерезис :  
1.00 м<sup>3</sup>/ч

условие включения: МИН . или МАКС .

Введите Гистерезис .

или

Введите 0 (нуль), чтобы работать без гистерезиса.

Нажмите ВВОД.

## 18.7 Работа сигнальных выходов

### 18.7.1 Кажущаяся задержка при срабатывании сигнального выхода

Измеряемые значения и значения счетчиков потока округляются и отображаются с точностью до двух знаков после запятой. Однако предельное значение сравнивается с неокругленными измеряемыми значениями. Поэтому при очень незначительном изменении измеряемого значения (меньшем, чем выражают два десятичных знака) может произойти кажущаяся задержка включения. Точность срабатывания выхода в этом случае выше, чем точность индикации.

### 18.7.2 Сброс и инициализация сигналов

Все сигнальные выходы после инициализации переводятся в следующее состояние:

Таб. 18.5: Состояние сигнала после инициализации

функ.	Выкл.
тип	Невозвр.
реле	Н.О. Конт.
предел	0.00

Если во время измерения трижды нажать клавишу СБРОС, все сигнальные выходы переводятся в нерабочее состояние. Сигнальные выходы, чье условие включения еще выполняется, через 1 секунду снова будут возвращены в активное состояние. Эта функция используется для перевода сигнальных выходов типа *Невозвр.* в нерабочее положение, если условие срабатывания более не выполняется.

При нажатии клавиши СТОП измерение прерывается и отображается главное меню. Все сигнальные выходы не пропускают ток, вне зависимости от заданного бездействующего состояния.

### 18.7.3 Сигнальные выходы во время размещения датчиков

В начале размещения датчиков (график) все сигнальные выходы переводятся в их запрограммированное нерабочее положение.

Если во время измерения выбирается график, все сигнальные выходы переводятся в их запрограммированное нерабочее состояние.

Сигнальный выход типа *Невозвр.*, который был активирован во время предыдущего измерения, после размещения датчиков остается в нерабочем состоянии, если его условие включения уже не выполнено.

Переключение сигнальных выходов в нерабочее положение не отображается на дисплее.

### 18.7.4 Сигнальные выходы во время измерения

Сигнальный выход с условием включения *МАКС.* или *МИН.* обновляется не более 1 раза в секунду во избежание шума (т.е. колебания измеряемых значений вокруг значения условия включения).

Сигнальный выход типа *Самовозвр.* активируется, если условие включения выполнено. Он деактивируется, если условие включения уже более не выполняется. Но он остается не менее 1 секунды в активном состоянии, даже если условие включения выполнялось короче.

Сигнальные выходы с условием включения *Счетчик* активируются при достижении счетчиком предельного значения.

Сигнальные выходы с условием включения *Ошибка* активируются только после нескольких безуспешных попыток провести измерение. Таким образом, типичные кратковременные нарушения измерения не приводят к активации сигнала.

Сигнальные выходы с условием включения  $\rightarrow - \rightarrow +$  и типа *Самовозвр.* активируются примерно на 1 секунду при каждом изменении направления потока (смотри Рис. 18.2).

Сигнальные выходы с условием включения  $\rightarrow - \rightarrow +$  и типа *Невозвр.* активируются после первого изменения направления потока. Трехкратным нажатием клавиши СБРОС их можно перевести в нерабочее состояние (смотри Рис. 18.2).

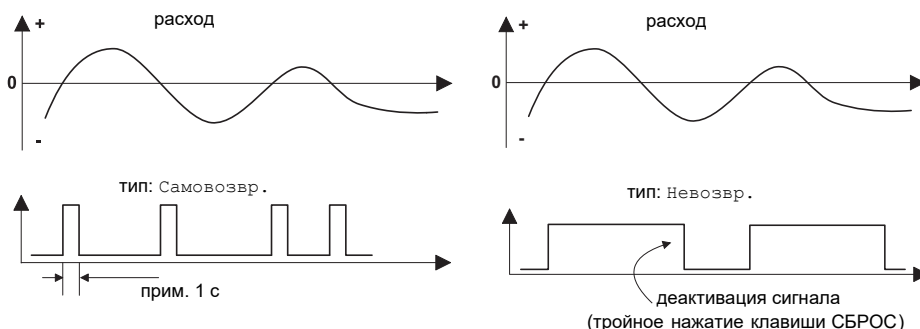


Рис. 18.2: Включение реле при изменении направления потока

Если имеет место внутренняя адаптация к изменяющимся условиям, например, к существенному повышению температуры среды, то сигнал не сработает. Сигнальные выходы с условием включения **Выкл.** автоматически переключаются на функцию включения **Н.О. конт.**


### 18.7.5 Индикация состояния сигнального выхода

**Примечание!** Визуальная или акустическая индикация включения сигнальных выходов не предусмотрена.

Возможно отображать на дисплее во время измерения состояние и конфигурацию на сигнальных выходах. Эта функция активируется в **Прочие функции \ Системные настр. \ Диалоги / Меню**.





Статус реле  
выкл. >ВКЛ.<

Выберите пункт меню **Статус реле** Выберите **вкл.**, чтобы активировать отображение состояния сигнальных выходов во время измерения.

Прокрутите во время измерения клавишей , пока в верхней строке не отобразится состояние сигнала:

RX =    , где  является пиктограммой по Таб. 18.6.

**Пример:**

R1 =    

Таб. 18.6: Пиктограммы для индикации состояния сигнала

№	функ (условие включения)	тип (тип удержания)	реле (функция включения)	текущее состояние
R		= 		
1	 Выкл.	 Самовозвр.	 Н.О конт.	 закрыто
2	 МАКС.	 Невозвр.	 Н.З конт.	 открыто
3	 МИН.			
	 +→- -→+			
	 Счетчик			
	 Ошибка			

### 18.8 Деактивация выходов

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

Сигнальный выход  
>НЕТ< да

Чтобы деактивировать выход, выберите **нет** в **Опции \ Сигнальный выход**.  
Нажмите **ВВОД**.

## 19 Устранение неисправностей

При возникновении проблемы, которая не может быть решена с помощью данного руководства, свяжитесь, пожалуйста, с нашим отделом продаж, в точности описав проблему. Укажите обозначение типа, серийный номер и версию микропрограммного обеспечения преобразователя.

### Калибровка

Ультразвуковой расходомер ПИР является очень надежным измерительным прибором. Он изготовлен при строгом контроле качества в ходе современных производственных процессов. Если измерительный прибор устанавливается в соответствии с данным руководством в надлежащем месте, используется добросовестно и подвергается тщательному техобслуживанию, проблем быть не должно. Преобразователь откалибровывается на предприятии-изготовителе и повторная калибровка не требуется. Однако повторная калибровка может оказаться целесообразной, если:

- контактная поверхность датчиков имеет явные следы износа;
- датчики длительное время использовались при высоких температурах (несколько месяцев при  $> 130^{\circ}\text{C}$  для стандартных датчиков или  $> 200^{\circ}\text{C}$  для высокотемпературных датчиков).

В этих случаях необходимо отправить прибор в ООО "Технологии ПИР" для калибровки в эталонных условиях.

### Дисплей не работает или постоянно отключается

Проверьте настройки контрастности преобразователя (смотри подраздел 16.5).

Удостоверьтесь, что прибор запитан верным напряжением. На информационной наклейке, находящейся под клеммной колодкой, указано, для какого напряжения прибор предназначен. Если напряжение питания в допустимых пределах, неисправность может быть или в датчиках, или в какой-либо внутренней детали преобразователя. В данном случае следует и датчики и преобразователь отправить ООО "Технологии ПИР" для проведения диагностики и/или ремонта.

### Отображается сообщение SYSTEM ERROR

Нажмите клавишу СТОП, чтобы вернуться в главное меню.

Если это сообщение отображается снова, запишите число, отображаемое в нижней строке. Понаблюдайте, в какой ситуации отображается ошибка. Свяжитесь с компанией ООО "Технологии ПИР".

### Преобразователь не реагирует на нажатие клавиши СТОП во время измерения

Был установлен программный код. Нажмите клавишу СБРОС и введите программный код.

### Подсветка дисплея не горит, но все остальные функции работают

Подсветка неисправна. Это не влияет на остальные функции дисплея. Преобразователь следует отправить в адрес ООО "Технологии ПИР" для проведения ремонта.

### Дата и время неверны, измеряемые значения после выключения удаляются

Следует заменить аккумуляторную батарею памяти данных. Преобразователь следует отправить в адрес ООО "Технологии ПИР".

### Выход не работает

Удостоверьтесь, что выходы правильно сконфигурированы. Проверьте работоспособность выхода, как описано в подразделе 18.1.3. Если выход неисправен, свяжитесь с компанией ООО "Технологии ПИР".

### Измерение невозможно или измеряемые значения сильно отклоняются от ожидаемых значений

смотри подраздел 19.1.

### Значения счетчика потока неверны

смотри подраздел 19.6.

## 19.1 Проблемы с измерением

**Измерение невозможно, так как сигналы не обнаруживаются. Справа в нижней строке отображается знак вопроса. Индикатор канала горит красным (если прибор оборудован светодиодными индикаторами).**

- Удостоверьтесь, в верности введенных параметров, в особенности, внешний диаметр трубы, толщина стенки трубы и скорость звука в среде. (Типичные ошибки: окружность или радиус были введены вместо диаметра, внутренний диаметр был введен вместо внешнего.)
- Убедитесь, что рекомендуемое расстояние между датчиками соответствует установленному при монтаже.
- Убедитесь, что выбрано пригодное место для проведения измерения (смотри подраздел 19.2).
- Попытайтесь улучшить акустический контакт между трубой и датчиками (смотри подраздел 19.3).
- Попробуйте выполнить измерения при меньшем количестве звуковых проходов. Возможно, затухание сигнала слишком высоко из-за высокой вязкости среды или из-за отложений на внутренней стенке трубы (смотри подраздел 19.4).



**Измерительный сигнал обнаружен, но измерительные значения не получены.**

- Восклицательный знак "!" в нижнем правом углу дисплея показывает, что установленное верхнее предельное значение скорости потока превышено, и поэтому результаты измерения помечаются как недостоверные. Следует адаптировать предельное значение к условиям измерения или деактивировать проверку (смотри подраздел 13.4).
- Если восклицательный знак "!" на дисплее не отображается, измерение на выбранном месте невозможно.

**Потеря сигнала в процессе измерения**

- Если труба была опорожнена, а затем снова наполнена, и после этого не удастся получить корректных измерений, то следует обратиться в ООО "Технологии ПИР".
- Выждать некоторое время, пока вновь не восстановится акустический контакт. В протекающей среде кратковременно может повышаться количество жидкости и твердых частиц, что может спровоцировать прерывание измерений.

**Результаты измерения существенно отличаются от ожидаемых значений**

- Неверные результаты измерений часто обусловлены установкой ошибочных параметров. Убедитесь, что параметры, введенные для места измерения, верны.
- Если введенные параметры верны, смотри подраздел 19.5, в котором описаны типичные ситуации, при которых получаются неверные измеренные значения.

**19.2 Выбор места измерения**

- Убедитесь, что соблюдается рекомендуемое минимальное расстояние от места установки датчиков до всех возможных источников возмущения потока (смотри раздел 5, Таб. 5.2).
- Избегайте установки датчиков вблизи мест образования отложений в трубе.
- Избегайте тех мест измерения, которые находятся вблизи деформированных или поврежденных мест труб или вблизи сварных швов.
- Измерьте температуру в месте установки, убедитесь, что датчики пригодны для этой температуры.
- Убедитесь, что внешний диаметр трубы находится в диапазоне измерения датчиков.
- При измерении на горизонтальной трубе следует устанавливать датчики сбоку на трубе.

**19.3 Максимальный акустический контакт**

Соблюдайте раздел 8.

**19.4 Проблемы, связанные с применением****Введена неверная скорость звука в среде**

Введенная скорость звука используется для расчета расстояния между датчиками и поэтому очень важна для размещения датчиков. Значения скорости звука, сохраненные в преобразователе, служат только в качестве ориентировочных данных.

**Введено неверное значение шероховатости трубы**

Проверьте введенное значение. При этом следует учитывать состояние трубы.

**Измерение на трубах из пористого материалов возможны только при определенных условиях**

Свяжитесь с компанией ООО "Технологии ПИР".

**Покрытие трубы может вызвать проблемы при измерении, если она неплотно прилагает к стенке трубы или состоит из материала с низкими акустическими характеристиками.**

Попытайтесь провести измерение на участке трубы без покрытия.

**Большое содержание жидкости или твердых частиц в среде рассеивает и поглощает ультразвук, что приводит к ослаблению измерительного сигнала.**

Измерение невозможно при содержании жидкости или твердых частиц 10 % и более. Если содержание последних высокое, но не достигает 10 %, измерения возможны только при определенных условиях.

**19.5 Существенное отличие результатов измерений от ожидаемых значений****Введена неверная скорость звука в среде**

Неправильное значение скорости звука может привести к тому, что в качестве измерительного сигнала будет идентифицироваться отраженный ультразвуковой сигнал, распространяющийся в стенках трубы, а не сигнал прошедший через среду. В этом случае измеряемый расход всегда очень мал либо колеблется около нуля.

**Введено слишком низкое верхнее предельное значение скорости потока**

Все измеренные значения скорости потока, которые превышают верхнее предельное значение, игнорируются и обозначаются как недостоверные. Все величины, рассчитанные на основании скорости потока, также обозначаются как недостоверные.

**Введен слишком высокий минимальный фиксируемый расход**

Все значения скорости потока, которые ниже минимального фиксируемого расхода, приравниваются к нулю. Все производные величины тоже приравниваются к нулю. Чтобы провести измерение при низких скоростях потока, следует установить более низкий минимальный фиксируемый расход (значение по умолчанию: 2.5 см/с).

**Введена неверная шероховатость трубы****Измеряемая скорость потока выходит за пределы диапазона измерения расходомера****Выбрано несоответствующее место измерения**

Выберите другое место измерения, чтобы проверить, будут ли результаты лучше. Поперечное сечение трубы никогда не имеет идеально круглую форму, и это влияет на профиль потока. Измените положение датчиков в соответствии с деформацией трубы.

**Рабочий объемный расход соответствует ожидаемому значению, но значение стандартного объемного расхода сильно отклоняется от ожидаемого**

Параметры для измерения стандартного объемного расхода введены неверно (смотри подраздел 16.4).

**19.6 Проблемы с счетчиками потока****Значения счетчика потока слишком велики**

Смотри Прочие функции \ Системные настр. \ Измерение \ Сохр. счетчики. Если этот пункт меню активирован, значения счетчика потока сохраняются. Счетчик использует это значение при старте следующего измерения.

**Значения счетчика потока слишком малы**

Один из счетчиков потока достиг установленного верхнего предельного значения и его следует вручную сбросить на нуль.

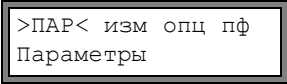
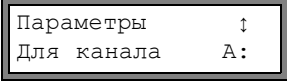
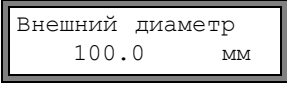
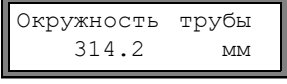
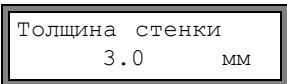
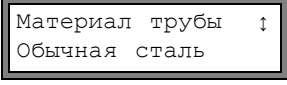
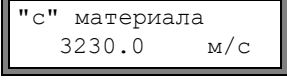
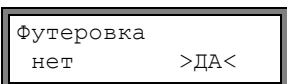
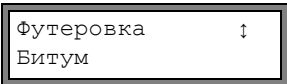
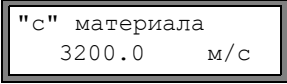
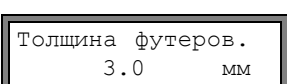
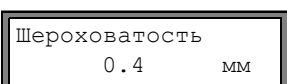

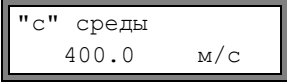
**Сумма значений счетчиков потока неверна**

Смотри Прочие функции \ Системные настр. \ Измерение \ Перепол. счетч. При выводе суммы значений обоих счетчиков (общий расход) через один выход, после первого переполнения одного из счетчиков передаваемое значение становится недействительным.

**19.7 Передача данных****Файл с переданными данными содержит бессмысленные наборы знаков**

Параметры соединения преобразователя и программы не идентичны. Установите одинаковые параметры соединения преобразователя (смотри подраздел 14.2.4) и программы ПИРометр (смотри подраздел 14.2.7) или терминальной программы.

## А Структура меню

		сохраняется после инициализации
<b>Программный раздел Параметры</b>		
	Главное меню: выбор программного раздела Параметры	
	Выбор измерительного канала (А, В) или расчетного канала (Y, Z) Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.	
<b>При выборе измерительного канала (А, В)</b>		
	Ввод внешнего диаметра трубы.	
	Ввод длины окружности трубы. Эта индикация отображается, только если активировано: Прочие функции \Системные настр. \Диалоги /Меню \Окружность трубы и введено Внешний диаметр = 0.	
	Ввод толщины стенки трубы. Диапазон: зависит от подключенных датчиков, значение по умолчанию: 3 мм.	
	Выбор материала трубы.	
	Ввод скорости звука в материале трубы, диапазон: 600...6553,5 м/с. Эта индикация отображается, только если выбрано Другой материал.	
	Выбор, есть ли покрытие на трубе	
	Выбор материала футеровки Эта индикация отображается, только если выбрано Футеровка = ДА.	
	Ввод скорости звука в материале футеровки, диапазон: 600...6553,5 м/с Эта индикация отображается, только если выбрано Другой материал.	
	Ввод толщины футеровки. Значение по умолчанию: 3 мм.	
	Ввод шероховатости внутренней стенки трубы, диапазон: 0...5 мм. Значение по умолчанию: 0.1 мм (сталь).	
	Выбор измеряемой среды.	
	Ввод средней скорости звука в среде, диапазон: 150...3500 м/с. Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда.	

		сохраняется после инициализации
"с" среды диапазон. автом. >ПОЛЬЗОВ.<	<p>Выбор диапазона вокруг средней скорости звука в среде.</p> <p>автом.: Диапазон вокруг средней скорости звука определяется преобразователем</p> <p>пользов.: Диапазон вокруг средней скорости звука задается вручную.</p>	
"с" среды=400 м/с диапаз. +-150 м/с	<p>Ввод диапазона вокруг средней скорости звука в среде.</p> <p>Эта индикация отображается, только если выбрано <b>пользов.</b></p>	
Кин. вязкость 1.00 мм <sup>2</sup> /с	<p>Ввод кинематической вязкости среды, диапазон: 0.01...30 000 мм<sup>2</sup>/с.</p> <p>Эта индикация отображается, только если выбрано <b>Другая среда</b> или, если для выбранной среды нет набора данных.</p>	
Плотность 60.00 кг/м <sup>3</sup>	<p>Ввод рабочей плотности среды.</p> <p>Диапазон: 0.1...20 000 кг/м<sup>3</sup>, если активировано <b>Прочие функции \ Системные настр. \ Измерения \ Измерение газа</b>, или 0.01...20 г/см<sup>3</sup>, если <b>Измерение газа</b> деактивировано.</p> <p>Эта индикация отображается, только если выбрано <b>Другая среда</b> или, если для выбранной среды нет набора данных.</p>	
Коэфф. сжим. газа 1.000 фактор	<p>Ввод фактора сжимаемости газа, диапазон: 0.001...2.</p> <p>Эта индикация отображается, только если выбрано <b>Другая среда</b> или, если для выбранной среды нет набора данных.</p>	
Темп. среды 20.0 °C	<p>Ввод температуры среды.</p> <p>Значение по умолчанию: 20 °C</p>	
Давление среды 60.00 бар (a)	<p>Ввод давления среды, диапазон: 1...600 бар.</p> <p>Эта индикация отобразится, только если активировано <b>Прочие функции \ Системные настр. \ Измерения \ Измерение газа</b>, или если деактивировано <b>Измерение газа</b>, но включено <b>Прочие функции \ Системные настр. \ Диалоги / Меню \ Давление среды</b>.</p>	
Тип датчика ↑ Стандарт	<p>Выбор типа датчика.</p> <p>Эта индикация отображается, только если датчики не подключены или подключены особые датчики.</p>	
Дополн. кабель 65.0 м	<p>Ввод длины удлинительного кабеля.</p>	
<p><b>При выборе расчетного канала (Y, Z)</b></p> <p>Расчетные каналы доступны только в случае, если преобразователь имеет более одного измерительного канала.</p>		
Расчет: Y= A - B	Индикация текущей расчетной функции.	
>K1< ФУНКЦ. K2 ↑ A - B	Выбор расчетной функции.	

		сохраняется после инициализации
<b>Программный раздел Измерение</b>		
пар >ИЗМ< опц пф Измерение	Главное меню: выбор программного раздела Измерение	
Канал: >А< В Y Z Измер. x x - .	Активация каналов. Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.	
А:Место измер. N: xxx (↑↓←→)	Ввод номера места измерения. Эта индикация отображается, только если активировано Опции\Сохран. данн. изм. и/или Послед. передача.	
А:Корр. профиль >НЕТ< да	Активация/деактивация коррекции профиля потока. Эта индикация отображается, только если выбрано Прочие функции\ Системные настр.\Измерения\Скорость потока = БЕЗ.КОРР	
А: Проходы звука 2 кол-во	Ввод количества путей прохождения ультразвука.	
Расстояние датч. А:54 мм Отражен.	Индикация расстояния между датчиками, которое следует установить между внутренними кромками датчиков	
<b>Программный раздел Опции</b>		
пар изм >ОПЦ< пф Опции	Главное меню: выбор программного раздела Опции.	
Опции ↑ Для канала А:	Выбор канала, для которого следует установить опции вывода.	
Изм. величина ↑ Норм.объем.расх.	Выбор измеряемой величины.	
Объем в: ↑ м3/ч	Выбор единицы измерения для измеряемой величины.	
Затухание 10 с	Ввод показателя затухания, диапазон: 1...600 с.	
Сохран.данн.изм. нет >ДА<	Активация сохранения результатов измерений	
Частота сохр. ↑ Каждые 10 секунд	Выбор периодичности сохранения результатов измерения в памяти измеренных значений. Эта индикация отображается, только если активировано Опции\Сохран. данн. изм. и/или Онлайн.выход.	
Частота сохран. 1 с	Ввод периодичности сохранения, если выбрано Частота сохр. = = Пользовательская Диапазон: 1...43 200 с (= 12 ч)	

		сохраняется после инициализации
<b>Токовая петля</b>		
Токовая петля I1: нет      >ДА<	Активация токового выхода Эта индикация отображается, только если токовый выход установлен в Прочие функции\Системные настр.\Выходы	
Измеряемые знач. >ПО_МОДУЛЮ<    знак	Выбор, следует ли учитывать знак измеряемых значений для вывода Эта индикация отображается, только если активирована Токовая петля.	
Начало диапазона 0.00      м3/ч	Ввод наименьшего и наибольшего ожидаемого измеряемого значения для токового выхода.	
Конец диапазона 300.00    м3/ч	Значения подчиняются нижнему и верхнему предельному значению диапазона вывода соответственно . Эти индикации отображаются, только если активирована Токовая петля.	
Задержка ошибки 10        с	Ввод задержки вывода ошибки, то есть промежуток времени, после истечения которого на выход передается значение, введенное для отображения ошибки, если нет достоверных измеряемых значений Эта индикация отображается, только если выбрано Прочие функции\Системные настр.\Диалоги/Меню \Задержка ошибки = ОТРЕД.	
<b>Импульсный выход</b>		
Импульсный выход B1: нет      >ДА<	Активация импульсного выхода. Эта индикация отображается, если в Прочие функции\ Системные настр.\Выходы\Бинарный B1 настроен импульсный выход.	
Вес импульса 0.01      м3	Ввод веса импульса (значение счетчика количества, при достижении которого посылается импульс) Эта индикация отображается, если активирован Импульсный выход.	
Длит. импульса 100      мс	Ввод длительности ипульса, диапазон: 1...1000 мс Эта индикация отображается, если активирован Импульсный выход.	
<b>Сигнальный выход</b>		
Сигнальный выход нет        >ДА<	Активация сигнального выхода. Эта индикация отображается, только если установлен сигнальный выход. Т.е.: Прочие функции\Системные настр.\Выходы\Бинарный B1\ \Величина-источ =Предел и т.д.	
R1=ФУНК<тип реле Функция :      Макс.	Выбор условия включения (ФУНК), типа удержания (тип) и функции включения (реле) сигнального выхода Эта индикация отображается, если активирован Сигнальный выход.	
R1 Велич.-ист. : ‡ Раб.объем.расх.	Выбор привязаной к выходу измеряемой величины. Эта индикация отображается для R1, только если активирован Сигнальный выход.	
Верхний предел: 10.00      м3/ч	Ввод верхнего предельного значения для контролируемой измеряемой величины Эта индикация отображается, только если активировано Сигнальный выход и МАКС. выбрано в качестве условия включения.	
Нижний предел: -10.00    м3/ч	Ввод нижнего предельного значения для контролируемой измеряемой величины Эта индикация отображается, только если активировано Сигнальный выход и МИН. выбрано в качестве условия включения.	

		сохраняется после инициализации
<div>Предел счетчика : 1.00 м3</div>	<p>Ввод предельного значения для счетчика потока привязаной величины</p> <p>Эта индикация отображается, только если активирован Сигнальный выход и Счетчик выбран в качестве условия включения.</p>	
<div>R1 Гистеризис : 1.00 м3/ч</div>	<p>Ввод гистерезиса для нижнего или верхнего предельного значения.</p> <p>Эта индикация отображается, только если активирован Сигнальный выход и МИН. или МАКС. выбрано в качестве условия включения.</p>	
<b>Программный раздел Прочие функции</b>		
<div>пар изм опц &gt;ПФ&lt; Прочие функции</div>	<p>Главное меню: выбор программного раздела Прочие функции .</p>	
<b>Системные настройки</b>		
<div>Прочие функции ↓ Системные настр.</div>	<p>Выбор Прочие функции\Системные настр.</p>	
<b>Системные настройки\ Настройка часов</b>		
<div>Системные настр ↓ Настройка часов</div>	<p>Выбор раздела меню для настройки даты и времени</p>	
<b>Системные настройки\ Библиотеки</b>		
<div>Системные настр ↓ Библиотеки</div>	<p>Выбор раздела меню, содержащего списки материалов и сред.</p>	
<b>Системные настройки\ Библиотеки\ Список материалов</b>		
<div>Библиотеки ↓ Список материал.</div>	<p>Выбор раздела меню для редактирования списка материалов (материалы труб или футеровки).</p>	
<b>Системные настройки\ Библиотеки\Список сред</b>		
<div>Библиотеки ↓ Список сред</div>	<p>Выбор раздела меню для редактирования списка сред.</p>	

		сохраняется после инициализации
<b>Системные настройки\Диалоги/Меню</b>		
Системные настр↑ Диалоги/Меню	Выбор раздела меню для активации/деактивации или настройки пунктов меню в других программных разделах	
Окружность трубы выкл. >ВКЛ.<	Активация пункта меню для ввода длины окружности трубы в программном разделе Параметры	x
Давление среды выкл. >ВКЛ.<	Активация пункта меню для ввода давления среды в программном разделе Параметры Эта индикация отображается, только если деактивировано Прочие функции\Измерения\Измерение газа.	x
Место измер. №: (1234) >(↑↓←→)<	Выбор режима ввода для задания номера места измерения в программном разделе Измерение: (1234): цифры, точка, дефис (↑↓←→): редактор ASCII	x
Расстояние датч. автом. >ПОЛЬЗОВ.<	Настройка индикации при вводе расстояния между датчиками в программном разделе Измерение: • Пользов.: отображается только введенное расстояние между датчиками, если рекомендуемое и введенное расстояние между датчиками совпадают. • Автом.: отображается только рекомендуемое расстояние между датчиками. рекомендуемая настройка: Пользов.	x
Задержка ошибки затух. >ОТРЕД.<	Выбор задержки сообщения об ошибке: • затух.: Используется показатель затухания. • отред.: Активируется пункт меню для ввода задержки ошибки в подпрограмме Опции.	x
СТАТУС РЕЛЕ выкл. >ВКЛ.<	Активация отображения конфигурации и статуса сигнального выхода во время измерения	x
Ед. изм. длины >[мм]< [дюйм]	Выбор единицы измерения длины.	x
Температура >[°C]< [°F]	Выбор единицы измерения температуры.	x
Давление абсолют выкл. >ВКЛ.<	Выбор, следует использовать абсолютное давление $P^a$ или относительное давление $P_g$	x



		сохраняется после инициализации
<div>Давление</div> <div>&gt;[бар]&lt; [psi]</div>	Выбор единицы измерения давления.	x
<div>Ед.изм. "с" среды</div> <div>&gt;м/с&lt; фут/с</div>	Выбор единицы измерения скорости звука измеряемой среды.	x
<div>Ед.изм. плотности</div> <div>г/см3 &gt;кг/м3&lt;</div>	Выбор единицы измерения плотности.	x
<div>Ед.изм. вязкости</div> <div>[мм2/с] &gt;[сСт]&lt;</div>	Выбор единицы измерения кинематической вязкости.	x
<b>Системные настройки \ Измерение .</b>		
<div>Системные настр ↑</div> <div>Измерение</div>	Выбор раздела меню для настройки измерения.	
<div>Измерение газа</div> <div>выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	Активация измерения расхода газа. Настройка по умолчанию: ВКЛ.	x
<div>Сравн. "с" среды</div> <div>нет &gt;ДА&lt;</div>	Активация индикации разности между измеренной скоростью звука и скоростью звука эталонной среды во время измерения	x
<div>Скорость потока</div> <div>норм. &gt;БЕЗ.КОРР&lt;</div>	Выбор, производится ли коррекции профиля потока при измерении скорости потока.	x
<div>Предел скорости</div> <div>0.0 м/с</div>	Ввод верхнего предельного значения для скорости потока. Диапазон: 0.1...25.5 м/с. При введении значения = 0, проверка на наличие резких отклонений не производится. Все измеренные значения, превышающие предельное значение, идентифицируются как резкие отклонения.	x
<div>Мин.фикс.расход</div> <div>по модулю &gt;ЗНАК&lt;</div>	Выбор ввода минимального фиксируемого расхода: • по модулю: независимо от направления потока • знак: в зависимости от направления потока	x
<div>Мин.фикс.расход</div> <div>завод. &gt;ПОЛЬЗОВ.&lt;</div>	Выбор ввода минимально фиксируемого значения для скорости потока • завод: используется предельное значение по умолчанию 2.5 см/с • пользовательский: ручной ввод предельного значения	x
<div>+Мин.фикс.расход</div> <div>2.5 см/с</div>	Ввод минимально фиксируемого расхода для положительных значений. Диапазон: 0...12.7 см/с (0.127 м/с); Значение по умолчанию: 2.5 см/с (0.025 м/с). Эта индикация отображается, только если выбрано Мин.фикс.расход = ЗНАК и Мин.фикс.расход = ПОЛЬЗОВ.	x
<div>-Мин.фикс.расход</div> <div>-2.5 см/с</div>	Ввод минимально фиксируемого расхода для отрицательных значений диапазон: -12.7...0 см/с значение по умолчанию: -2.5 см/с Эта индикация отображается, только если выбрано Мин.фикс.расход = ЗНАК и Мин.фикс.расход = ПОЛЬЗОВ.	x

		сохраняется после инициализации
<div>Мин.фикс.расход 2.5 см/с</div>	<p>Ввод минимального фиксируемого расхода абсолютных значений. диапазон: 0...12.7 см/с значение по умолчанию: 2.5 см/с Эта индикация отображается, только если выбрано: Мин.фикс.расход = по_модулю и Мин.фикс.расход = пользов.</p>	х
<div>А:Порог усилен. Ошибка &gt; 90 дБ</div>	<p>Ввод максимально допустимого усиления сигнала. Диапазон: 0...255, при введенном значении = 0, ограничения не применяются. Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	х
<div>А: Плох.скр.звука Порог 2007 м/с</div>	<p>Ввод верхнего предельного значения скорости звука, диапазон: 0..3000 м/с В случае, если введено значение =0, то используется значение по умолчанию: 1 848 м/с. Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	х
<div>А: Плох.скр.звука Смещ.: +321 м/с</div>	<p>Ввод смещения, диапазон: 0...900 м/с В случае, если введено значение =0, то используется значение по умолчанию: 300 м/с Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	х
<div>Перепол. счетч. выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация функции переполнения счетчиков потока.</p>	х
<div>Сохран. счетчики выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация сохранения значений счетчиков потока после повторного запуска измерения</p>	х
<div>Нет суммир. если нет изм.&gt; 0 с</div>	<p>Ввод времени, по истечении которого при отсутствии достоверных измеряемых значений преобразователь определяет долгое нарушение измерения. Если введено значение =0, то используется значение по умолчанию: 30 с Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	х
<div>Десятич. разряд† Автоматически</div>	<p>Ввод числа десятичных разрядов после запятой для счетчиков потока. Автоматически : динамическая адаптация Фикс. х знаков: 0...4 десятичных разрядов после запятой. Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	х

		сохраняется после инициализации
<div>3хС сброс счетч. выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация ручного сброса счетчиков количества в режиме измерения. Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	x
<div>Показывать <math>\Sigma Q</math> нет &gt;ДА&lt;</div>	<p>Активация отображение суммы счетчиков потока Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	x
<div>Показ. посл. знач. выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация индикации последнего достоверного измеряемого значения Эта индикация отображается, только если активирован режим SuperUser.</p>	x
<div>Турбулент.режим. выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация режима измерения в условиях турбулентного потока.</p>	x
<b>Системные настройки\Измерение газа</b>		
<div>Системные настр↓ Измерение газа</div>	<p>Выбор индикаций для ввода стандартных условий при измерении расхода газа Эта индикация отображается, если активировано Прочие функции\Системные настр.\Измерение\Измерение газа.</p>	
<div>Норм/Ст давление 1.01325 бар</div>	<p>Ввод нормального давления для местных условий. Диапазон: 0.70001...1.30000 бар.</p>	x
<div>Норм/Ст темпер. 20.0 °C</div>	<p>Ввод нормальной температуры для местных условий. Диапазон: -20.0...+90.0 °C.</p>	x
<b>Ссистемные настройки\ Выходы</b>		
<div>Системные настр↓ Выходы</div>	<p>Выбор раздела меню для настройки выходов преобразователя.</p>	
<div>Установ. выхода ↑ Ток I1 (x)</div>	<p>Выбор выхода, который следует настроить.</p>	
<b>Системные настройки\ Сохранение</b>		
<div>Системные настр↓ Сохранение</div>	<p>Выбор раздела меню для настройки сохранения результатов измерений в памяти измеренных значений.</p>	
<div>Кольцевой буфер выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Настройка поведения при переполнении памяти измеряемых значений</p>	x

		сохраняется после инициализации
<div>Режим сохранения текущ. &gt;СРЕДНЕЕ&lt;</div>	<p>Выбор режима сохранения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• текущ.: сохранение и онлайнная передача текущего измеренного значения</li> <li>• среднее: сохранение и онлайнная передача среднего значения всех измеряемых значений за выбранный интервал сохранения</li> </ul>	x
<div>Сохранение счетчиков один &gt;ОБА&lt;</div>	<p>Настройка поведения счетчиков потока при сохранении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• один: сохраняется значение счетчика потока, отображенного в данный момент</li> <li>• оба: сохраняются значения счетчиков для каждого направления потока</li> </ul>	x
<div>Сохранение амплитуды выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация сохранения амплитуды сигнала. Значения сохраняются, только если активировано сохранение результатов измерений.</p>	x
<div>Сохранение "с" среды выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация сохранения скорости звука в среде. Значения сохраняются, только если активировано сохранение результатов измерений.</p>	x
<div>Сохранение диагнозов выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Активация сохранения диагностических параметров.</p>	x
<b>Системные настройки \ Последовательная передача.</b>		x
<div>Системные настройки: Послед. передача</div>	<p>Выбор раздела меню для настройки последовательной передачи результатов измерений.</p>	
<div>Удалить пробелы выкл. &gt;ВКЛ.&lt;</div>	<p>Выбор использования знаков пробела при последовательной передаче.</p>	
<div>Десятичный разделитель '.' &gt;'/'&lt;</div>	<p>Выбор десятичного разделителя, используемого для чисел с плавающей запятой.</p>	x
<div>Раздел. столбцов ';' &gt;'ТАБ'&lt;</div>	<p>Выбор знака для разделения столбцов.</p>	x
<div>Перед.оффлайн RS232 &gt;RS485&lt;</div>	<p>Выбор последовательного интерфейса значение по умолчанию: RS232 Эта индикация только отображается, если преобразователь имеет интерфейс RS485.</p>	x
<b>Системные настройки \ Сеть</b>		x
<div>Системные настройки: Сеть</div>	<p>Выбор раздела меню для настройки параметров передачи интерфейса RS485</p>	

		сохраняется после инициализации
Адрес устр-ва: 0 АДР	Ввод адреса прибора	x
Протокол RS485 умолч. >НАСТР.<	Подтверждение изменений параметров передачи	x
ПЕРЕД.< четн. сб 1200 EVEN 1	Изменение скорости передачи, четности или количества стоп битов	x
<b>Системные настройки\ Прочее</b>		
Системные настр↑ Прочее	Выбор индикации для настройки контрастности и ввода быстрого набора.	
Настрой. экрана ← КОНТРАСТ →	Настройка контрастности дисплея	
Ввод HOTCODE ? нет >ДА<	Подтверждение, что следует ввести код быстрого набора.	
Введите HOTCODE: 000000	Ввод кода быстрого набора.	
<b>Информация о приборе</b>		
Прочие функции ↑ Инф. о приборе	Выбор раздела меню для отображения информации о преобразователе.	
RG 80X-XXXXXXXX Свободн.: 18327	Индикация типа, серийного номера и объема свободной памяти измеренных значений	x
G80X-XXXXXXXX V x.xx дд.мм.гг	Индикация типа, серийного номера и версии микропрограммного обеспечения с датой (дд - день, мм - месяц, гг - год)	x
Печать значений		
Прочие функции ↑ Печать знач.	Выбор раздела меню для передачи сохраненных результатов измерений на принтер или ПК.	
Перед.заголов. 01 .....	Начало передачи результатов измерений. Эта индикация отображается, только если результаты измерения сохранены в памяти измеренных значений и преобразователь соединен с ПК серийным кабелем.	
■■■■■■ .....	Индикация прогресса передачи данных.	
<b>Удаление значений</b>		
Прочие функции ↑ Удаление знач.	Выбор раздела меню для удаления сохраненных результатов измерения.	

		сохраняется после инициализации
<div>Действ. удалить ? нет &gt;ДА&lt;</div>	<p>Подтверждение удаления результатов измерений.</p> <p>Эта индикация отображается, только если результаты измерений сохранены в памяти измеренных значений.</p>	
<b>Программный код</b>		
<div>Прояие функции ↓ Программный код</div>	<p>Выбор индикаций для ввода программного кода.</p>	
<div>Программный код КОД: -----</div>	<p>Установка программного кода.</p>	
<div>Ввод стоп-кода КОД: 000000</div>	<p>Ввод кода для удаления кода (стоп-код = программный код).</p>	
<div>Ввод код-доступа КОД: 000000</div>	<p>Ввод кода доступа (код-доступа = первые три знака программного кода)</p>	

## В Единицы измерения

длина/шероховатость	
единица измерения	описание
мм	миллиметр

дюйм	дюйм
------	------

температура	
единица измерения	описание
°C	градус Цельсия

°F	градус Фаренгейта
----	-------------------

давление	
единица измерения	описание
бар (a)	бар (абсолютное)
бар (g)	бар (относительное)

psi (a)	фунт на кв.дюйм (абсолютное)
psi (g)	фунт на кв.дюйм (относительное)

плотность	
единица измерения	описание
г/см <sup>3</sup>	грамм на кубический сантиметр
кг/см <sup>3</sup>	килограмм на кубический сантиметр

скорость звука	
единица измерения	описание
м/с	метр в секунду

кинематическая вязкость	
единица измерения	описание
мм <sup>2</sup> /с	квадратный миллиметр в секунду

$$1 \text{ мм}^2/\text{с} = 1 \text{ сСт}$$

скорость потока	
единица измерения	описание
м/с	метр в секунду
см/с	сантиметр в секунду

стандартный/рабочий объемный расход		объем (суммированный)
единица измерения	описание	единица измерения
мЗ/д	кубический метр в день	мЗ
мЗ/ч	кубический метр в час	мЗ
мЗ/мин	кубический метр в минуту	мЗ
мЗ/с	кубический метр в секунду	мЗ
мл/мин	миллилитр в минуту	л или мЗ *
л/ч	литр в час	л или мЗ *
л/мин	литр в минуту	л или мЗ *
л/с	литр в секунду	л или мЗ *
гл/ч	гектолитр в час	гл или мЗ *
гл/мин	гектолитр в минуту	гл или мЗ *
гл/с	гектолитр в секунду	гл или мЗ *
Мл/д	мегалитр в день	Мл или мЗ *

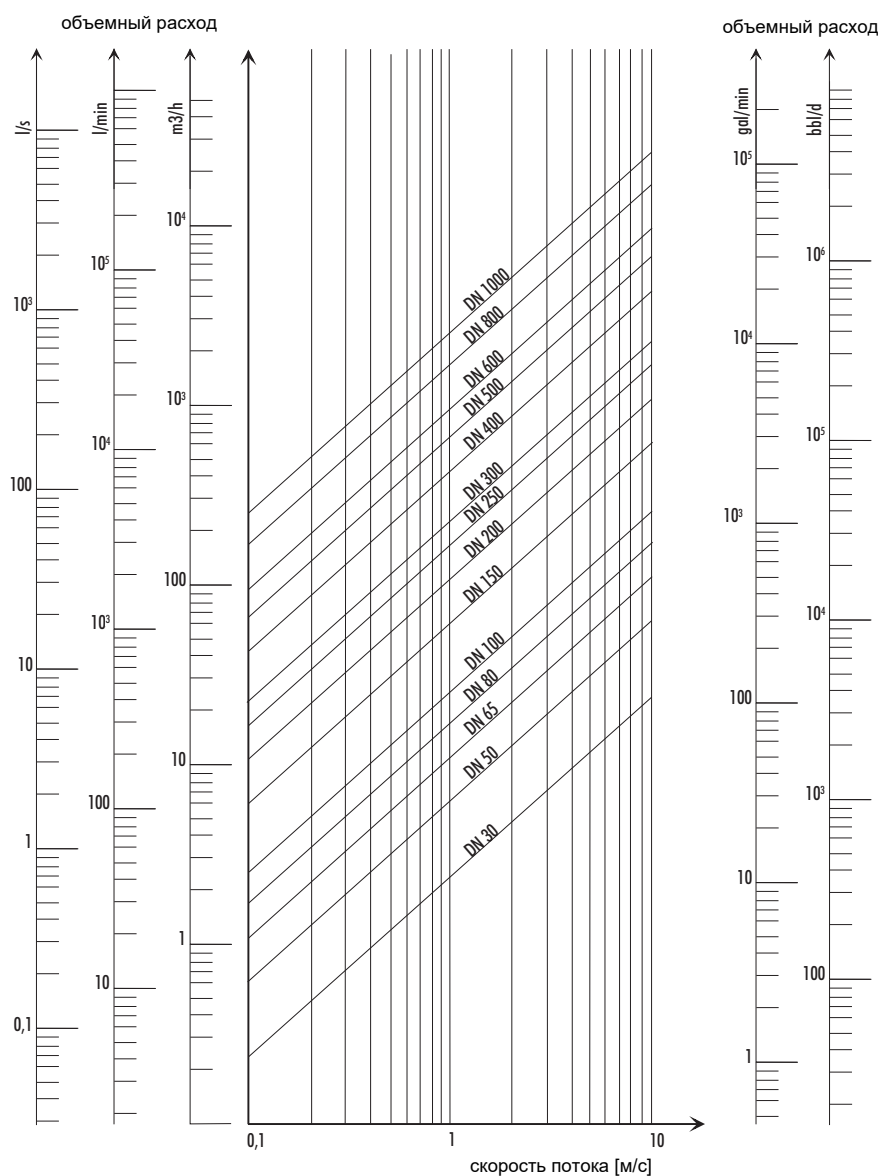
\* выбор быстрым набором 007027, версия программного обеспечения V5.91 и выше



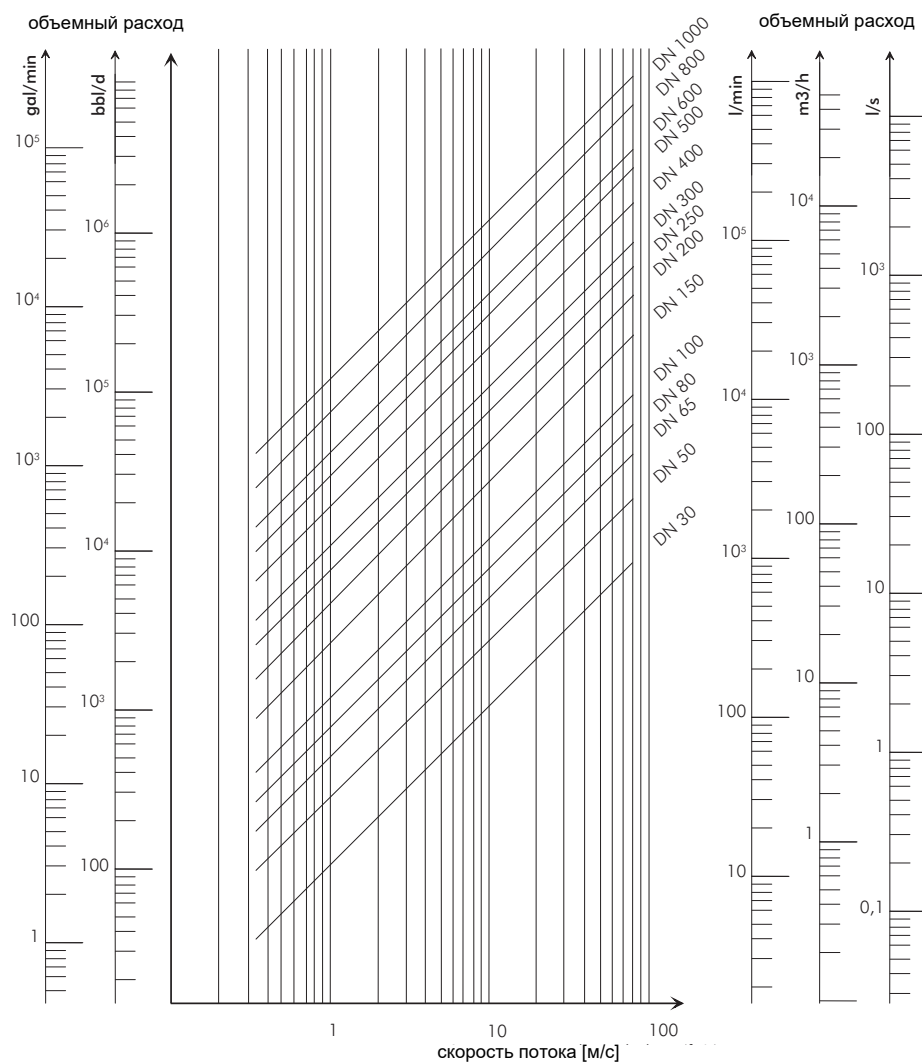
массовый расход		масса (суммированная)
единица измерения	описание	единица измерения
т/ч	тонна в час	т
т/д	тонна в день	т
кг/ч	килограмм в час	кг
кг/мин	килограмм в минуту	кг
кг/с	килограмм в секунду	кг
г/с	грамм в секунду	г

тепловой поток		количество теплоты (суммированное)
единица измерения	описание	единица измерения
Вт	ватт	Втч или Дж
кВт	киловатт	кВтч или кДж
МВт	мегаватт	МВтч или МДж
ГВт	гигаватт	ГВтч или ГДж

## Номограмма расхода (метрическая)



## Номограмма расхода (не метрическая)



## С Справочник

Следующие таблицы предназначены для помощи пользователю. Точность данных зависит от состава, температуры и обработки материала. ООО "Технологии ПИР" не несет ответственности за неточности.

### С.1 Скорость звука некоторых материалов труб и покрытий при 20 °С

Значение некоторых из этих материалов сохранены в банке данных преобразователя. В столбце  $c_{\text{расх}}$  указана скорость звука (продольная или поперечная), используемая для измерения расхода.

материал	$c_{\text{попер.}}$ [м/с]	$c_{\text{прод.}}$ [м/с]	$c_{\text{расх}}$	материал	$c_{\text{попер.}}$ [м/с]	$c_{\text{прод.}}$ [м/с]	$c_{\text{расх}}$
алюминий	3 100	6 300	попер.	платина	1 670		попер.
асбоцемент	2 200		попер.	полиэтилен	925		попер.
свинец	700	2 200	попер.	полистирол	1 150		попер.
битум	2 500		попер.	полипропилен	2 600		попер.
латунь	2 100	4 300	попер.	ПВХ		2 395	прод.
сталь (обычная)	3 230	5 800	попер.	ПВХ (жесткий)	948		попер.
медь	2 260	4 700	попер.	ПВДФ	760	2 050	прод.
сплав Cu-Ni-Fe	2 510		попер.	кварцевое стекло	3 515		попер.
ковкий чугун	2 650		попер.	резина	1 900	2 400	попер.
стекло	3 400	4 700	попер.	серебро	1 590		попер.
чугун	2 650	4 600	попер.	синтимид		2 472	прод.
РЕ		1 950	прод.	нерж. сталь	3 230	5 790	попер.
перспекс	1 250	2 730	прод.	Тека РЕЕК		2 537	прод.
перфторалкокси-сополимер		1 185	прод.	Tekason		2 230	прод.
пластмасса	1 120	2 000	прод.	титан	3 067	5 955	попер.

Скорость звука зависит от состава и обработки материала. Скорость звука сплавов и литья сильно колеблется. Значение указаны только для ориентировки.

### С.2 Характерные показатели шероховатости труб

Значение основаны на опыте и на измерениях.

материал	абсолютная шероховатость [мм]
катанные трубы из сплавов меди, стекла, пластмассы и легких металлов	0...0.0015
катанные стальные трубы	0.01...0.05
тонко обработанная, шлифованная поверхность	макс. 0.01
обработанная поверхность	0.01...0.04
грубо обработанная поверхность	0.05...0.1
сварные стальные трубы, новые	0.05...0.1
после длительного пользования, очищенные	0.15...0.2
умеренно ржавые, с тонкой коркой	макс. 0.4
с толстой коркой	макс. 3

материал	абсолютная шероховатость [мм]
трубы из серого чугуна:	
с битумным покрытием	> 0.12
новые, без покрытия	0.25...1
ржавые	1...1.5
с коркой	1.5...3

### С.3 Характерные свойства некоторых сред при 20 °С и 1 бар

среда	скорость звука [м/с]	кинем. вязкость [мм <sup>2</sup> /с]	плотность [г/см <sup>3</sup> ]
ацетон	1 190	0.4	0.7300
аммиак (NH <sub>3</sub> )	1 386	0.2	0.6130
бензин	1 295	0.7	0.8800
пиво	1 482	1.0	0.9980
BP Transcal LT	1 365	20.1	0.8760
BP Transcal N	1 365	94.3	0.8760
дизель	1 210	7.1	0.8260
природный газ	424	0.0	0.0000
этанол	1 402	1.5	0.7950
фтористоводородная кислота 50 %	1 221	1.0	0.9980
фтористоводородная кислота 80 %	777	1.0	0.9980
гликоль	1 665	18.6	1.1100
20 % гликоль/H <sub>2</sub> O	1 655	1.7	1.0280
30 % гликоль/H <sub>2</sub> O	1 672	2.2	1.0440
40 % гликоль/H <sub>2</sub> O	1 688	3.3	1.0600
50 % гликоль/H <sub>2</sub> O	1 705	4.1	1.0750
ISO VG 100	1 487	314.2	0.8690
ISO VG 150	1 487	539.0	0.8690
ISO VG 22	1 487	50.2	0.8690
ISO VG 220	1 487	811.1	0.8690
ISO VG 32	1 487	78.0	0.8690
ISO VG 46	1 487	126.7	0.8730
ISO VG 68	1 487	201.8	0.8750
метанол	1 119	0.7	0.7930
молоко	1 482	5.0	1.0000
Mobiltherm 594	1 365	7.5	0.8730
Mobiltherm 603	1 365	55.2	0.8590
едкий натр (NaOH) 10%	1 762	2.5	1.1140
едкий натр (NaOH) 20 %	2 061	4.5	1.2230

среда	скорость звука [м/с]	кинем. вязкость [мм <sup>2</sup> /с]	плотность [г/см <sup>3</sup> ]
парафин 248	1 468	195.1	0.8450
R134 Фреон	522	0.2	1.2400
R22 Фреон	558	0.1	1.2130
нефть, легкая	1 163	14.0	0.8130
нефть, тяжелая	1 370	639.5	0.9220
30 %-ая серная кислота	1 526	1.4	1.1770
80 %-ая серная кислота	1 538	13.0	1.7950
серная кислота 96 %	1 366	11.5	1.8350
сок	1 482	1.0	0.9980
соляная кислота 25%	1 504	1.0	1.1180
соляная кислота 37 %	1 511	1.0	1.1880
морская вода	1 522	1.0	1.0240
Shell Thermina B	1 365	89.3	0.8630
силиконовое масло	1 019	14 746.6	0.9660
SKYDROL 500-B4	1 387	21.9	1.0570
SKYDROL 500-LD4	1 387	21.9	1.0570
вода	1 482	1.0	0.9990

#### С.4 Свойства метана

температура среды [°C]	давление среды [бар]	плотность [кг/м <sup>3</sup> ]	скорость звука [м/с]	кинематическая вязкость [мм <sup>2</sup> /с]	фактор сжимаемости (AGA8-DC92)
0	40	31.177	415.43	0.358693909	0.9062727
10		29.683	425.18	0.38628171	0.9182674
20		28.354	434.39	0.414403611	0.928556
30		27.159	443.13	0.44309437	0.9374469
40		26.076	451.46	0.472426753	0.9451792
50		25.09	459.43	0.502271821	0.9519414
60		24.186	467.08	0.532704871	0.9578844
70		23.353	474.44	0.563696313	0.9631301
80		22.583	481.54	0.595270779	0.9677784

температура среды [°C]	давление среды [бар]	плотность [кг/м <sup>3</sup> ]	скорость звука [м/с]	кинематическая вязкость [мм <sup>2</sup> /с]	фактор сжимаемости (AGA8-DC92)
0	80	68.928	411.41	0.184177693	0.819764
10		64.534	422.6	0.19880993	0.8446627
20		60.824	433.08	0.213649217	0.8656106
30		57.632	442.93	0.228709745	0.883441
40		54.841	452.23	0.24399628	0.8987615
50		52.372	461.06	0.259547086	0.9120284
60		50.164	469.47	0.275336895	0.9235928
70		48.174	477.51	0.291402001	0.9337303
80		46.367	485.22	0.307718852	0.9426606
0	120	111.81	429.84	0.134809051	0.7579655
10		103.24	438.35	0.144178613	0.7919381
20		96.221	447.12	0.153874934	0.8207028
30		90.346	455.84	0.163836805	0.8452495
40		85.332	464.39	0.174014438	0.8663576
50		80.984	472.7	0.184419145	0.8846352
60		77.166	480.75	0.195021123	0.90056
70		73.775	488.53	0.205828533	0.9145109
80		70.737	496.07	0.216831361	0.9267913

## D. Технические характеристики

### "Ультразвуковых расходомеров ПИР RG 800"

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

#### ПИР RG 800

##### Измерения

Принцип измерений:	- время-импульсный; - доплеровский.
Диапазон Ду на которых возможно измерение расхода жидкости:*	(6–6000) мм.
Скорость потока	(0,15...25) м/с.
Диапазон Ду на которых возможно измерение расхода газа:*	(7–1600) мм.
Скорость потока:	(0,15–35) 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 сформировавшегося осесимметричного профиля потока)
- Объемный расход:	
- 1 лучевое измерение (время-импульсный принцип измерения):	± 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 (время-импульсный принцип измерения):	± 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.
- доплеровский принцип измерений:	± 4% при наличии в потоке среды газовых и твердых включений.
- скорость потока жидкости:	± 0,5% .
Измеряемые жидкости:	все жидкости с акустической проводимостью.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода газа:	(для полностью сформировавшегося осесимметричного профиля потока)
- Объемный расход:	
- 1 лучевое измерение:	± 2%

\* - в зависимости от модели выбранных накладных ультразвуковых преобразователей.

- 2 лучевое измерение: ± 1%

- Скорость потока газа: ± 0,5%.

Измеряемые газы: все газы у которых соотношение акустического сопротивления между стенкой трубы и газом < 3000, а также азот, воздух, кислород, водород, аргон, гелий, природный газ и т.д.

Минимальное рабочее давление газа :

- в металлическом трубопроводе:

Ду ≤ 60 мм 0,5 МПа;

60 мм < Ду < 120 мм 1,0 МПа;

Ду ≥ 120 мм 1,5 МПа;

в пластиковом трубопроводе: 0,1 МПа.

Назначенный срок службы: 12 лет

Измерительный преобразователь

##### Измерительный преобразователь

##### Корпус

- Степень защиты (по ГОСТ 14254-96): RG 800: IP66

- Климатическое исполнение (по ГОСТ 15150-69): RG 800: УХЛ 3.1

- Температура окружающей среды: RG 800: -20С<sup>0</sup>...+60С<sup>0</sup>

- Материал: RG 800: литой алюминий

- Габаритные размеры (ШхВхГ): RG 800: (292х259х195) мм

Каналы измерения потока: 1 или 2

Электропитание: (100...240) В перем. Тока (50±1)Гц, (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 расход рабочий, объемный расход приведенный к н.у., массовый расход, скорость потока

Сумматоры: объем, масса

Расчетные функции: среднее значение, разность, сумма

Языки дисплея: русский, английский, 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™

**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 RG 800**

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  
ТР ТС 012/2011: есть

Модель **ПИР RG 800C24**

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  
ТР ТС 012/2011: есть

Модель **ПИР RG 800P**

Защита в: зона 1 и зона 2

Защ. температура: -20 °C...60 °C

Тип защиты: Взрывонепроницаемая оболочка, повышенная безопасность

Маркировка: 1Ex d e IIC T4 Gb

Сертификация  
ТР ТС 012/2011: есть

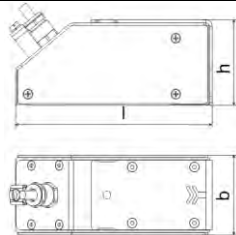
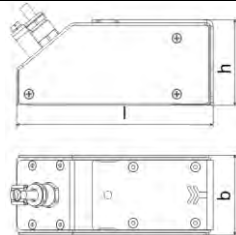

## Ультразвуковые измерительные преобразователи


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		RGDG1N41	RGDK1N41	RGDM2N41
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	250	70	30
Мин. рекомендованный	мм	380	80	40
Макс. рекомендованный	мм	810	500	80
Макс. допустимый	мм	1100	720	120
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	14	5	2,5
Макс.	мм	-	-	-
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	5	5	4
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	129,5	126,5	62,5
ширина b	мм	51	51	32
высота h	мм	67	67,5	40,5
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-55	-55	-55
Макс.	°C	+130	+130	+130
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	Мин.	°C	-55	-55
	Макс.	°C	+180	+180
	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

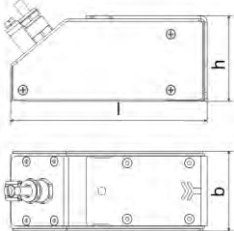
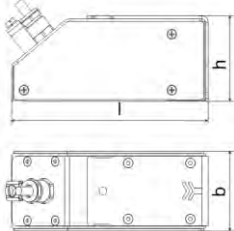
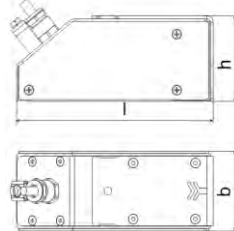
<b>Маркировка</b>		<b>RGDP2N41</b>
Рабочая частота	МГц	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>		
Мин. допустимый	мм	15
Мин. рекомендованный	мм	20
Макс. рекомендованный	мм	40
Макс. допустимый	мм	60
<b>Толщина стенки трубы</b>		
Мин.	мм	1,5
Макс.	мм	-
<b>Материал</b>		
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PEEK
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65
<b>Кабель датчика</b>		
длина	м	4
<b>Размеры</b>		
длина l	мм	62,5
ширина b	мм	32
высота h	мм	40,5
Эскиз		
<b>Рабочая температура</b>		
Мин.	°C	-55
Макс.	°C	+130
<b>Взрывозащита</b>		
ГОСТ Р	Зона	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>	
	Мин.	°C -55
	Макс.	°C +180
	маркировка	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIC T80°C ...T185°C Db
	тип защиты	кварцевое наполнение
	брызговик	да

Маркировка		RGDG1N81		RGDK1N81		RGDM2N81		
Рабочая частота		МГц	0,2	0,5		1		
Внешний диаметр трубопровода								
Мин. допустимый		мм	250	70		30		
Мин. рекомендованный		мм	380	80		40		
Макс. рекомендованный		мм	810	500		80		
Макс. допустимый		мм	1100	720		120		
Толщина стенки трубы								
Мин.		мм	14	5		2,5		
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								
ГОСТ Р	Зона		1 или 2		1 или 2		1 или 2	
	Температура защиты от взрыва							
	Мин.		°C	-55	-55		-55	
	Макс.		°C	+180	+180		+180	
	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		1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T185°C Db	
	тип защиты			кварцевое наполнение	кварцевое наполнение		кварцевое наполнение	
брызговик			да	да		да		

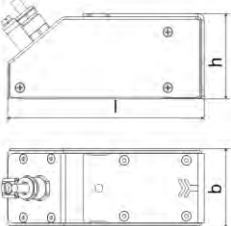
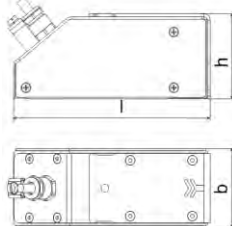
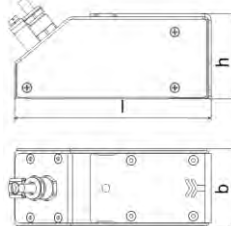
<b>Маркировка</b>		<b>RGDP2N81</b>
Рабочая частота	МГц	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>		
Мин. допустимый	мм	15
Мин. рекомендованный	мм	20
Макс. рекомендованный	мм	40
Макс. допустимый	мм	60
<b>Толщина стенки трубы</b>		
Мин.	мм	1,5
Макс.	мм	-
<b>Материал</b>		
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PEEK
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65
<b>Кабель датчика</b>		
длина	м	4
<b>Размеры</b>		
длина l	мм	62,5
ширина b	мм	32
высота h	мм	40,5
Эскиз		
<b>Рабочая температура</b>		
Мин.	°C	-55
Макс.	°C	+130
<b>Взрывозащита</b>		
ГОСТ Р	Зона	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>	
	Мин.	°C -55
	Макс.	°C +180
	маркировка	1Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T185°C Db
	тип защиты	кварцевое наполнение
	брызговик	да

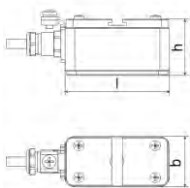
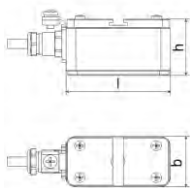
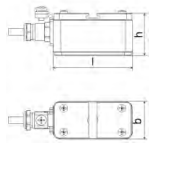
Маркировка		RGDG1N52	RGDK1N52	RGDM2N52
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	250	70	30
Мин. рекомендованный	мм	380	80	40
Макс. рекомендованный	мм	810	500	80
Макс. допустимый	мм	1100	720	120
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	14	5	2,5
Макс.	мм	-	-	-
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	5	5	4
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	129,5	126,5	62,5
ширина b	мм	51	51	32
высота h	мм	67	67,5	40,5
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+130	+130	+130
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	2	2	2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	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			да	да

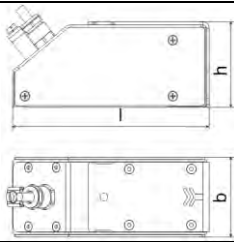
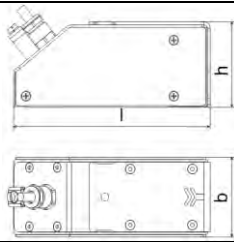
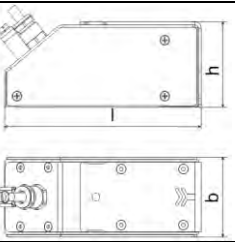
<b>Маркировка</b>		<b>RGDP2N52</b>
Рабочая частота	МГц	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>		
Мин. допустимый	мм	15
Мин. рекомендованный	мм	20
Макс. рекомендованный	мм	40
Макс. допустимый	мм	60
<b>Толщина стенки трубы</b>		
Мин.	мм	1,5
Макс.	мм	-
<b>Материал</b>		
Оболочка		РЕЕК с крышкой из нержавеющей стали
Контактная поверхность		РЕЕК
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP65
<b>Кабель датчика</b>		
длина	м	4
<b>Размеры</b>		
длина l	мм	62,5
ширина b	мм	32
высота h	мм	40,5
Эскиз		
<b>Рабочая температура</b>		
Мин.	°C	-40
Макс.	°C	+130
<b>Взрывозащита</b>		
ГОСТ Р	Зона	2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>	
	Мин.	°C -55
	Макс.	°C +190
	маркировка	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T185°C Db
	тип защиты	неискрящее исполнение
	брызговик	да

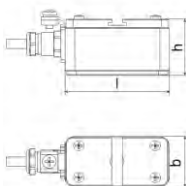
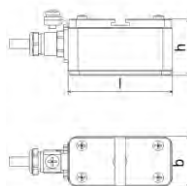
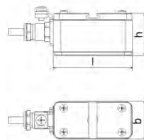
Маркировка		RGRG1N33	RGRH1N33	RGRK1N33
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	190	120	60
Мин. рекомендованный	мм	220	140	80
Макс. рекомендованный	мм	900	600	300
Макс. допустимый	мм	1600	1000	500
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	11	7	4
Макс.	мм	23	15	9
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	5	5	5
<b>Размеры</b>				
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				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+170	+170	+170
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	Мин.	°C	-40	-40
	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



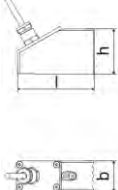
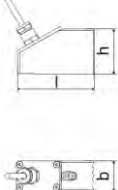
Маркировка		RGRG1N83	RGRH1N83	RGRK1N83
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	190	120	60
Мин. рекомендованный	мм	220	140	80
Макс. рекомендованный	мм	900	600	300
Макс. допустимый	мм	1600	1000	500
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	11	7	4
Макс.	мм	23	15	9
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	5	5	5
<b>Размеры</b>				
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				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-55	-55	-55
Макс.	°C	+170	+170	+170
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	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

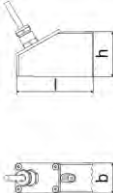
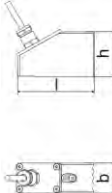
Маркировка		RGRM1N83	RGRP1N83	RGRQ1N83
Рабочая частота	МГц	1	2	4
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	30	15	7
Мин. рекомендованный	мм	40	20	10
Макс. рекомендованный	мм	90	50	22
Макс. допустимый	мм	150	70	35
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	2	1	0,5
Макс.	мм	5	3	1
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	4	4	3
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	74	74	42
ширина b	мм	32	32	22
высота h	мм	40,5	40,5	25,5
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-55	-55	-55
Макс.	°C	+170	+170	+170
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	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
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
	брызговик		да	да

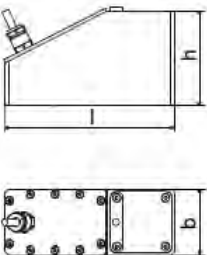
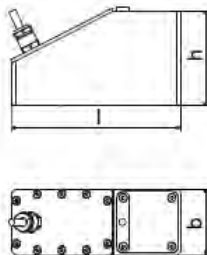
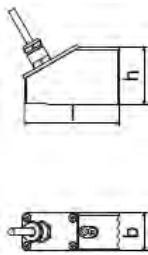
Маркировка		RGRG1N52	RGRH1N52	RGRK1N52
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	190	120	60
Мин. рекомендованный	мм	220	140	80
Макс. рекомендованный	мм	900	600	300
Макс. допустимый	мм	1600	1000	500
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	11	7	4
Макс.	мм	23	15	9
<b>Материал</b>				
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		IP67	IP67	IP67
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	5	5	5
<b>Размеры</b>				
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				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+170	+170	+170
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	2	2	2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	Мин.	°C	-55	-55
	Макс.	°C	+150	+150
	маркировка		2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db
	тип защиты		неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
брызговик		-	-	-

Маркировка		RGRM1N52	RGRP1N52	RGRQ1N52
Рабочая частота	МГц	1	2	4
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	30	15	7
Мин. рекомендованный	мм	40	20	10
Макс. рекомендованный	мм	90	50	22
Макс. допустимый	мм	150	70	35
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	2	1	0,5
Макс.	мм	5	3	1
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	4	4	3
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	74	74	42
ширина b	мм	32	32	22
высота h	мм	40,5	40,5	25,5
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+170	+170	+170
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	2	2	2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	Мин.	°C	-55	-55
	Макс.	°C	+150	+150
	маркировка	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db	2Ex nA IIC T6...T3 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T145°C Db
	тип защиты	неискрящее исполнение	неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
	брызговик	-	-	-


Маркировка		RGDM2E45	RGDP2E45
Рабочая частота	МГц	1	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>			
Мин. допустимый	мм	30	15
Мин. рекомендованный	мм	40	20
Макс. рекомендованный	мм	80	40
Макс. допустимый	мм	120	60
<b>Толщина стенки трубы</b>			
Мин.	мм	2,5	1,5
Макс.	мм	-	-
<b>Материал</b>			
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
<b>Кабель датчика</b>			
длина	м	4	4
<b>Размеры</b>			
длина l	мм	62	62
ширина b	мм	32	32
высота h	мм	40,5	40,5
Эскиз			
<b>Рабочая температура</b>			
Мин.	°C	-30	-30
Макс.	°C	+200	+200
<b>Взрывозащита</b>			
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>		
	Мин.	°C	-45
	Макс.	°C	+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

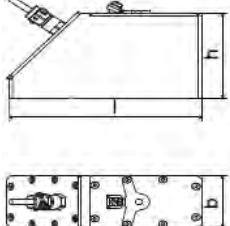
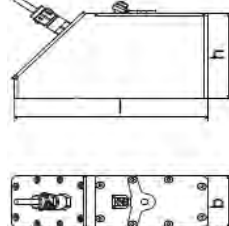
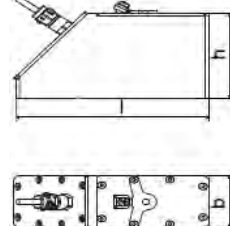
Маркировка		RGDM2E85	RGDP2E85
Рабочая частота	МГц	1	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>			
Мин. допустимый	мм	30	15
Мин. рекомендованный	мм	40	20
Макс. рекомендованный	мм	80	40
Макс. допустимый	мм	120	60
<b>Толщина стенки трубы</b>			
Мин.	мм	2,5	1,5
Макс.	мм	-	-
<b>Материал</b>			
Оболочка		PI с колпаком из нержавеющей стали	PI с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PI	PI
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP56	IP56
<b>Кабель датчика</b>			
длина	м	4	4
<b>Размеры</b>			
длина l	мм	62,5	62,5
ширина b	мм	32	32
высота h	мм	40,5	40,5
Эскиз			
<b>Рабочая температура</b>			
Мин.	°C	-30	-30
Макс.	°C	+200	+200
<b>Взрывозащита</b>			
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>		
	Мин.	°C	-45
	Макс.	°C	+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
	тип защиты	кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да

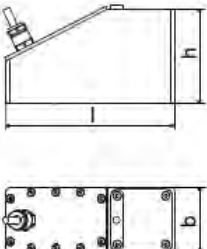
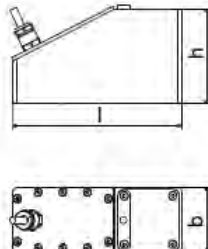
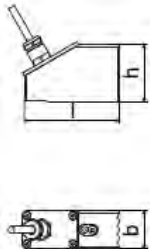
Маркировка		RGDM2E52	RGDP2E52
Рабочая частота	МГц	1	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>			
Мин. допустимый	мм	30	15
Мин. рекомендованный	мм	40	20
Макс. рекомендованный	мм	80	40
Макс. допустимый	мм	120	60
<b>Толщина стенки трубы</b>			
Мин.	мм	2,5	1,5
Макс.	мм	-	-
<b>Материал</b>			
Оболочка		PI с колпаком из нержавеющей стали	PI с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PI	PI
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP56	IP56
<b>Кабель датчика</b>			
длина	м	4	4
<b>Размеры</b>			
длина l	мм	62,5	62,5
ширина b	мм	32	32
высота h	мм	40,5	40,5
Эскиз			
<b>Рабочая температура</b>			
Мин.	°C	-30	-30
Макс.	°C	+200	+200
<b>Взрывозащита</b>			
ГОСТ Р	Зона	2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>		
	Мин.	°C	-45
	Макс.	°C	+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
	тип защиты	неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
	брызговик	да	да

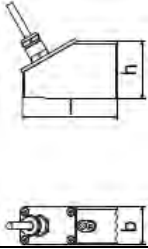
Маркировка		RGDG1LI1	RGDK1LI1	RGDM2LI1
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	250	70	30
Мин. рекомендованный	мм	380	80	40
Макс. рекомендованный	мм	810	500	80
Макс. допустимый	мм	1100	720	120
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	14	5	2,5
Макс.	мм	-	-	-
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	12	12	12
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	128,5	128,5	70
ширина b	мм	54	54	32
высота h	мм	83,5	83,5	46
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+100	+100	+100
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	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
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
	брызговик		да	да

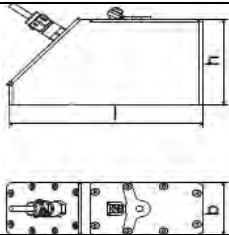
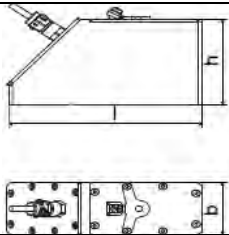
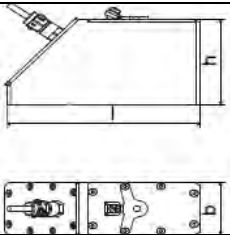


<b>Маркировка</b>		<b>RGDP2LI1</b>
Рабочая частота	МГц	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>		
Мин. допустимый	мм	15
Мин. рекомендованный	мм	20
Макс. рекомендованный	мм	40
Макс. допустимый	мм	60
<b>Толщина стенки трубы</b>		
Мин.	мм	1,5
Макс.	мм	-
<b>Материал</b>		
Оболочка		PEEK с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PEEK
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68
<b>Кабель датчика</b>		
длина	м	12
<b>Размеры</b>		
длина l	мм	70
ширина b	мм	32
высота h	мм	46
Эскиз		
<b>Рабочая температура</b>		
Мин.	°C	-40
Макс.	°C	+100
<b>Взрывозащита</b>		
ГОСТ Р	Зона	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>	
	Мин.	°C -55
	Макс.	°C +90
	маркировка	1Ex q IIC T6...T5 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db
	тип защиты	кварцевое наполнение
	брызговик	да

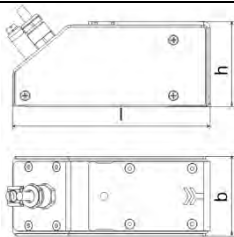
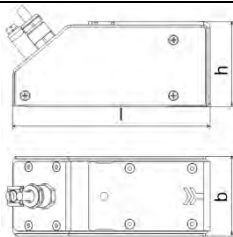
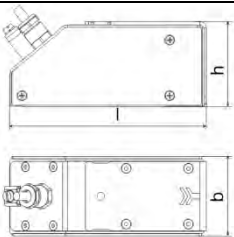
Маркировка		RGRG1LI3	RGRH1LI3	RGRK1LI3
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	190	120	60
Мин. рекомендованный	мм	220	140	80
Макс. рекомендованный	мм	900	600	300
Макс. допустимый	мм	1600	1000	500
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	11	7	4
Макс.	мм	23	15	9
<b>Материал</b>				
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		IP68	IP68	IP68
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	12	12	12
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	143,5	143,5	143,5
ширина b	мм	54	54	54
высота h	мм	83,5	83,5	83,5
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+100	+100	+100
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	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
	тип защиты		кварцевое наполнение	кварцевое наполнение
	брызговик		да	да

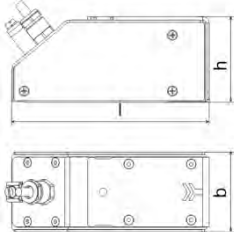
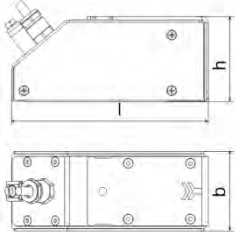
Маркировка		RGDG1LI8	RGDK1LI8	RGDM2LI8
Рабочая частота	МГц	0,2	0,5	1
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	250	70	30
Мин. рекомендованный	мм	380	80	40
Макс. рекомендованный	мм	810	500	80
Макс. допустимый	мм	1100	720	120
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	14	5	2,5
Макс.	мм	-	-	-
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	12	12	12
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	128,5	128,5	70
ширина b	мм	54	54	32
высота h	мм	83,5	83,5	46
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+100	+100	+100
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	2	2	2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	Мин.	°C	-40	-40
	Макс.	°C	+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
	тип защиты		неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
	брызговик		да	да

<b>Маркировка</b>		<b>RGDP2LI8</b>
Рабочая частота	МГц	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>		
Мин. допустимый	мм	15
Мин. рекомендованный	мм	20
Макс. рекомендованный	мм	40
Макс. допустимый	мм	60
<b>Толщина стенки трубы</b>		
Мин.	мм	1,5
Макс.	мм	-
<b>Материал</b>		
Оболочка		РЕЕК с крышкой из нержавеющей стали
Контактная поверхность		РЕЕК
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68
<b>Кабель датчика</b>		
длина	м	12
<b>Размеры</b>		
длина l	мм	70
ширина b	мм	32
высота h	мм	46
Эскиз		
<b>Рабочая температура</b>		
Мин.	°C	-40
Макс.	°C	+100
<b>Взрывозащита</b>		
ГОСТ Р	Зона	2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>	
	Мин.	°C -40
	Макс.	°C +90
	маркировка	2Ex nA IIC T6...T5 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db
	тип защиты	неискрящее исполнение
	брызговик	да

Маркировка		RGRG1LI8	RGRH1LI8	RGRK1LI8
Рабочая частота	МГц	0,2	0,3	0,5
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	190	120	60
Мин. рекомендованный	мм	220	140	80
Макс. рекомендованный	мм	900	600	300
Макс. допустимый	мм	1600	1000	500
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	11	7	4
Макс.	мм	23	15	9
<b>Материал</b>				
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		IP68	IP68	IP68
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	12	12	12
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	143,5	143,5	143,5
ширина b	мм	54	54	54
высота h	мм	83,5	83,5	83,5
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-40
Макс.	°C	+100	+100	+100
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	2	2	2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	Мин.	°C	-40	-40
	Макс.	°C	+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
	тип защиты		неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
	брызговик		да	да

Маркировка		RGRM1LI8	RGRP1LI8
Рабочая частота	МГц	1	2
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>			
Мин. допустимый	мм	30	15
Мин. рекомендованный	мм	40	20
Макс. рекомендованный	мм	90	50
Макс. допустимый	мм	150	70
<b>Толщина стенки трубы</b>			
Мин.	мм	2	1
Макс.	мм	5	3
<b>Материал</b>			
Оболочка		PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PPSU	PPSU
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68	IP68
<b>Кабель датчика</b>			
длина	м	12	12
<b>Размеры</b>			
длина l	мм	74	74
ширина b	мм	28	28
высота h	мм	42,9	42,9
Эскиз			
<b>Рабочая температура</b>			
Мин.	°C	-40	-40
Макс.	°C	+100	+100
<b>Взрывозащита</b>			
ГОСТ Р	Зона	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>		
	Мин.	°C	-40
	Макс.	°C	+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
	тип защиты	неискрящее исполнение	неискрящее исполнение
брызговик		да	да

Маркировка		RGRF1N52	RGRF1N73	RGRF1N83
Рабочая частота	МГц	0,15	0,15	0,15
<b>Давление среды</b>				
Мин. расширенное	бар	метал. труба: 10	метал. труба: 10	метал. труба: 10
Мин.	бар	метал. труба: 15 пластик. труба:1	метал. труба: 15 пластик. труба:1	метал. труба: 15 пластик. труба:1
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>				
Мин. допустимый	мм	200	200	200
Мин. рекомендованный	мм	250	250	250
Макс. рекомендованный	мм	-	-	-
Макс. допустимый	мм	-	-	-
<b>Толщина стенки трубы</b>				
Мин.	мм	15	15	15
Макс.	мм	33	33	33
<b>Материал</b>				
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
<b>Кабель датчика</b>				
длина	м	5	5	5
<b>Размеры</b>				
длина l	мм	163	163	163
ширина b	мм	54	54	54
высота h	мм	91,3	91,3	91,3
Эскиз				
<b>Рабочая температура</b>				
Мин.	°C	-40	-40	-50
Макс.	°C	+170	+170	+155
<b>Взрывозащита</b>				
ГОСТ Р	Зона	2	1 или 2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>			
	Мин.	°C	-55	-40
	Макс.	°C	+165	+140
	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
	тип защиты		неискрящее исполнение	кварцевое наполнение
	брызговик		-	да

Маркировка		RGRF1NLI8	RGRF1LI3
Рабочая частота	МГц	0,15	0,15
<b>Давление среды</b>			
Мин. расширенное	бар	метал. труба: 10	метал. труба: 10
Мин.	бар	метал. труба: 15 пластик. труба: 1	метал. труба: 15 пластик. труба: 1
<b>Внешний диаметр трубопровода</b>			
Мин. допустимый	мм	200	200
Мин. рекомендованный	мм	250	250
Макс. рекомендованный	мм	-	-
Макс. допустимый	мм	-	-
<b>Толщина стенки трубы</b>			
Мин.	мм	15	15
Макс.	мм	33	33
<b>Материал</b>			
Оболочка		PPSU с колпаком из нержавеющей стали	PPSU с колпаком из нержавеющей стали
Контактная поверхность		PPSU	PPSU
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP68	IP68
<b>Кабель датчика</b>			
длина	м	12	12
<b>Размеры</b>			
длина l	мм	163	163
ширина b	мм	54	54
высота h	мм	91,3	91,3
Эскиз			
<b>Рабочая температура</b>			
Мин.	°C	-40	-40
Макс.	°C	+100	+100
<b>Взрывозащита</b>			
ГОСТ Р	Зона	2	1 или 2
	<b>Температура защиты от взрыва</b>		
	Мин.	°C	-40
	Макс.	°C	+90
	маркировка	2Ex nA IIC T6...T5 Gc Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db	1Ex q IIC T6...T5 Gb Ex tb IIIC T80°C ...T85°C Db
	тип защиты	неискрящее исполнение	кварцевое наполнение
брызговик		да	да