



EAC

**УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ
ПИР RF 721**



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

Имеется возможность выбора языка информации, отображаемой на экране преобразователя

The transmitter can be operated in the language of your choice.

Примечания.

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

"Руководство пользователя ПИР.401152.021 РП" был переименован в "Руководство по эксплуатации ПИР.401152.021 РЭ" в соответствии с ГОСТ 2.601-2019.

Оглавление

1	Введение	7
2	Указания по безопасности	8
2.1	Общие указания по безопасности	8
2.2	Использование по назначению	9
2.3	Использование не по назначению	9
2.4	Указания по безопасности для пользователя	9
2.5	Указания по безопасности для эксплуатационника	9
2.6	Указания по безопасности для электромонтажных работ	10
2.7	Указания по безопасности при транспорте	11
2.8	Рекомендуемый способ действий в опасных ситуациях	11
3	Основы (Метод измерения)	12
3.1	Принцип измерения	12
3.2	Расположение датчиков	16
3.3	Акустическая проницаемость	18
3.4	Неискаженный профиль потока	19
4	Описание продукта	21
4.1	Система измерения	21
4.2	Концепция управления	21
4.3	Дисплей	23
4.4	Клавиатура	24
5	Транспорт и хранение	25
5.1	Транспорт	25
5.2	Хранение	25
6	Установка	26
6.1	Преобразователь	27
6.2	Датчики	32
6.3	Датчик температуры	55
7	Подключение	59
7.1	Датчики	60
7.2	Напряжение питания	72
7.3	Выходы	74
7.4	Входы	78
7.5	Датчик температуры	80
7.6	Сервисные интерфейсы	84
8	Ввод в эксплуатацию	87
8.1	Настройки при первом вводе в эксплуатацию	88
8.2	Включение	89
8.3	Индикаторы состояния	89
8.4	Программные разделы	90
8.5	Выбор языка	90
8.6	Инициализация	90
8.7	Дата и время	91
8.8	Информация о преобразователе	91

9	Измерение	92
9.1	Ввод параметров	93
9.2	Настройки для измерения	98
9.3	Запуск измерения	109
9.4	Индикация измеряемых значений	112
9.5	Индикация параметров	115
9.6	Повторная индикация измеряемых значений	116
9.7	Выполнение особых функций	116
9.8	Прекращение измерения	117
10	Устранение неисправностей	118
10.1	Проблемы измерения	119
10.2	Выбор места измерения	120
10.3	Максимальный акустический контакт	120
10.4	Проблемы, связанные с применением	120
10.5	Сильные отклонения измеряемых значений	121
10.6	Проблемы со счетчиками количества	121
10.7	Проблемы измерения теплового потока	121
11	Техническое обслуживание и очистка	122
11.1	Техническое обслуживание	123
11.2	Очистка	123
11.3	Калибровка	123
11.4	Программное обеспечение	124
12	Разборка и утилизация	125
12.1	Разборка	126
12.2	Утилизация	126
13	Режимы пользователя	127
13.1	Режим StandardUser	128
13.2	Режим ExpertUser	133
13.3	Режимы SuperUser и SuperUser расш.	137
14	Выходы	141
14.1	Конфигурация бинарного выхода	141
14.2	Активация бинарного выхода в качестве импульсного выхода	144
14.3	Активация частотного выхода в качестве импульсного выхода	145
15	Входы	146
15.1	Конфигурация входа	146
15.2	Подчинение входа	150
16	Память измеряемых значений	151
16.1	Конфигурация памяти измеряемых значений	151
16.2	Очистка памяти измеряемых значений	155
16.3	Информация о памяти измеряемых значений	155
16.4	Печать измеряемых значений	156
16.5	Настройки передачи	156
17	Передача данных	157
17.1	Сервисные интерфейсы	157
17.2	Интерфейс процесса	158

18	Расширенные функции	159
18.1	Счетчики количества	159
18.2	Режим FastFood	162
18.3	Расчетные каналы	163
18.4	Диагностика с помощью функции снимков	168
18.5	Изменение предельного значения для внутреннего диаметра трубы	169
18.6	Удаленные функции	169
18.7	Триггеры события	172
18.8	Протокол событий	177
19	Настройки	178
19.1	Диалоги и меню	178
19.2	Режимы измерения	180
19.3	Настройки для измерения	180
19.4	Единицы измерения	181
19.5	Списки выбора материалов и сред	182
19.6	Использование наборов параметров	182
19.7	Настройка контрастности	183
19.8	Коды Быстрого Доступа (HotCodes)	184
19.9	Блокировка клавиатуры	185
20	Измерение теплового потока	186
20.1	Расчет теплового потока	187
20.2	Установка измеряемой величины и единицы измерения	187
20.3	Применение и размещение датчиков	187
20.4	Конфигурация температурных входов	188
20.5	Ввод постоянной температуры	189
20.6	Два независимых измерения теплового потока	189
 Приложение		
A	Структура меню	191
B	Единицы измерения	210
C	Справка	214




1 Введение

Данное руководство по эксплуатации предназначено для персонала, работающего с ультразвуковым расходомером ПИР. Оно содержит важную информацию об измерительном устройстве, о том, как с ним правильно обращаться, и как избежать его повреждений. Ознакомьтесь с указаниями по безопасности. Перед использованием измерительного устройства необходимо полностью прочесть и усвоить руководство.

Все работы на измерительном устройстве должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом, который в состоянии выявлять риски и возможные опасности и избегать их.

Представление предупреждений

Данное руководство по эксплуатации содержит предупреждения, обозначенные следующим образом:

Опасность!	
	Вид и источник опасности Опасность, которая с высокой вероятностью может привести к серьезным или смертельным травмам, если ее не избежать. → Меры предотвращения
Предупреждение!	
	Вид и источник опасности Опасность, которая с средней вероятностью может привести к серьезным или средним травмам, если ее не избежать. → Меры предотвращения
Внимание!	
	Вид и источник опасности Опасность, которая с низкой вероятностью может привести к средним или небольшим травмам, если ее не избежать. → Меры предотвращения
Важно!	
Этот текст содержит важные указания, которые следует соблюдать, чтобы избежать материального ущерба.	
Уведомление!	
Этот текст содержит важные указания об использовании измерительного устройства.	

Хранение руководства по эксплуатации

Руководство по эксплуатации должно всегда быть под рукой в месте эксплуатации измерительного устройства. Оно должно всегда быть в распоряжении пользователя.

Отзыв пользователей

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

Мы будем благодарны за предложения и комментарии касательно концепции и Вашего опыта работы с измерительным устройством. Если Вы имеете предложения по улучшению документации, в частности, данного руководства по эксплуатации, сообщите нам, чтобы мы смогли принять эти предложения во внимание при переиздании.

Авторское право

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

2 Указания по безопасности

2.1 Общие указания по безопасности

Перед началом работ полностью и тщательно прочитайте данное руководство по эксплуатации.

Несоблюдение указаний, в частности указаний по безопасности, представляет опасность для здоровья и может привести к материальному ущербу. Если у Вас есть вопросы, обратитесь в сервисную службу компании ООО "Технологии ПИР".

При установке или использовании измерительного устройства соблюдайте условия окружающей среды и установки, указанные в документации.

Объяснение символов на преобразователе:

символ	пояснение
	постоянный ток
	подключение заземления
	клемма защитного заземления
	предупреждение об электрическом напряжении
	Соблюдайте руководство по эксплуатации.
	Внимание!

Перед каждым использованием следует проверить надлежащее состояние и эксплуатационную надежность измерительного устройства. В случае помех или ущерба при установке или использовании измерительного устройства, обратитесь в компанию ООО "Технологии ПИР".

Неавторизованные изменения или перестройки измерительного устройства не допускаются.

Если место измерения находится во взрывоопасной зоне, следует определить зону опасности и взрывоопасную атмосферу. Преобразователь, датчики и принадлежности должны быть пригодны для условий и допущены к применению в этой зоне.

Персонал должен быть обучен и достаточно квалифицирован для выполнения работ.

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

Соблюдайте указания по опасным веществам и соответствующие паспорта безопасности вещества.

Соблюдайте предписания по утилизации электрических устройств.

2.2 Использование по назначению

Измерительное устройство предназначено для измерения свойств сред в закрытых трубах. С помощью подключенных датчиков измеряется и обрабатывается время прохождения ультразвуковых сигналов в среде и трубе, а также другие свойства среды, такие как, например, давление или температура.

На основе измеренных значений преобразователь рассчитывает такие величины, как скорость потока, объемный или массовый расход. Полученные данные выводятся через конфигурируемые выходы и дисплей.

- Чтобы обеспечить использование по назначению, соблюдайте все указания в данном руководстве по эксплуатации.
- Любое другое или дальнейшее использование может создать опасность. На него гарантия не распространяется. Ответственность за возникший вследствие такого использования ущерб несет исключительно эксплуатационник или пользователь.
- Измерение проводится без прямого контакта со средой в трубе. Оно не влияет на профиль потока.
- Датчики устанавливаются на трубе с помощью поставленных монтажных креплений.
- Если для подключения датчиков к преобразователю требуется удлинительный кабель, можно использовать соединительную коробку (опция). Соблюдайте указания по безопасности в данном руководстве по эксплуатации. По техническим данным соединительной коробки смотри техническую спецификацию.
- Соблюдайте рабочие условия, например, окружающую среду и диапазон напряжений. По техническим данным преобразователя, датчиков и принадлежностей смотри техническую спецификацию.

2.3 Использование не по назначению

Использованием не по назначению в смысле неправильного применения считаются:

- любые работы на измерительном устройстве без соблюдения всех указаний в данном руководстве по эксплуатации
- использование сочетаний преобразователя, датчиков и прочих принадлежностей, не предусмотренных изготовителем (ООО "Технологии ПИР").
- установка преобразователя, датчиков и принадлежностей во взрывоопасных зонах, в которых они не допущены к применению
- выполнение работ на измерительном устройстве (например, установка, разборка, подключение, ввод в эксплуатацию, управление, техническое обслуживание) не уполномоченным и не квалифицированным персоналом
- хранение, установка или эксплуатация измерительного устройства не в соответствии с определенными условиями окружающей среды (смотри техническую спецификацию)

2.4 Указания по безопасности для пользователя

Все работы на измерительном устройстве должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом. Соблюдайте указания по безопасности в данном руководстве по эксплуатации. По техническим данным преобразователя, датчиков и принадлежностей смотри техническую спецификацию.

- Соблюдайте правила по технике безопасности в месте эксплуатации.
- Используйте только поставленные крепления и датчики и предназначенные принадлежности.
- Всегда надевайте необходимые средства индивидуальной защиты.

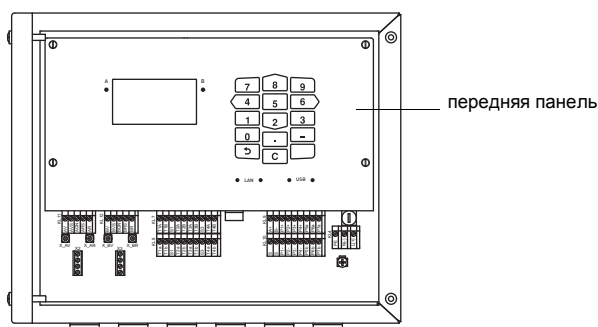
2.5 Указания по безопасности для эксплуатационника

- Ответственный представитель эксплуатации должен обучить персонал выполнению работ. Он должен предоставить персоналу необходимые средства индивидуальной защиты и дать ему обязательное указание их носить. Рекомендуется оценить опасности рабочего места.
- Кроме указаний по безопасности в данном руководстве по эксплуатации следует соблюдать правила по технике безопасности, охране труда и защите окружающей среды, действующие в области применения преобразователя, датчиков и принадлежностей.
- Кроме исключений, указанных в разделе 11, измерительное устройство не требует технического обслуживания. Компоненты и запасные части должны заменяться аналогичными производства ООО "Технологии ПИР". Представителями эксплуатации регулярно должны проводиться проверки на наличие изменений или повреждений, которые могут представлять опасность.
- Соблюдайте указания по установке и подключению преобразователя, датчиков и принадлежностей.

2.6 Указания по безопасности для электромонтажных работ

- Перед началом всех работ на преобразователе (например, установка, разборка, подключение, техническое обслуживание) следует отсоединить его от сети питания. Недостаточно снять внутренний предохранитель.
- Все электромонтажные работы должны быть выполнены только при наличии достаточного места.
- Открывать преобразователь возможно только при безопасных условиях окружающей среды (например, влажность воздуха < 90 %, отсутствие токопроводящих загрязнений и взрывоопасной зоны). В противном случае следует принять дополнительные защитные меры.
- Степень защиты преобразователя гарантируется, только если все кабели плотно закреплены в кабельных сальниках и корпус крепко скручен.
- Следует регулярно проверять состояние и плотную посадку электрических соединений.
- При подключении преобразователя к сети питания следует установить пригодный выключатель в качестве размыкающего устройства в соответствии с требованиями стандартов МЭК 60947-1 и МЭК 60947-3 . Выключатель должен размыкать все токопроводящие провода. Соединение заземляющего провода нельзя размыкать. Выключатель должен быть легко доступным и ясно обозначенным как размыкающее устройство преобразователя. Он должен находиться вблизи от преобразователя. При применении преобразователя во взрывоопасных зонах выключатель должен находиться вне взрывоопасной зоны. Если это невыполнимо, он должен находиться в наименее опасной зоне.
- Подключение можно установить только к сетям не выше категории перенапряжения II. При подключении входов, выходов и питания напряжения соблюдайте указания по установке, в частности распределение клемм (смотри раздел 7).
- Переднюю панель нельзя демонтировать. Преобразователь не имеет компоненты, подлежащие техническому обслуживанию пользователем. Для проведения ремонтных работ и технического обслуживания обратитесь в сервисную службу ООО "Технологии ПИР".
- Соблюдайте правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования.

Рис. 2.1: Преобразователь



2.7 Указания по безопасности при транспорте

Внимание!



Предупреждение о травмах, вызванных падающими объектами

Объекты, незащищенные от падения, могут привести к серьезным травмам.

- Защитите все компоненты от падения при транспортировке.
- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Если при распаковке Вы обнаружите какие-нибудь повреждения, понесенные при транспортировке, немедленно обратитесь к поставщику или в сервисную службу ООО "Технологии ПИР".
- Преобразователь является чувствительным измерительным прибором. Избегайте ударов.
- Осторожно обращайтесь с кабелем датчика. Избегайте перегибов кабеля. Соблюдайте условия окружающей среды.
- Выбирайте надежную поверхность, на которую поставить преобразователь, датчики и принадлежности.
- Преобразователь, датчики и комплектующие должны быть правильно упакованы для транспортировки:
 - По возможности используйте фирменную упаковку компании Технологии ПИР или эквивалентную ей.
 - Разместите преобразователь, датчики и принадлежности в картонных коробках.
 - Заполните свободное пространство соответствующим упаковочным материалом (например, бумагой, пенопластом, воздушно-пузырчатой пленкой).
 - Защитите картон от влажности.

2.8 Рекомендуемый способ действий в опасных ситуациях

Способ действий при борьбе с пожаром

- По возможности отсоедините преобразователь от сети питания.
- Перед гашением, защитите электрические части, не пострадавшие от пожара (например, с помощью покрытия).
- Выберите соответствующее огнегасящее средство. По возможности избегайте токопроводящих огнегасящих средств.
- Соблюдайте соответствующие минимальные расстояния. Они варьируют в зависимости от используемого огнегасящего средства.

3 Основы (Метод измерения)

При ультразвуковом измерении расхода определяется скорость потока среды, текущей в трубе. Дальнейшие измеряемые величины вычисляются из скорости потока и, если необходимо, из других измеряемых величин.

3.1 Принцип измерения

Скорость потока среды определяется в режиме TransitTime с помощью метода корреляций на основе разности времени прохождения ультразвука. При большом количестве пузырей газа и твердых частиц в среде преобразователь может быть переключен в режим NoiseTrek.

3.1.1 Термины и определения

Профиль потока

Распределение скоростей потока по площади поперечного сечения трубы. Для оптимального измерения профиль потока должен быть полностью сформированным и осесимметричным. Форма профиля потока зависит от вида потока (ламинарный или турбулентный), и на нее сильно влияют условия на входе места измерения.

Число Рейнольдса Re

Показатель турбулентности среды в трубе. Число Рейнольдса Re рассчитывается из скорости потока, кинематической вязкости среды и внутреннего диаметра трубы.

Если число Рейнольдса превышает критическое значение (при потоке в трубе обычно около 2300), происходит переход от ламинарного потока к турбулентному.

Ламинарный поток

Поток без турбулентности. 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.

Скорость звука с

Скорость распространения звука. Она зависит от механических свойств среды или материала трубы. При материалах трубы и других твердых веществах различают продольную и поперечную скорости звука.

Скорость потока v

Среднее значение всех скоростей потока среды по площади поперечного сечения трубы.

Акустический коэффициент калибровки k_a

$$k_a = \frac{c_\alpha}{\sin \alpha}$$

Акустический коэффициент калибровки k_a является параметром датчика, который следует из скорости звука c в датчике и угла падения. Угол распространения в соприкасающейся среде или материале трубы рассчитывается по закону преломления:

$$k_a = \frac{c_\alpha}{\sin \alpha} = \frac{c_\beta}{\sin \beta} = \frac{c_\gamma}{\sin \gamma}$$

Гидромеханический коэффициент калибровки k_{Re}

Гидромеханический коэффициент калибровки k_{Re} используется, чтобы пересчитать скорость потока, измеряемую вдоль звукового луча, в скорость потока по всей площади поперечного сечения трубы. Если профиль потока полностью сформировался, гидромеханический коэффициент калибровки зависит только от числа Рейнольдса и шероховатости внутренней стенки трубы. Преобразователь для каждого измерения заново рассчитывает гидромеханический коэффициент калибровки.

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 ρ .

Тепловой поток Φ

Количество теплоты, передаваемое в единицу времени.

3.1.2 Измерение скорости потока в режиме TransitTime

Два датчика попеременно передают и принимают сигналы по и против направления потока. Если среда, в которой сигналы распространяются, течет, сигналы увлекаются средой.

Из-за этого смещения время перехода звука уменьшается при распространении сигнала по направлению потока, и увеличивается при распространении против направления потока.

Время прохождения сигнала по направлению потока короче, чем против направления потока. Разность времени прохождения пропорциональна средней скорости потока.

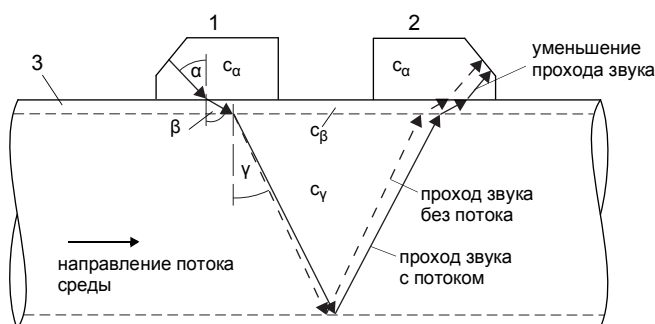
Средняя скорость потока среды определяется с помощью следующего уравнения:

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_y}$$

где

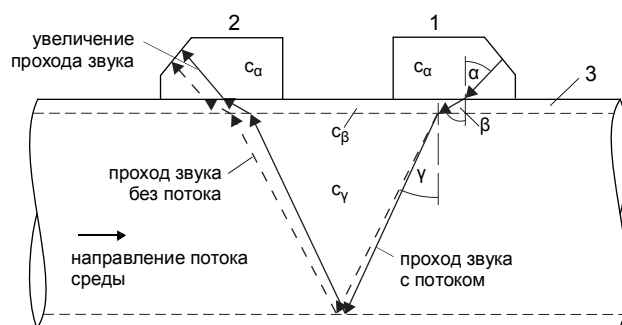
- v — средняя скорость потока среды
- k_{Re} — гидромеханический коэффициент калибровки
- k_a — акустический коэффициент калибровки
- Δt — разность времени прохождения
- t_y — время прохождения в среде

Рис. 3.1: Проход звукового сигнала по направлению потока



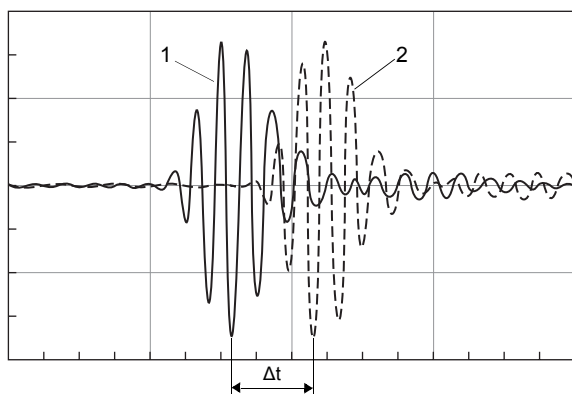
- c — скорость звука
- 1 — датчик (передатчик)
- 2 — датчик (приемник)
- 3 — стенка трубы

Рис. 3.2: Проход звукового сигнала против направления потока



- c – скорость звука
- 1 – датчик (передатчик)
- 2 – датчик (приемник)
- 3 – стенка трубы

Рис. 3.3: Разность времени прохождения Δt



- 1 – сигнал по направлению потока
- 2 – сигнал против направления потока

3.1.3 Измерение скорости потока в режиме NoiseTrek

При высоком содержании газовых пузырей и/или твердых частиц в среде затухание ультразвукового сигнала становится более сильным и мешает полному распространению сигнала в среде. Измерение в режиме TransitTime тогда невозможно. Следует использовать режим NoiseTrek.

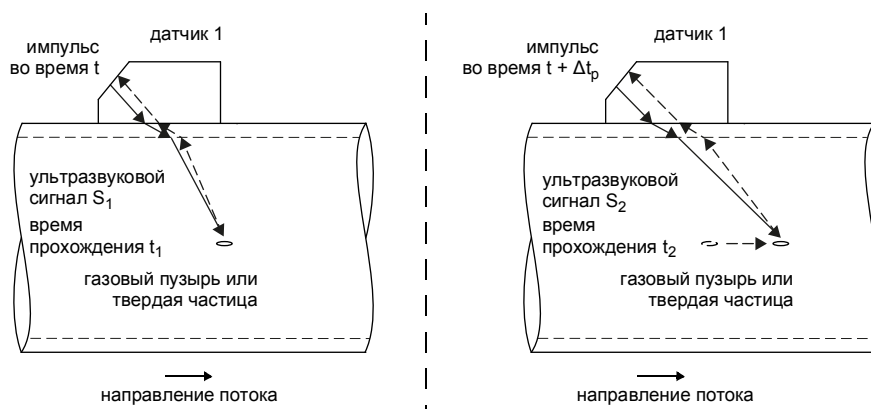
Режим NoiseTrek использует наличие газовых пузырей и/или твердых частиц в среде.

Ультразвуковые сигналы передаются через среду с короткими интервалами, отражаются от газовых пузырей и/или твердых частиц и снова принимаются тем же самым датчиком.

Расположение датчиков, используемое в режиме TransitTime, не обязательно менять.

Определяется разность времени прохождения Δt между 2-мя последовательными ультразвуковыми сигналами. Она пропорциональна расстоянию, пройденному этим пузырьком или этой частицей за промежуток времени между 2-мя последовательными импульсами, и тем самым средней скорости потока среды.

Рис. 3.4: Измерение скорости потока в режиме NoiseTrek



Средняя скорость потока среды определяется с помощью следующего уравнения:

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot \Delta t_p}$$

где

- v — средняя скорость потока среды
- k_{Re} — гидромеханический коэффициент калибровки
- k_a — акустический коэффициент калибровки
- Δt_p — разность времени между 2-мя последовательными импульсами
- Δt — разность времени прохождения между ультразвуковыми сигналами S_1 и S_2 ($\Delta t = t_2 - t_1$)

В зависимости от затухания ультразвукового сигнала отклонение измеряемого значения в режиме NoiseTrek может быть больше, чем в режиме TransitTime.

3.1.4 Измерение скорости потока в режиме HybridTrek

Режим HybridTrek объединяет режимы TransitTime и NoiseTrek. При измерении в режиме HybridTrek преобразователь в зависимости от содержания газовых пузырей и твердых частиц в среде автоматически переключает между режимами TransitTime и NoiseTrek.

Расположение датчиков соответствует тому в режиме TransitTime.

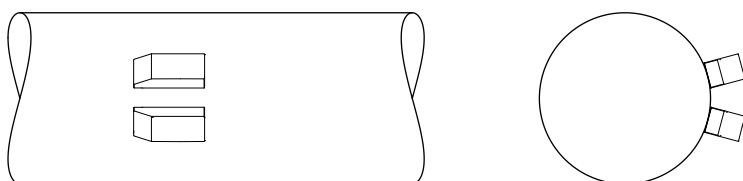
3.1.5 Измерение скорости потока в режиме NoiseTrek с параллельными лучами

При очень маленьких диаметрах труб или средах, сильно заглушающих ультразвуковой сигнал, время прохождения в среде может быть так кратко, что сигнал недостаточно силен. В этом случае следует использовать режим NoiseTrek с параллельными лучами.

Режим NoiseTrek с параллельными лучами работает как режим NoiseTrek, но с той разницей, что ультразвуковые сигналы передаются и принимаются разными датчиками. Этим улучшается качество сигнала. Датчики устанавливаются вплотную друг к другу на трубе.

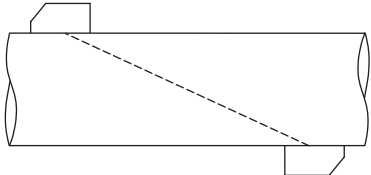
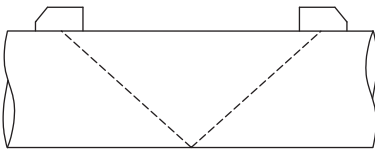
Использовать это расположение датчиков в режиме TransitTime невозможно.

Рис. 3.5: Расположение датчиков в режиме NoiseTrek с параллельными лучами



3.2 Расположение датчиков

3.2.1 Термины и определения

режим диагональ	режим отражения
Датчики устанавливаются на противоположных сторонах трубы.	Датчики устанавливаются на одной и той же стороне трубы.
	

Проход звука

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

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

Луч

Путь, пройденный ультразвуковым сигналом от датчика, передающего ультразвуковой сигнал, до датчика, принимающего его. Луч состоит из 1-го или более проходов звука.

Рис. 3.6: Режим диагональ с 2-мя лучами и 3-мя проходами звука

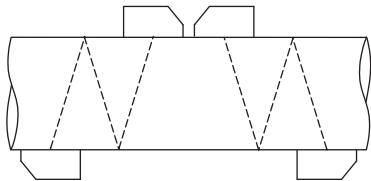
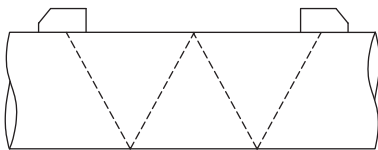
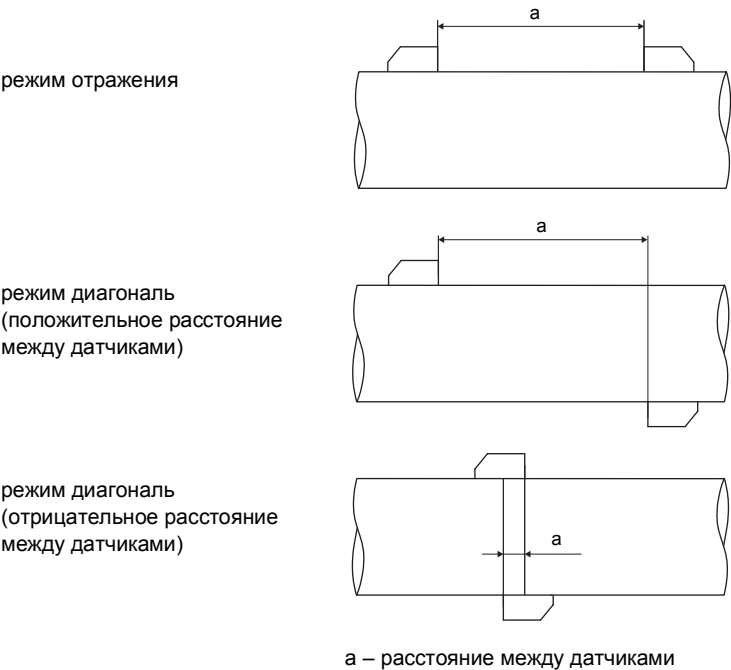


Рис. 3.7: Режим отражения с 1-м лучом и 4-мя проходами звука



Расстояние между датчиками

Расстояние между датчиками измеряется между внутренними кромками датчиков.



Плоскость звукового луча

Плоскость, в которой лежат 1 или более проходов звука или лучей.

Рис. 3.8: 2 луча в одной плоскости

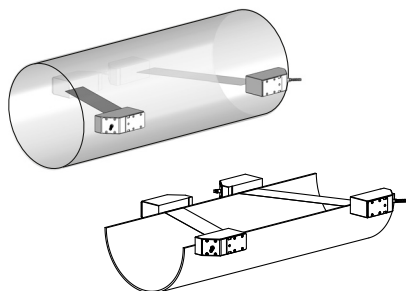
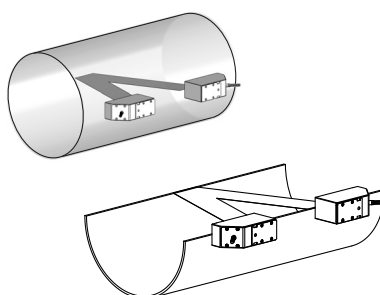
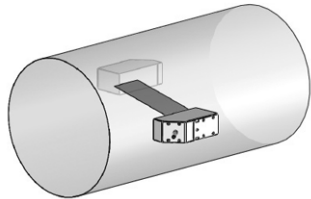
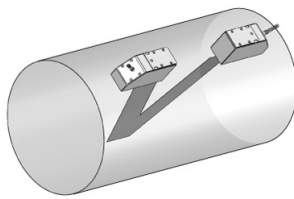
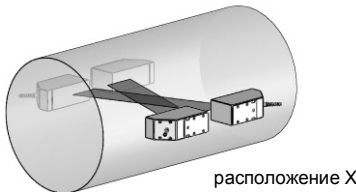
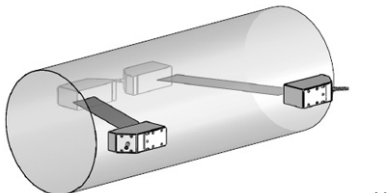
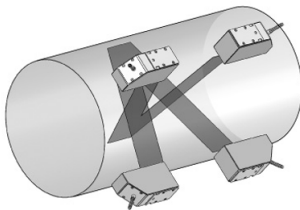


Рис. 3.9: 2 прохода звука в одной плоскости



3.2.2 Примеры

режим диагональ с 1-м лучом	режим отражения с 1-м лучом
<p>1 пара датчиков 1 проход звука 1 луч 1 плоскость</p> 	<p>1 пара датчиков 2 прохода звука 1 луч 1 плоскость</p> 
режим диагональ с 2-мя лучами	режим отражения с 2-мя лучами в 2-х плоскостях
<p>2 пары датчиков 2 прохода звука 2 луча 1 плоскость</p>  <p>расположение X</p>  <p>смещенное расположение X</p>	<p>2 пары датчиков 4 прохода звука 2 луча 2 плоскости</p> 

3.3 Акустическая проницаемость

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

На звукопоглощаемость трубы и среды влияют следующие факторы:

- кинематическая вязкость среды
- содержание газовых пузырей и твердых частиц в среде
- отложения на внутренней стенке трубы
- материал трубы

Следующие условия должны быть выполнены в месте измерения:

- труба всегда полностью заполнена
- в трубе нет отложений твердых частиц
- не образуются газовые пузыри

Уведомление!

В потоке могут образовываться пузыри газа, в т.ч. если внезапно падает давление, например, перед насосами или за большими раструбами.

Соблюдайте следующие указания по выбору места измерения:

Горизонтальная труба

Выберите место измерения, где можно прикрепить датчики сбоку к трубе, чтобы звуковые волны распространялись в трубе в горизонтальном направлении. Тогда твердые частицы на дне и газовые пузыри в верхней части трубы не смогут мешать правильному распространению сигнала.

Рис. 3.10: Рекомендуемое размещение датчиков

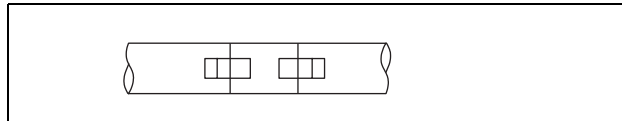
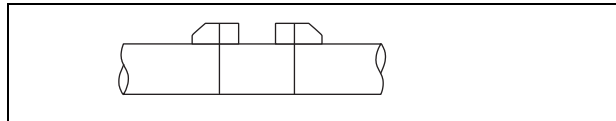


Рис. 3.11: непригодное размещение датчиков



Вертикальная труба

Выбирайте место, где жидкость поднимается вверх. Труба должна быть полностью заполнена.

Рис. 3.12: Рекомендуемое размещение датчиков

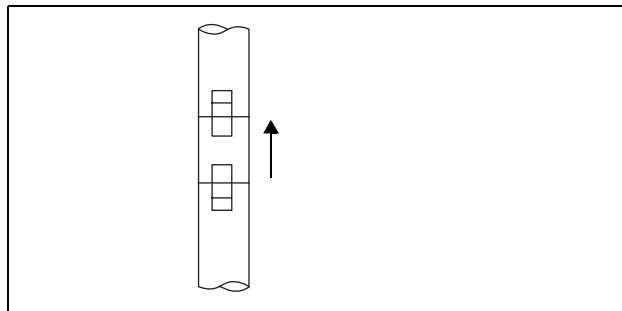
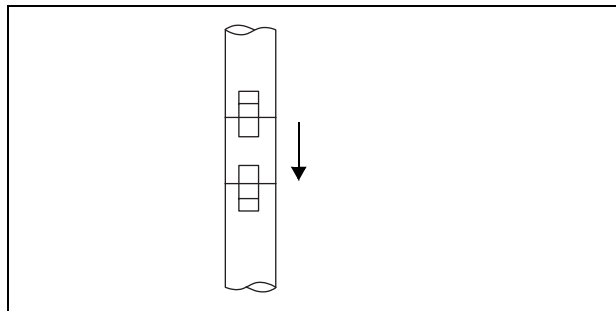


Рис. 3.13: непригодное размещение датчиков



Свободный вход и выход

Выберите место в части трубы, которая не может опустеть при остановке потока.

Рис. 3.14: Рекомендуемое размещение датчиков

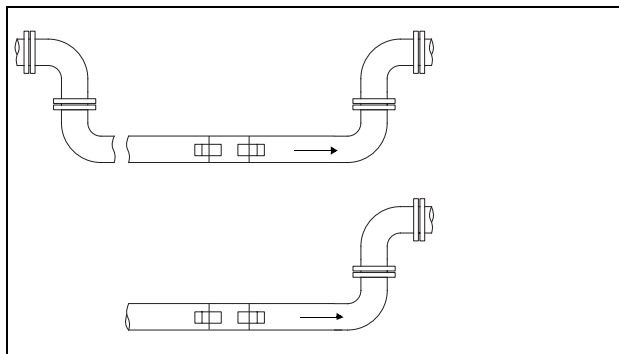
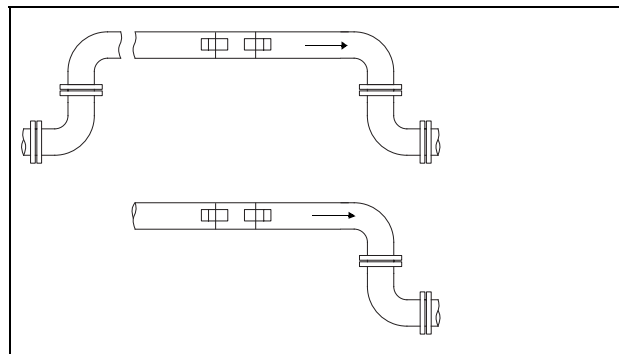


Рис. 3.15: Непригодное размещение датчиков



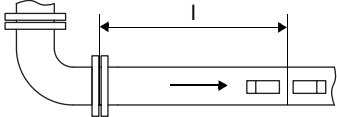
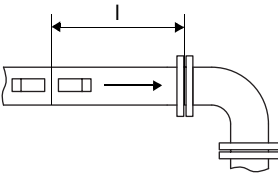
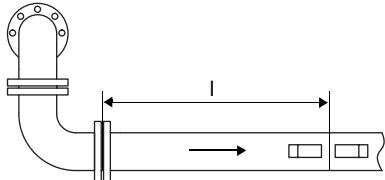
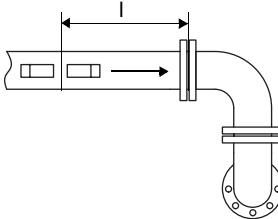
3.4 Неискаженный профиль потока

Многие элементы трубы (колена, вентили, насосы, сужения и т.д.) вызывают 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.

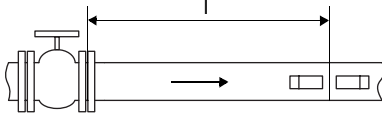
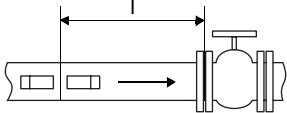
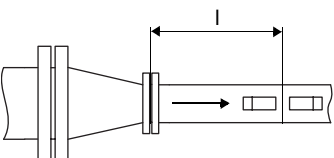
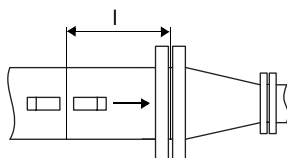
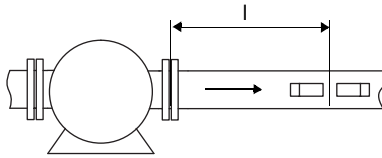
Очень важно, чтобы место измерения было выбрано на достаточном расстоянии от источников помех. Только в этом случае можно быть уверенным в том, что профиль потока в трубе полностью сформирован. Но производить измерение можно и в тех случаях, когда по практическим соображениям невозможно соблюсти рекомендуемое расстояние от источников помех (не идеальные условия на входе, смотри подраздел 13.2.4).

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

Таб. 3.1: Рекомендуемые расстояния от источников помех
D – номинальный диаметр в месте измерения
l – рекомендуемое расстояние между источником помех и позицией датчиков

источник помех: колено с поворотом 90°	
вход: $l \geq 10 D$	выход: $l \geq 5 D$
	
источник помех: 2 колена с поворотом 90° в разных плоскостях	
вход: $l \geq 40 D$	выход: $l \geq 5 D$
	

Таб. 3.1: Рекомендуемые расстояния от источников помех
D – номинальный диаметр в месте измерения
l – рекомендуемое расстояние между источником помех и позицией датчиков

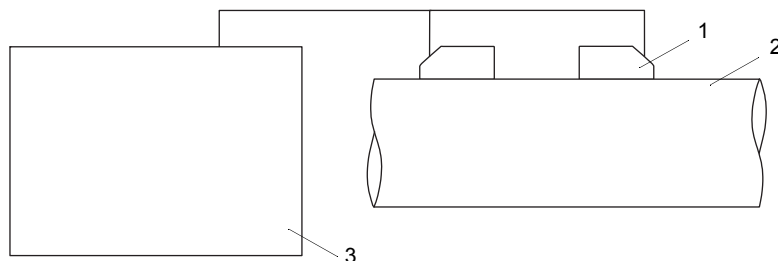
источник помех: вентиль	
вход: $l \geq 40 D$	выход: $l \geq 5 D$
	
источник помех: сужение	
вход: $l \geq 10 D$	выход: $l \geq 5 D$
	
источник помех: насос	
вход: $l \geq 20 D$	
	

4 Описание продукта

4.1 Система измерения

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

Рис. 4.1: Пример расположения датчиков



- 1 — датчик
- 2 — труба
- 3 — преобразователь

Датчики устанавливаются на наружной стенке трубы. Они передают ультразвуковые сигналы через среду и снова их принимают.

Преобразователь управляет измерительным циклом, устраняет помехи и проводит анализ полезных сигналов. Измеряемые значения можно отображать, использовать для расчетов и выводить.

4.2 Концепция управления

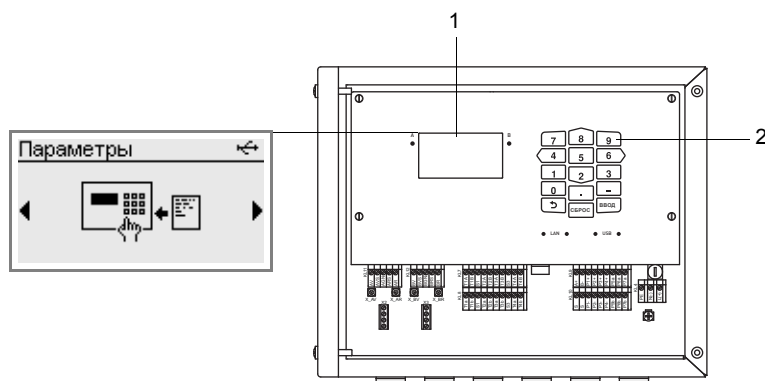
Преобразователь управляется с помощью клавиатуры.

Нажмите клавишу **4** или **6**, чтобы по очереди отобразить следующие программные разделы:

- Параметры
- Измерение
- Опции
- Прочие функции

Выбранный программный раздел отображается между 2-мя стрелками (◀▶).

Рис. 4.2: Индикация программного раздела Параметры



- 1 — дисплей
- 2 — клавиатура

Таб. 4.1: Описание программных разделов

программный раздел	описание
Параметры	Прежде чем запустить измерение следует ввести параметры датчика, трубы и среды в программном разделе <i>Параметры</i> .
Измерение	После активации измерительных каналов и ввода расстояния между датчиками можно запустить измерение в программном разделе <i>Измерение</i> .
Опции	Настройки канала (например, выбор измеряемой величины и единицы измерения, ввод показателя затухания, конфигурация выходов, подчинение входов) устанавливаются в программном разделе <i>Опции</i> .
Прочие функции	Общие настройки, касающиеся всех измерительных каналов и преобразователя (например, системные настройки как язык или блокировка клавиатуры, настройки для измерения, коммуникации, памяти измеряемых значений и снимков, а также конфигурация входов), устанавливаются в программном разделе <i>Прочие функции</i> .

При первом вводе в эксплуатацию преобразователя следует ввести настройки языка, даты, времени и системы единиц. Потом отображается программный раздел *Параметры*.

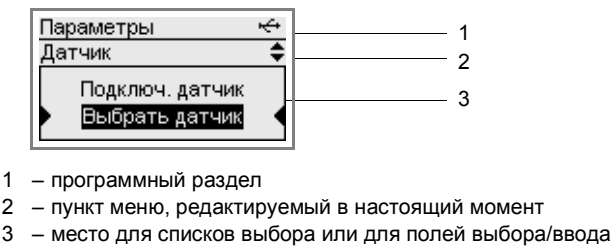
При любом позднем вводе в эксплуатацию отображается индикация измеряемых значений, если измерение не остановилось до отсоединения преобразователя от питания напряжения. Если измерение остановилось, отображается программный раздел *Параметры*.

После запуска измерения можно в любой момент и без остановки измерения отобразить введенные параметры или конфигурацию выходов преобразователя. Однако, изменение невозможно. Для этого надо остановить измерение.

4.3 Дисплей

Структура

Рис. 4.3: Пункт меню программного раздела Параметры



Таб. 4.2: Навигация

горизонтальный список выбора	вертикальный список выбора	поля выбора	поля ввода
<ul style="list-style-type: none">горизонтальная прокрутка: клавиша 4 или 6	<ul style="list-style-type: none">вертикальная прокрутка: клавиша 8 или 2	<ul style="list-style-type: none">горизонтальная прокрутка: клавиша 4 или 6активация/деактивация: клавиша 2 или 8	<ul style="list-style-type: none">ввод: 10 цифровых клавиш клавиатурыудаление: клавиша СБРОС


Индикаторы состояния

Для индикации состояния используются символы.

Рис. 4.4: Индикаторы состояния (строка 1)





4.4 Клавиатура






Клавиатура состоит из 15 клавиш, в том числе 3 функциональные клавиши: ВВОД,  и СБРОС.

Некоторые клавиши многофункциональны. Их можно использовать для ввода значений, для прокрутки списков выбора и для выполнения некоторых функций (например, сброс счетчиков количества).





Таб. 4.3: Основные функции

ВВОД	подтверждение выбора или ввода
 + СБРОС + + ВВОД	Сброс: одновременно нажмите эти 3 клавиши, чтобы устранить ошибку. Сброс вызывает перезапуск преобразователя. На сохраненные данные это не влияет.
 + СБРОС	INIT: При инициализации преобразователя все настройки возвращаются к настройкам по умолчанию.









Таб. 4.4: Навигация

	при вводе параметров: короткое нажатие: возврат в предыдущий пункт меню длительное нажатие (на несколько секунд): возврат в начало программного раздела во время измерения: индикация списка выбора: Остановить измерен., Показать параметры, Показать измерение
 	прокрутка списка выбора влево/вправо
 	прокрутка списка выбора вверх/вниз
ВВОД	подтверждение выбранного пункта меню

Таб. 4.5: Ввод чисел

 ... 	ввод изображенной на клавише цифры
	знак для ввода отрицательных значений
	десятичный разделитель
СБРОС	удаление значений После удаления отображается предыдущее значение.
ВВОД	подтверждение ввода

Таб. 4.6: Ввод текста

 	позиционирование курсора
	индикация буквы "А" и активация написания прописными буквами
	индикация буквы "Z" и активация написания прописными буквами
	переключение между прописными и строчными буквами
 	выбор предыдущего/следующего знака
	удаление знака и вставка пробела
ВВОД	подтверждение ввода

5 Транспорт и хранение

Внимание!



При упаковке преобразователь может упасть.

Опасность защемления частей тела или повреждения измерительного устройства

- Защитите преобразователь от падения при упаковке.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Внимание!



Центр тяжести преобразователя в картонном коробе может сдвинуться при подъеме. Преобразователь может упасть.

Опасность защемления частей тела или повреждения измерительного устройства

- Защитите преобразователь от падения при транспортировке.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

5.1 Транспорт

Измерительное устройство должно быть правильно упаковано для транспорта. По указаниям веса смотри техническую спецификацию.

- По возможности используйте фирменную упаковку компании ООО "Технологии ПИР" или эквивалентный картонный короб.
- Разместите преобразователь, датчики и принадлежности в центр картонного короба.
- Заполните свободное пространство соответствующим упаковочным материалом (например, бумагой, пенопластом, воздушно-пузырчатой пленкой).
- Защитите картонный короб от влаги.

5.2 Хранение

Храните измерительное устройство в сухом месте.

6 Установка

Опасность!



Опасность взрыва при применении измерительного устройства во взрывоопасных зонах (ТР ТС)

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

→ Соблюдайте "Инструкция о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП)..

Предупреждение!



Выполнение установки, подключения и ввода в эксплуатацию не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

→ Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Опасность!



Работы в подземных шахтах или закрытых помещениях

Опасность отравления/удушья выделяемыми газами, опасность травмирования из-за ограниченного места

→ Носите предписанные средства индивидуальной защиты.

→ Соблюдайте действующие предписания.

Внимание!



Правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования

Несоблюдение правил может привести к серьезным травмам.

→ При всех электромонтажных работ следует соблюдать правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования.

Внимание!



Контакт с горячими или холодными поверхностями

Опасность травмирования (например, термические ранения)

→ При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения.


→ Носите предписанные средства индивидуальной защиты.

→ Соблюдайте действующие предписания.

6.1 Преобразователь

6.1.1 Открывание и закрывание корпуса

6.1.1.1 Открывание

Внимание!	
	<p>Потенциальная опасность при открывании прибора при недопустимых условиях окружающей среды</p> <p>Открывайте преобразователь только при безопасных условиях окружающей среды (например, влажность воздуха < 90 %, отсутствие токопроводящих загрязнений и взрывоопасной зоны). В противном случае следует принять дополнительные защитные меры.</p>

Важно!
Для открывания крышки корпуса не используйте объекты, которые могут повредить уплотнение корпуса.

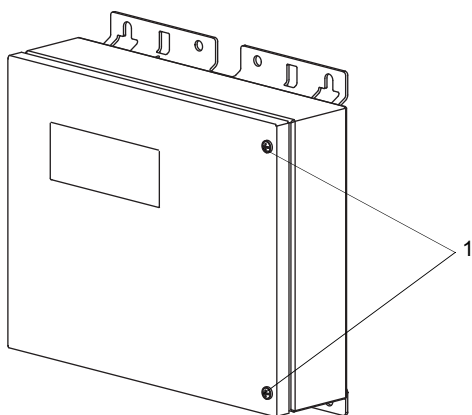
- Ослабьте винты на корпусе преобразователя.
- Откройте крышку корпуса преобразователя.

6.1.1.2 Закрывание

Преобразователь с корпусом из нержавеющей стали

- Закройте крышку корпуса.
- Затяните винты на корпусе преобразователя (макс. вращающий момент 1 Нм).

Рис. 6.1: Преобразователь

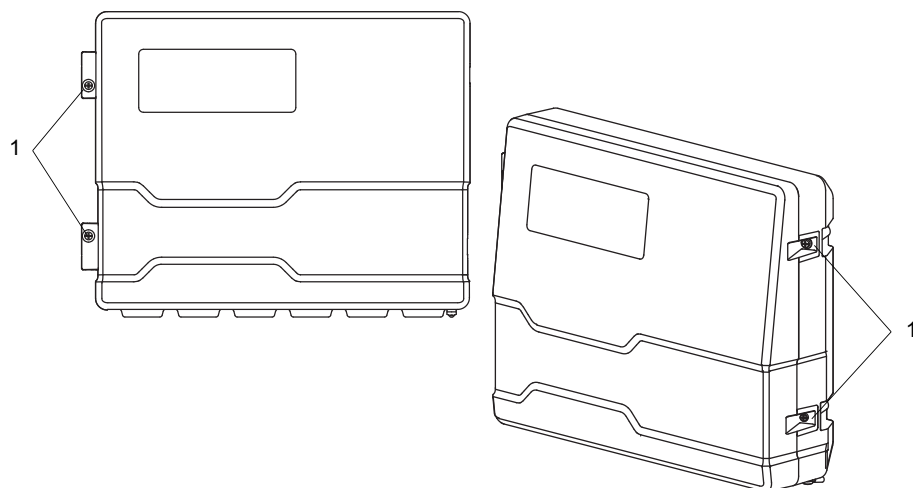


1 — ВИНТ

Преобразователь с корпусом из алюминия

- Закройте крышку корпуса, слегка нажимая ее вверх на стороне винтов.
- Затяните от руки все винты на корпусе преобразователя.

Рис. 6.2: Преобразователь



1 – ВИНТ

6.1.2 Установка преобразователя

Уведомление!

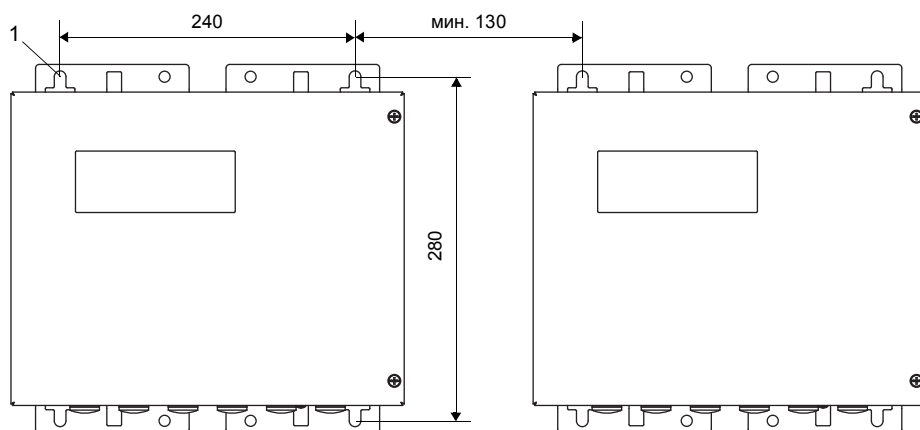
Установите прибор в тенистом месте кабельными вводами вниз. При выборе крепежных элементов и места установки соблюдайте указания температуры и веса в технической спецификации.

6.1.2.1 Установка на стену

Преобразователь с корпусом из нержавеющей стали

- Прикрепите преобразователь 4-мя винтами к стене.

Рис. 6.3: Преобразователь (размеры в мм)



1 – крепежное отверстие Ø 9.5 для установки на стену

Преобразователь с корпусом из алюминия

- Крепко прикрепите настенное крепление (2) 3-мя винтами с потайной головкой (3) к стене.
- Повесьте преобразователь (1) на нижние крючки (7) настенного крепления.
- Прикрепите преобразователь к настенному креплению, вводя фиксатор (4) в соответствующее отверстие и затем крепко затянув винт (5).

Рис. 6.4: Преобразователь (размеры в мм)

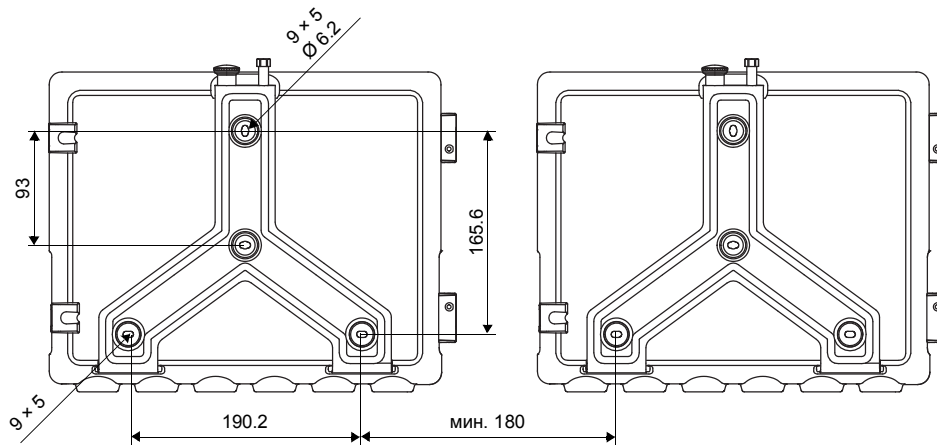
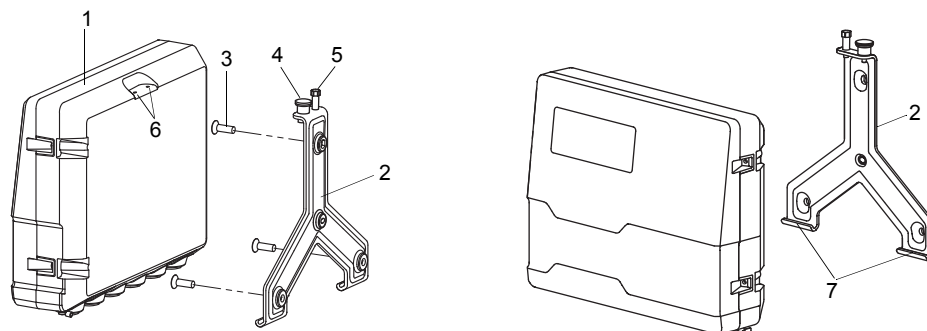


Рис. 6.5: Вид установки



- 1 – преобразователь
- 2 – настенное крепление
- 3 – винт с потайной головкой
- 4 – фиксатор
- 5 – винт
- 6 – отверстие
- 7 – крючок

6.1.2.2 Установка на трубу

Уведомление!

Труба должна быть достаточно стабильной, чтобы выдержать давление, создаваемое преобразователем и прижимными скобами.

Преобразователь с корпусом из нержавеющей стали

Установка на трубу 2"

- Разместите преобразователь и прижимные скобы (1) на трубе.
- Прикрепите преобразователь к трубе, затянув гайки (2) прижимных скоб.

Установка на трубу > 2"

Набор для установки на трубу крепится к трубе с помощью стальных лент.

Внимание!



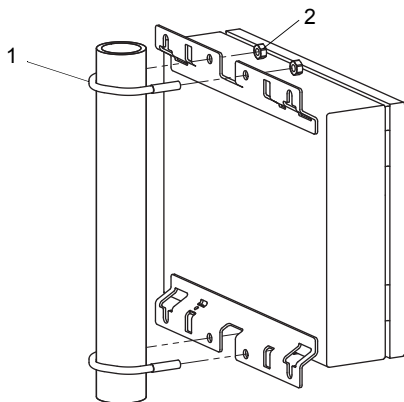
Стальная лента может иметь острые кромки.

Опасность порезов!

- Зачистите острые кромки.
- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Прикрепите преобразователь к трубе с помощью стальных лент вместо прижимных скоб.

Рис. 6.6: Вид установки



- 1 — прижимная скоба
2 — гайка

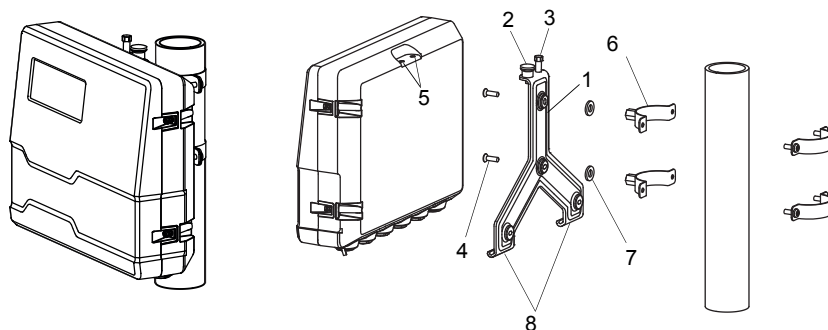
Преобразователь с корпусом из алюминия

Уведомление!

Для установки на трубу требуется набор, состоящий из 2-х скоб для крепления трубы, 2-х винтов с потайной головкой и 2-х подкладных шайб. Расстояние между скобами должно соответствовать расстоянию между отверстиями настенного крепления.

- Крепко прикрепите скобы (6) 2-мя винтами с потайной головкой (4) к настенному креплению (1). Убедитесь, что между настенным креплением и каждой скобой находится подкладная шайба (7).
- Закрепите настенное крепление на трубе с помощью скоб.
- Повесьте преобразователь на нижние крючки (8) настенного крепления.
- Прикрепите преобразователь к настенному креплению, вводя фиксатор (2) в соответствующее отверстие и затем крепко затянув винт (3).

Рис. 6.7: Вид установки



- 1 — настенное крепление
- 2 — фиксатор
- 3 — винт
- 4 — винт с потайной головкой
- 5 — отверстие
- 6 — скоба для крепления трубы
- 7 — подкладная шайба
- 8 — крючок

6.2 Датчики

Внимание!



Предупреждение о серьезных травмах, вызванных горячими или очень холодными деталями

Контакт с горячими или очень холодными деталями может привести к серьезным травмам (ожоги/обморожения).

- Все работы по установке и подключению должны быть завершены.
- Во время измерения выполнение работ в месте измерения больше не допускается.
- При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

6.2.1 Подготовка

6.2.1.1 Выбор места измерения

Выбор подходящего места измерения имеет первостепенное значение для надежности и точности измерения. Измерение можно провести на трубе, если:

- ультразвук распространяется с достаточно высокой амплитудой
- профиль потока полностью сформировался

Выбор подходящего места измерения и правильное размещение датчиков гарантируют, что звуковой сигнал принимается в оптимальных условиях и правильно обрабатывается.

Из-за разнообразия возможных применений и множества факторов, влияющих на измерение, нет стандартного решения для размещения датчиков.

Следующие факторы влияют на измерение:

- диаметр, материал, футеровка, толщина стенки и форма трубы
- среда
- газовые пузыри в среде
- Избегайте мест измерения, которые находятся вблизи деформированных или поврежденных мест на трубе или вблизи сварных швов.
- Избегайте мест образования отложений в трубе.
- Проследите, чтобы поверхность трубы в месте измерения была ровной.
- Выберите место расположения преобразователя, принимая во внимание длину кабеля датчика.
- Окружающая температура в месте расположения должна находиться в диапазоне рабочих температур преобразователя и датчиков (смотри техническую спецификацию).

Если место измерения находится во взрывоопасной зоне, следует определить зону опасности и выделяемые газы. Датчики и преобразователь должны быть пригодны для этих условий.

6.2.1.2 Подготовка трубы

Внимание!



Контакт со шлифовальной пылью

Опасность травмирования (например, одышка, реакции кожи, раздражения глаз)

- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Важно!

Труба должна быть достаточно стабильной, чтобы выдержать давление, создаваемое датчиками и стальными лентами.

Уведомление!

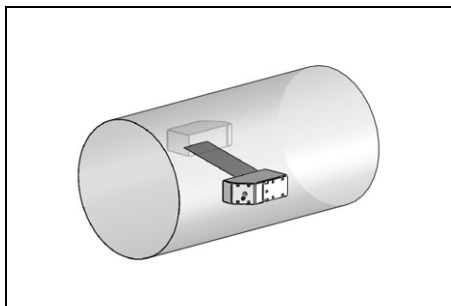
Соблюдайте критерии для выбора трубы и места измерения.

Ржавчина, краска или отложения на трубе поглощают звуковой сигнал. Хороший акустический контакт между трубой и датчиками устанавливается следующим образом:

- Очистите трубу в месте измерения.
 - При наличии, отшлифуйте окраску. Краску не обязательно удалять полностью.
 - Удалите ржавчину или отслоенную краску.
- Используйте контактную фольгу или нанесите полоску контактной пасты вдоль средней линии на контактную поверхность датчиков.
- Проследите, чтобы между контактной поверхностью датчиков и стенкой трубы не было воздушных карманов.

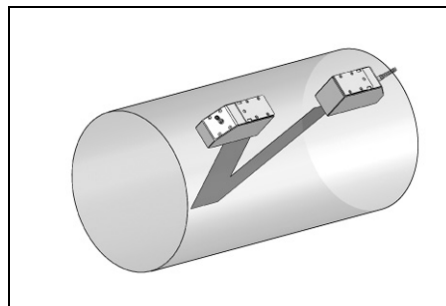
6.2.1.3 Выбор расположения датчиков

Режим диагональ с 1-м лучом



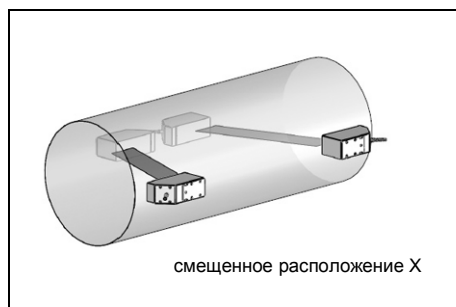
- более широкие диапазоны скоростей потока и звука по сравнению с режимом отражения
- используется при наличии отложений на внутренней стенке трубы или с газами и жидкостями, сильно заглушающими звук (так как только 1 проход звука)

Режим отражения с 1-м лучом



- менее широкие диапазоны скоростей потока и звука по сравнению с режимом диагональ
- влияние поперечных потоков компенсируется, потому что луч пересекает трубу в 2-х направлениях
- точность измерения выше, потому что она улучшается при большем количестве проходов звука

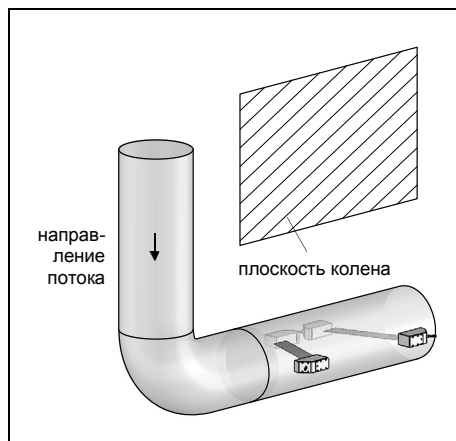
Режим диагональ с 2-мя лучами



- одинаковые характеристики как в режиме диагональ с 1-м лучом
- дополнительная особенность: влияние поперечных потоков компенсируется, потому что измерение проводится с 2-мя лучами

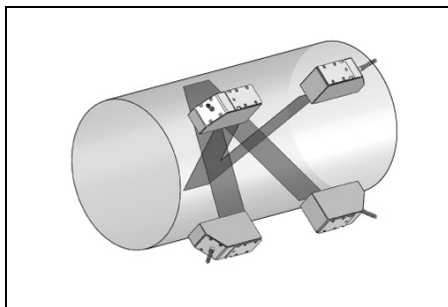
Если место измерения находится вблизи колена, для выбора плоскости звукового луча рекомендуются следующие расположения датчиков:

Вертикальная труба



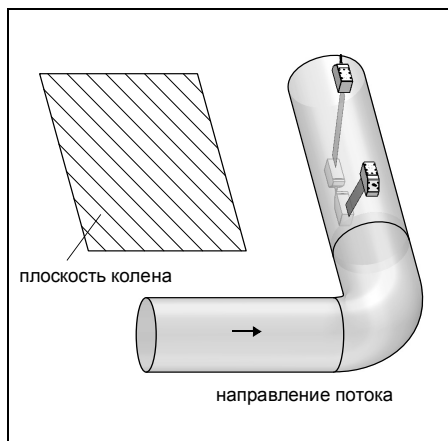
- Плоскость звукового луча находится под углом 90° к плоскости колена. Колено находится перед местом измерения.

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



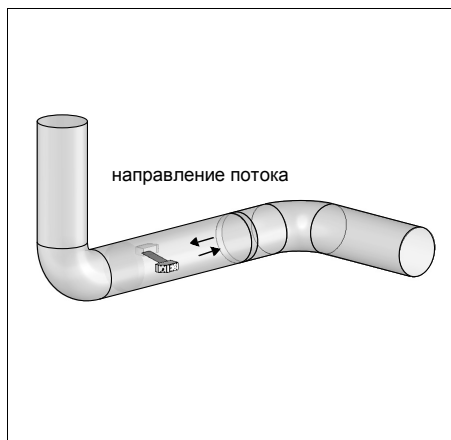
- одинаковые характеристики как в режиме отражения с 1-м лучом
- дополнительная особенность: влияние профиля потока компенсируется, потому что измерение проводится в 2-х плоскостях трубы

Горизонтальная труба



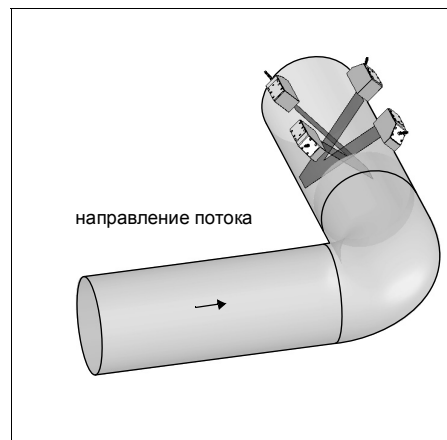
- Плоскость звукового луча находится под углом $90^\circ \pm 45^\circ$ к плоскости колена. Колено находится перед местом измерения.

Измерение в двух направлениях



- Плоскость звукового луча выровнивается в соответствии с близлежащим коленом (в зависимости от того, проложена ли труба горизонтально или вертикально – смотри выше).

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



- Обе плоскости звукового луча находятся под углом 45° к плоскости колена. Колено находится перед местом измерения.
- На горизонтальной трубе датчики устанавливаются на верхней половине трубы.

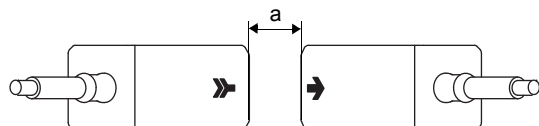
6.2.2 Установка датчиков

6.2.2.1 Направление датчиков и определение расстояния между ними

Соблюдайте правильное направление датчиков. Если датчики правильно установлены, гравировки на них образуют стрелку. Кабели датчиков направлены в противоположные стороны.

Расстояние между датчиками измеряется между внутренними кромками датчиков.

Рис. 6.8: Направление датчиков и расстояние между ними



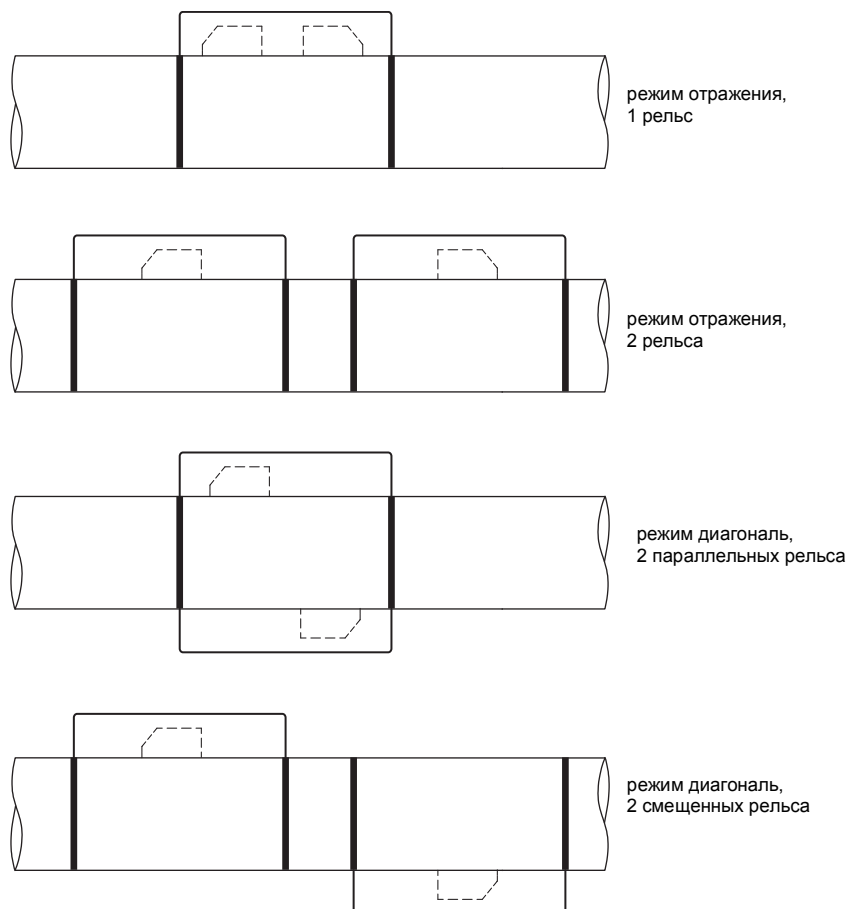
а – расстояние между датчиками

- Выберите инструкцию по установке поставленного крепления датчика.

6.2.2.2 Размещение датчиков

Для размещения датчиков в монтажных рельсах есть различные варианты:

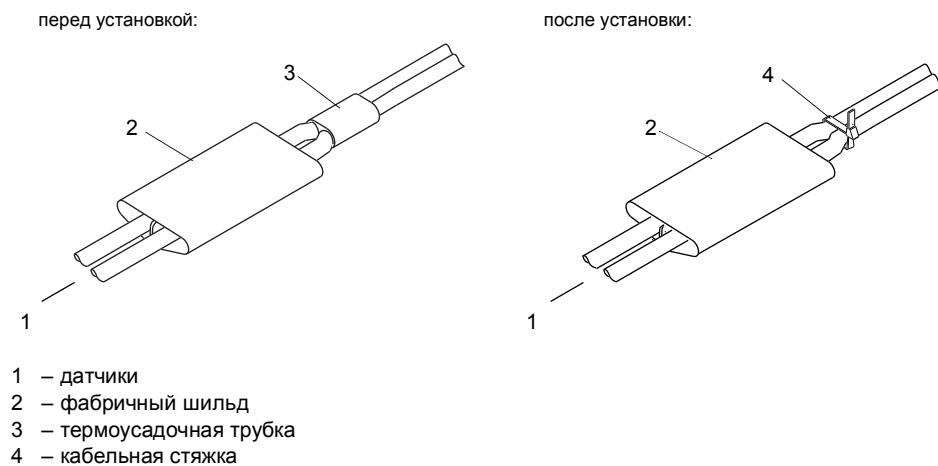
Рис. 6.9: Размещение датчиков в монтажных рельсах



6.2.2.3 Крепление датчиков типа ****LI**

Если при монтаже необходимо снять фабричный шильд датчиков ****LI** кабеля, затем его следует установить обратно и зафиксировать с помощью кабельной стяжки. Термоусадочную трубку нельзя использовать повторно.

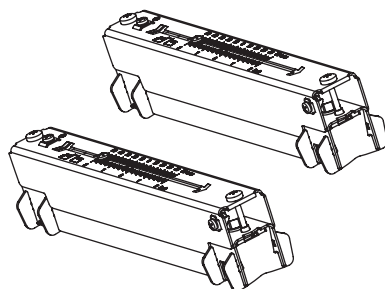
Рис. 6.10: Фабричный шильд на кабеле датчика



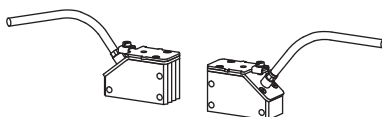
6.2.2.4 Установка датчиков при помощи монтажных креплений тип СКО

Комплект поставки

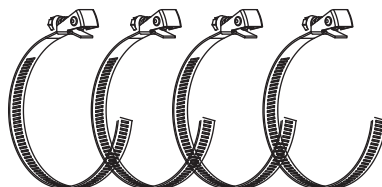
2 × Монтажное крепление СКО



1 × пара датчиков

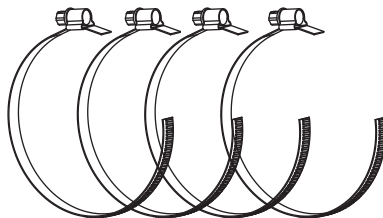


4 × быстросъемный замок
со стальной лентой



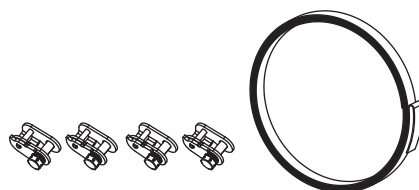
или

4 × клеммный замок
со стальной лентой



или

4 × храповой замок
и катушка стальной ленты



Установка

При измерении в режиме диагональ крепления датчика устанавливаются на противоположных сторонах трубы. При измерении в режиме отражения крепления датчика устанавливаются на одной и той же стороне трубы. В режиме диагональ с 2-мя лучами и смещенным расположением X следует установить 4 крепления датчика. Если расстояние между датчиками мало в режиме отражения, достаточно установить 1 крепление датчика.

Таб. 6.1: Ориентировочные значения для установки обоих датчиков в одном монтажном креплении СКО

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

В дальнейшем описывается установка 2-х креплений датчика в режиме отражения (1 крепление на каждый датчик).

Рис. 6.11: Монтажное крепление СКО (режим диагональ)

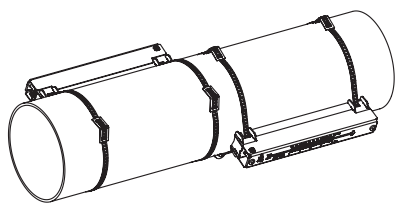
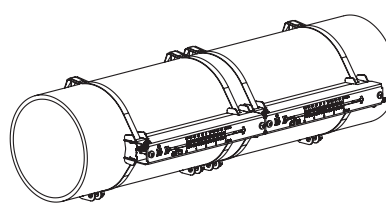


Рис. 6.12: Монтажное крепление СКО (режим отражения)



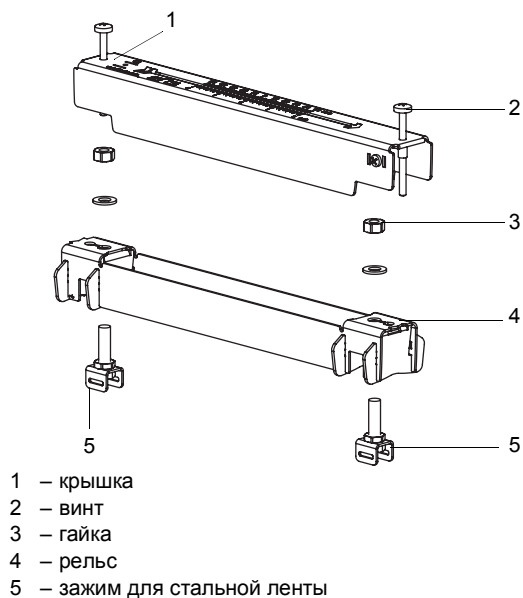
Обзор шагов установки

- Шаг 1
Разборка монтажного крепления СКО
- Шаг 2
Крепление замков на стальных лентах
- Шаг 3
Крепление стальной ленты на трубе
- Шаг 4
Крепление рельса на трубе
- Шаг 5
Установка датчиков в монтажное крепление СКО

Шаг 1: Разборка монтажного крепления СКО

- Разберите монтажное крепление СКО.

Рис. 6.13: Разборка монтажного крепления СКО



Шаг 2: Крепление замков на стальных лентах

- Выберите инструкцию по установке поставленного замка:

Клеммный замок

Замок прикреплен к стальной ленте (смотри Рис. 6.14).

Быстросъемный замок

Замок прикреплен к стальной ленте (смотри Рис. 6.15).

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

Рис. 6.14: Клеммный замок со стальной лентой

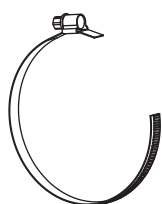
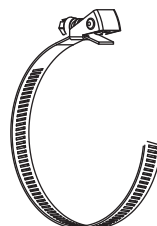


Рис. 6.15: Быстросъемный замок со стальной лентой



Храповой замок

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

Внимание!



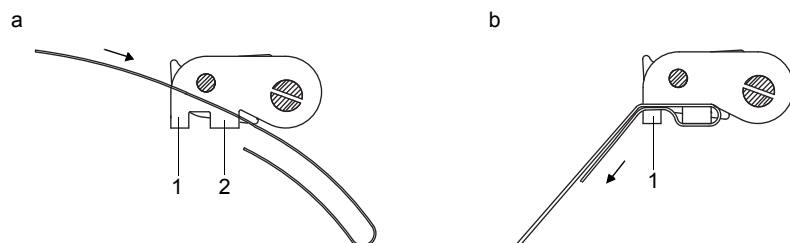
Стальная лента может иметь острые кромки.

Опасность порезов!

- Зачистите острые кромки.
- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Протяните около 100 мм стальной ленты через детали (1) и (2) храпового замка (смотри Рис. 6.16 а).
- Загните стальную ленту.
- Протяните стальную ленту через деталь (1) храпового замка (смотри Рис. 6.16 б).
- Натяните стальную ленту.
- Повторите шаги со второй стальной лентой.

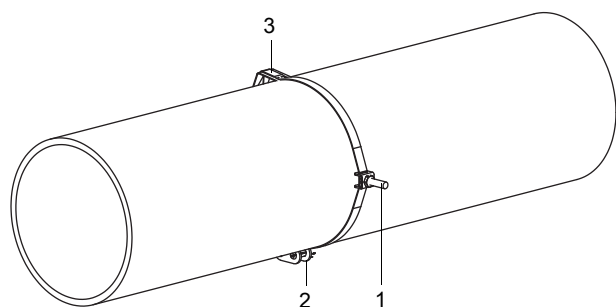
Рис. 6.16: Храповой замок со стальной лентой



Шаг 3: Крепление стальной ленты на трубе

Сначала к трубе крепится только одна стальная лента. Вторая стальная лента устанавливается позже.

Рис. 6.17: Стальная лента с зажимом и металлической пружиной на трубе



- 1 – зажим для стальной ленты
- 2 – замок
- 3 – металлическая пружина

Выберите инструкцию по установке поставленного замка:

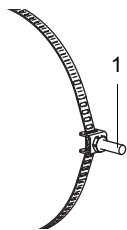
Клеммный замок

- Протяните стальную ленту через зажим (смотри Рис. 6.18).
- Разместите замок и зажим для стальной ленты на трубе (смотри Рис. 6.17). 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. 6.20).
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.

Быстросъемный замок

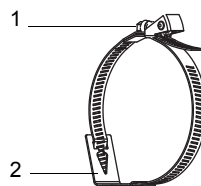
- Протяните стальную ленту через зажим и металлическую пружину (смотри Рис. 6.18 и Рис. 6.19).
- Разместите замок, зажим для стальной ленты и металлическую пружину на трубе (смотри Рис. 6.17).
 - При измерении на горизонтальных трубах по возможности установите зажим для стальной ленты сбоку на трубе.
 - Установите металлическую пружину напротив зажима для стальной ленты.

Рис. 6.18: Стальная лента с зажимом



1 — зажим для стальной ленты

Рис. 6.19: Стальная лента с быстросъемным замком и металлической пружиной



1 — винт замка
2 — металлическая пружина

Рис. 6.20: Стальная лента с клеммным замком



1 — винт замка

- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок (смотри Рис. 6.19).
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.

Храповой замок

- Протяните стальную ленту через зажим и металлическую пружину (смотри Рис. 6.21). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
 - на стальных трубах
 - на трубах с внешним диаметром < 80 мм
 - на трубах, не подвергающихся большим колебаниям температуры
- Разместите храповой замок, зажим для стальной ленты и металлическую пружину (если необходимо) на трубе (смотри Рис. 6.17).
 - 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.
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через паз винта замка (смотри Рис. 6.22).
- Натяните стальную ленту.
- Отрежьте лишнюю стальную ленту (смотри Рис. 6.22).

Внимание!



Стальная лента может иметь острые кромки.

Опасность порезов!

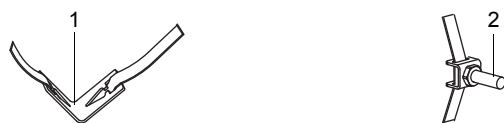
- Зачистите острые кромки.
- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Затяните винт замка.

Уведомление!

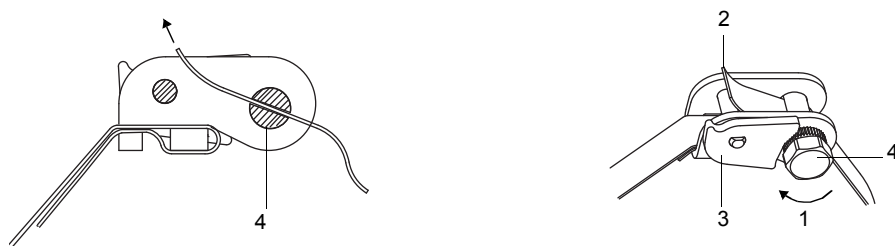
Надавите на рычаг вниз, чтобы ослабить винт и стальную ленту (смотри Рис. 6.22).

Рис. 6.21: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом



- 1 – металлическая пружина
- 2 – зажим для стальной ленты

Рис. 6.22: Храповой замок со стальной лентой

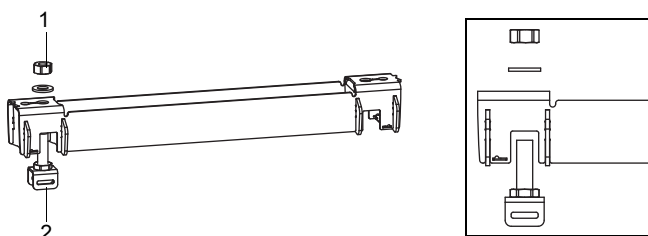


- 1 – направление вращения
- 2 – обрезная кромка
- 3 – рычаг
- 4 – винт замка с пазом

Шаг 4: Крепление рельса на трубе

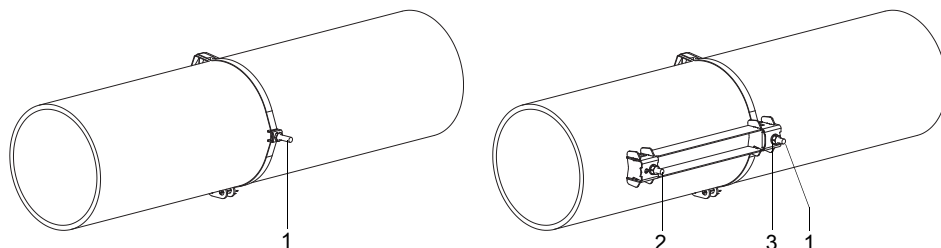
- Вставьте зажим для стальной ленты (2) в рельс (смотри Рис. 6.23), соблюдая правильную ориентацию зажима.
- Слегка затяните гайку зажима для стальной ленты (2).
- Привинтите рельс к зажиму для стальной ленты (1) (смотри Рис. 6.24).
- Затяните гайку зажима для стальной ленты (1), но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту.

Рис. 6.23: Рельс с зажимом для стальной ленты



- 1 – гайка
- 2 – зажим для стальной ленты

Рис. 6.24: Рельс, с одной стороны прикрепленный к трубе



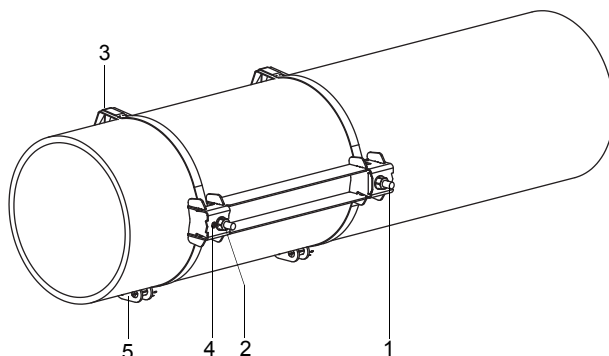
- 1 – зажим для стальной ленты
- 2 – зажим для стальной ленты
- 3 – гайка

- Выберите инструкцию по установке поставленного замка:

Клеммный замок

- Протяните стальную ленту через зажим (2) (смотри Рис. 6.25).
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок (смотри Рис. 6.26).
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.
- Затяните гайку зажима для стальной ленты (2), но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту (смотри Рис. 6.25).

Рис. 6.25: Рельс на трубе



- 1 — зажим для стальной ленты
- 2 — зажим для стальной ленты
- 3 — металлическая пружина
- 4 — гайка
- 5 — замок

Быстросъемный замок

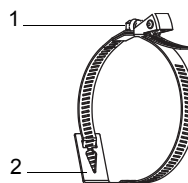
- Протяните стальную ленту через зажим (2) и металлическую пружину (смотри Рис. 6.25 и Рис. 6.27).
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок.
- Разместите металлическую пружину напротив зажима для стальной ленты (2).
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.
- Затяните гайку зажима для стальной ленты (2), но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту (смотри Рис. 6.25).

Рис. 6.26: Стальная лента с клеммным замком



- 1 — винт замка

Рис. 6.27: Стальная лента с быстросъемным замком и металлической пружиной



- 1 — винт замка
- 2 — металлическая пружина

Храповой замок

- Протяните стальную ленту через зажим (2) и металлическую пружину (смотри Рис. 6.25 и Рис. 6.28). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
 - на стальных трубах
 - на трубах с внешним диаметром < 80 мм
 - на трубах, не подвергающихся большим колебаниям температуры
- Разместите храповой замок, зажим для стальной ленты (2) и металлическую пружину (если необходимо) на трубе.
- Установите металлическую пружину напротив зажима для стальной ленты.
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через паз винта замка (смотри Рис. 6.29).
- Натяните стальную ленту.
- Отрежьте лишнюю стальную ленту (смотри Рис. 6.29).

Внимание!



Стальная лента может иметь острые кромки.

Опасность порезов!

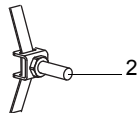
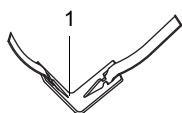
- Зачистите острые кромки.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Затяните винт замка.
- Затяните гайку зажима для стальной ленты (2), но не слишком крепко, чтобы не повредить стальную ленту (смотри Рис. 6.25).

Уведомление!

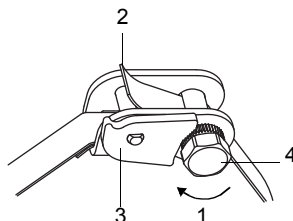
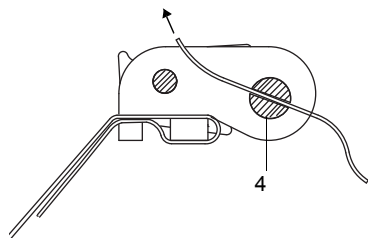
Надавите на рычаг вниз, чтобы ослабить винт и стальную ленту (смотри Рис. 6.22).

Рис. 6.28: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом



- 1 – металлическая пружина
- 2 – зажим для стальной ленты

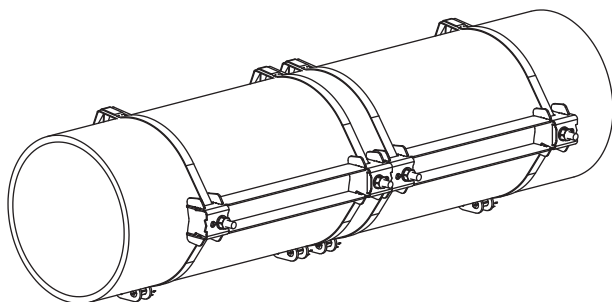
Рис. 6.29: Храповой замок со стальной лентой



- 1 – направление вращения
- 2 – обрезная кромка
- 3 – рычаг
- 4 – винт замка с пазом

- Повторите шаги для закрепления второго рельса (смотри Рис. 6.30).

Рис. 6.30: Труба с 2-мя рельсами



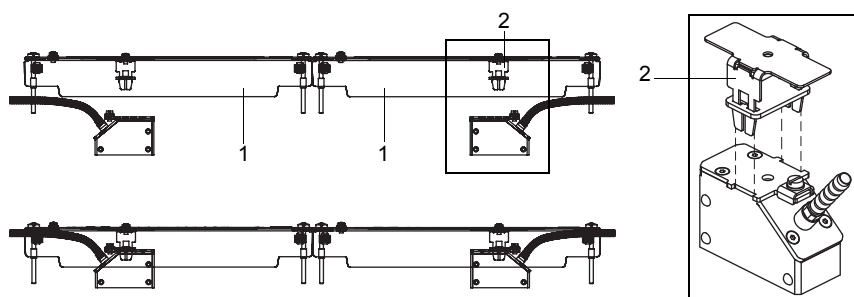
Шаг 5: Установка датчиков в монтажное крепление СКО

- Крепко вдавите датчики в их зажимы в крышках так, чтобы они зафиксировались. Кабели датчиков направлены в противоположные стороны (смотри Рис. 6.31).

Уведомление!

Стрелки на датчиках и крышках должны быть направлены в одну и ту же сторону.

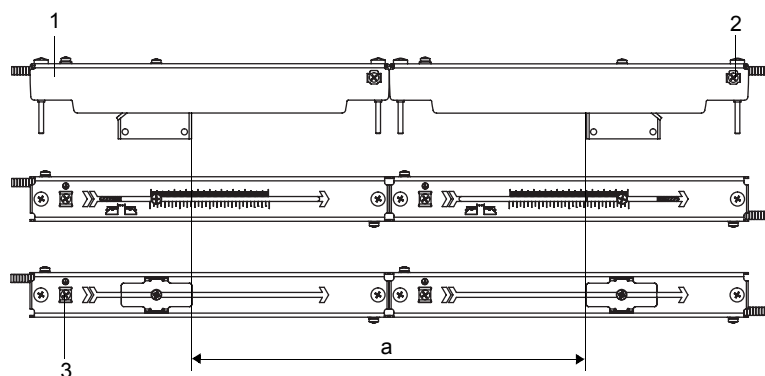
Рис. 6.31: Установка датчиков в крышки



- 1 – крышка
2 – зажим датчика

- Установите расстояние между датчиками, рекомендуемое преобразователем (смотри Рис. 6.32).
- Прикрепите кабели датчиков к зажиму для снятия нагрузки, чтобы защитить их от механической нагрузки (смотри Рис. 6.32).
- Разместите контактную фольгу (или нанесите немного контактной пасты в случае кратковременной установки) на контактную поверхность датчиков. Контактную фольгу можно закрепить на контактной поверхности датчиков с помощью капли контактной пасты.
- Поставьте крышки с датчиками на рельсы.
- Исправьте расстояние между датчиками, если необходимо.

Рис. 6.32: Установка расстояния между датчиками



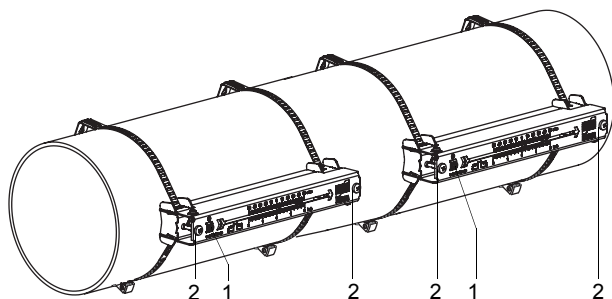
- 1 – крышка
- 2 – зажим для снятия нагрузки
- 3 – клемма уравнивания потенциалов
- a – расстояние между датчиками

Уведомление!

Проследите, чтобы контактная фольга осталась на контактной поверхности датчиков. Для дальнейшей информации о контактной фольге смотри паспорт безопасности. Если Вам нужен паспорт безопасности, обратитесь в компанию ООО "Технологии ПИР".

- Затяните винты крышек (смотри Рис. 6.33).

Рис. 6.33: Монтажное крепление СКО с датчиками на трубе

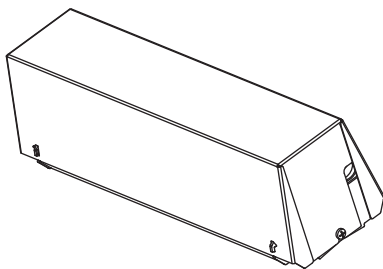


- 1 – клемма уравнивания потенциалов
- 2 – винт крышки

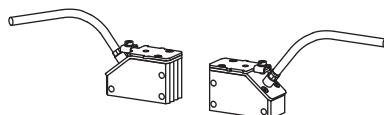
6.2.2.5 Установка датчиков при помощи монтажных креплений тип СКЗ

Комплект поставки

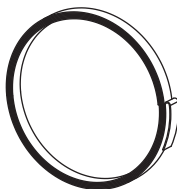
1 × монтажное крепление СКЗ



1 × пара датчиков



1 × катушка стальной ленты



2 × храповой замок



Установка

При измерении в режиме отражения 1 крепление датчика устанавливается сбоку на трубе.

При измерении в режиме диагональ 2 крепления датчика устанавливаются на противоположных сторонах трубы.

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

Рис. 6.34: Монтажное крепление СКЗ (режим отражения)

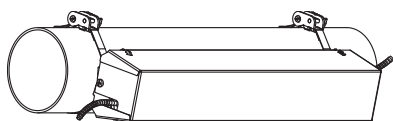
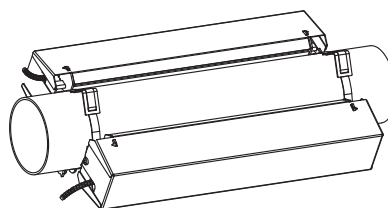


Рис. 6.35: Монтажное крепление СКЗ (режим диагональ)



Обзор шагов установки

- **Шаг 1**
Разборка монтажного крепления СКЗ
- **Шаг 2**
Установка рельса
- **Шаг 3**
Установка датчиков в монтажное крепление СКЗ

Шаг 1: Разборка монтажного крепления СКЗ

- Разберите монтажное крепление СКЗ.

Для снятия крышки с рельса отогните наружные стенки крышки в стороны.

Для снятия пружинной скобы с рельса сдвиньте ее вверх канавки на рельсе и снимите ее.

Рис. 6.36: Снятие крышки

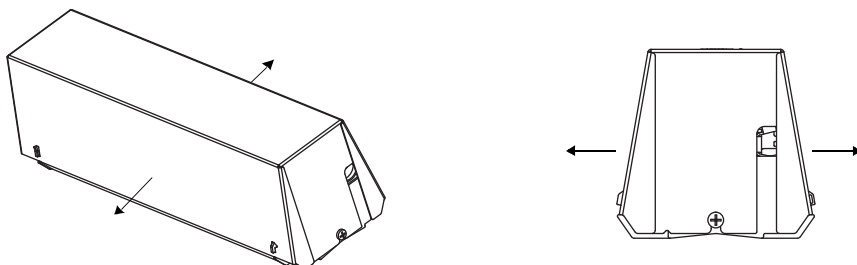
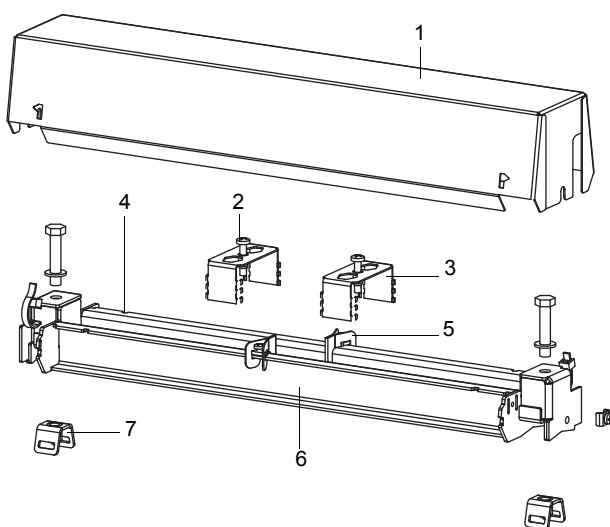


Рис. 6.37: Разборка монтажного крепления СКЗ



- 1 – крышка
- 2 – прижимной винт
- 3 – прижимная скоба
- 4 – канавка
- 5 – распорка
- 6 – рельс
- 7 – зажим для стальной ленты

Шаг 2: Установка рельса

- Выберите инструкцию по установке поставленного замка:

Установка рельса без замка

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

Внимание!



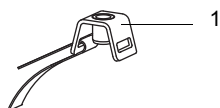
Стальная лента может иметь острые кромки.

Опасность порезов!

- Зачистите острые кромки.
- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

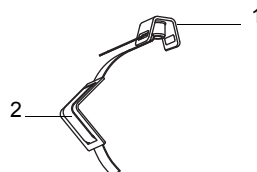
- Протяните около 100 мм стальной ленты через паз зажима и загните ее конец (смотри Рис. 6.38).
- Протяните, если необходимо, длинный конец стальной ленты через металлическую пружину (смотри Рис. 6.39). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
 - на стальных трубах
 - на трубах с внешним диаметром < 80 мм
 - на трубах, не подвергающихся большим колебаниям температуры
- Разместите стальную ленту вокруг трубы (смотри Рис. 6.40).

Рис. 6.38: Стальная лента с зажимом



1 – зажим для стальной ленты

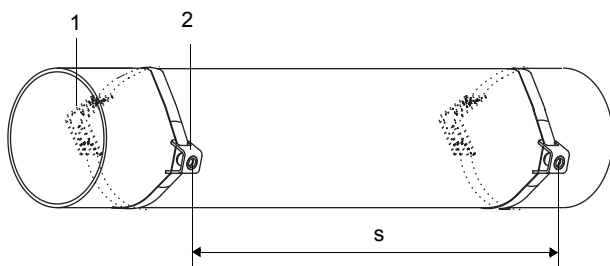
Рис. 6.39: Стальная лента с зажимом и металлической пружиной



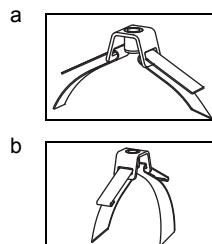
1 – зажим для стальной ленты
2 – металлическая пружина

- Разместите зажим для стальной ленты и металлическую пружину (если необходимо) на трубе.
 - 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.

Рис. 6.40: Стальная лента с зажимом и металлической пружиной на трубе

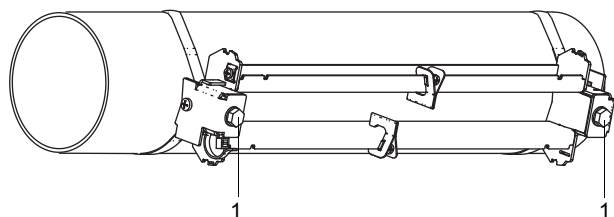


1 – металлическая пружина
2 – зажим для стальной ленты
s = длина рельса - 33 мм



- Протяните длинный конец стальной ленты через второй паз зажима (смотри Рис. 6.40 а).
- Натяните стальную ленту и загните ее конец.
- Загните концы стальной ленты (смотри Рис. 6.40 b).
- Повторите шаги со второй стальной лентой.
- Установите стальные ленты на расстоянии s (смотри Рис. 6.40).
- Поставьте рельс на зажимы для стальной ленты.
- Закрепите рельс на зажимах для стальной ленты с помощью винтов (смотри Рис. 6.41).
- Затяните винты.

Рис. 6.41: Рельс на трубе



1 – винт

Установка рельса с помощью храпового замка

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

Внимание!



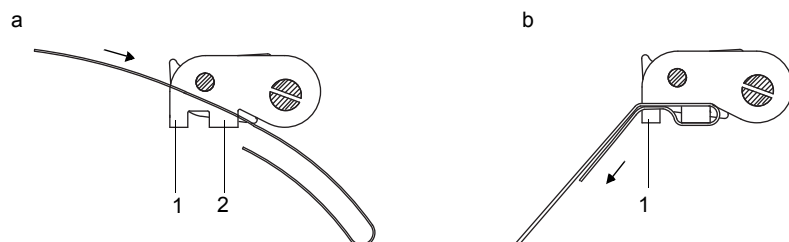
Стальная лента может иметь острые кромки.

Опасность порезов!

- Зачистите острые кромки.
- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Протяните около 100 мм стальной ленты через детали (1) и (2) храпового замка (смотри Рис. 6.42 а).

Рис. 6.42: Храповой замок со стальной лентой



- Загните стальную ленту.
- Протяните стальную ленту через деталь (1) храпового замка (смотри Рис. 6.42 б).
- Натяните стальную ленту.
- Протяните длинный конец стальной ленты через зажим и металлическую пружину (смотри Рис. 6.43). Металлическую пружину не обязательно устанавливать:
 - на стальных трубах
 - на трубах с внешним диаметром < 80 мм
 - на трубах, не подвергающихся большим колебаниям температуры
- Разместите стальную ленту вокруг трубы (смотри Рис. 6.44).

Рис. 6.43: Стальная лента с металлической пружиной и зажимом



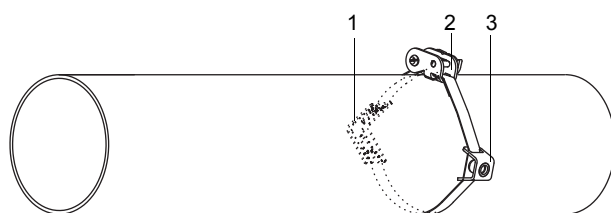
1 – металлическая пружина
2 – зажим для стальной ленты

- Разместите храповой замок, зажим для стальной ленты и металлическую пружину (если необходимо) на трубе.
 - 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 паз винта замка (смотри Рис. 6.45).
- Натяните стальную ленту.
- Отрежьте лишнюю стальную ленту (смотри Рис. 6.45).
- Затяните винт храпового замка.
- Повторите шаги со второй стальной лентой.

Уведомление!

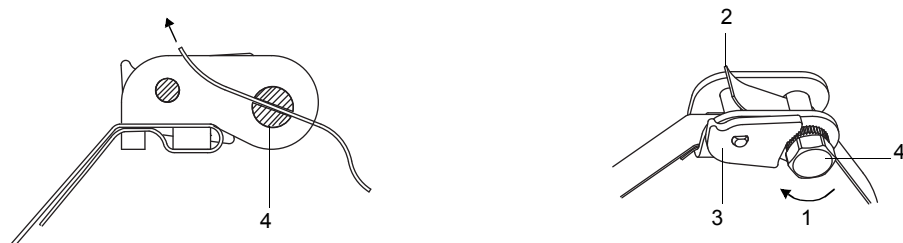
Надавите на рычаг вниз, чтобы ослабить винт и стальную ленту (смотри Рис. 6.45).

Рис. 6.44: Храповой замок со стальной лентой, зажимом и металлической пружиной на трубе



- 1 – металлическая пружина
- 2 – Храповой замок
- 3 – зажим для стальной ленты

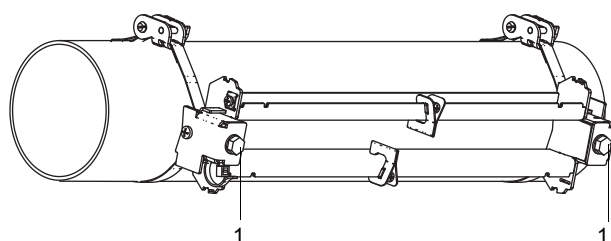
Рис. 6.45: Храповой замок со стальной лентой



- 1 – направление вращения
- 2 – обрезная кромка
- 3 – рычаг
- 4 – винт замка с пазом

- Поставьте рельс на зажимы для стальной ленты (смотри Рис. 6.46).
- Закрепите рельс на зажимах для стальной ленты с помощью винтов.
- Затяните винты.

Рис. 6.46: Рельс на трубе



- 1 – винт

Шаг 3: Установка датчиков в монтажное крепление СКЗ

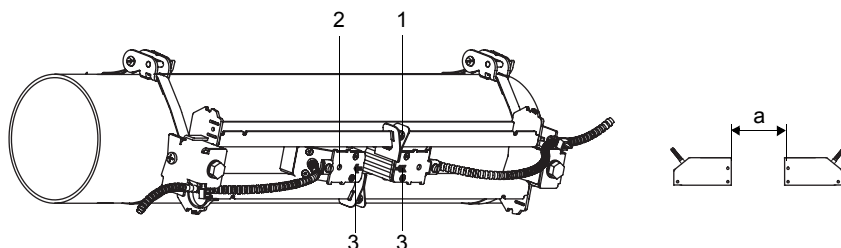
- Разместите контактную фольгу (или нанесите немного контактной пасты в случае кратковременной установки) на контактную поверхность датчиков. Контактную фольгу можно закрепить на контактной поверхности датчиков с помощью капли контактной пасты.

Уведомление!

Если сигнал недостаточно сильный для измерения, вместо контактной фольги используйте контактную пасту. Для дальнейшей информации о контактной фольге или пасте смотри паспорт безопасности. Если Вам нужен паспорт безопасности, обратитесь в компанию ООО "Технологии ПИР".

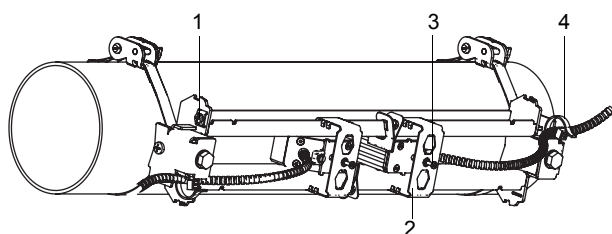
- Разместите датчики на рельсе так, чтобы гравировки на датчиках образовали стрелку. Кабели датчиков направлены в противоположные стороны (смотри Рис. 6.47).
- Установите расстояние между датчиками, рекомендуемое преобразователем (смотри Рис. 6.47).
- Сдвиньте пружинные скобы на датчики (смотри Рис. 6.48).
- Зафиксируйте датчики, слегка затянув прижимные винты. Конец прижимного винта должен находиться над отверстием датчика (смотри Рис. 6.47 и Рис. 6.48).
- Исправьте расстояние между датчиками, если необходимо.
- Затяните прижимные винты.
- Зафиксируйте распорки на рельсе, чтобы обозначить позицию датчиков (смотри Рис. 6.47).
- Закрепите кабели датчиков кабельной стяжкой, чтобы защитить их от механической нагрузки (смотри Рис. 6.48).
- Поставьте крышку на рельс (смотри Рис. 6.49).
- Затяните винты на обеих сторонах крышки.

Рис. 6.47: Датчики на рельсе (прижимные скобы не изображены)



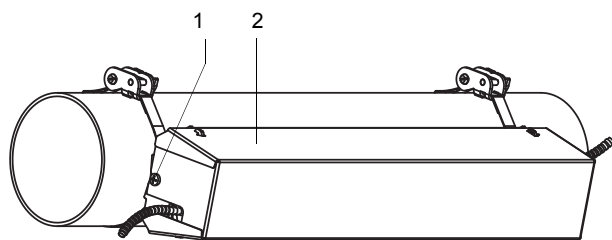
- 1 – распорка
- 2 – отверстие
- 3 – гравировки на датчиках
- a – расстояние между датчиками

Рис. 6.48: Датчики на рельсе



- 1 – клемма уравнивания потенциалов
- 2 – пружинная скоба
- 3 – прижимной винт
- 4 – кабельная стяжка

Рис. 6.49: Монтажное крепление СКЗ с датчиками на трубе



- 1 – винт
- 2 – крышка

Крышка снимается с установленного монтажного крепления СКЗ следующим образом:

- Для снятия крышки используйте рычаг.
- Вставьте рычаг в одно из 4-х отверстий крышки (смотри Рис. 6.50).

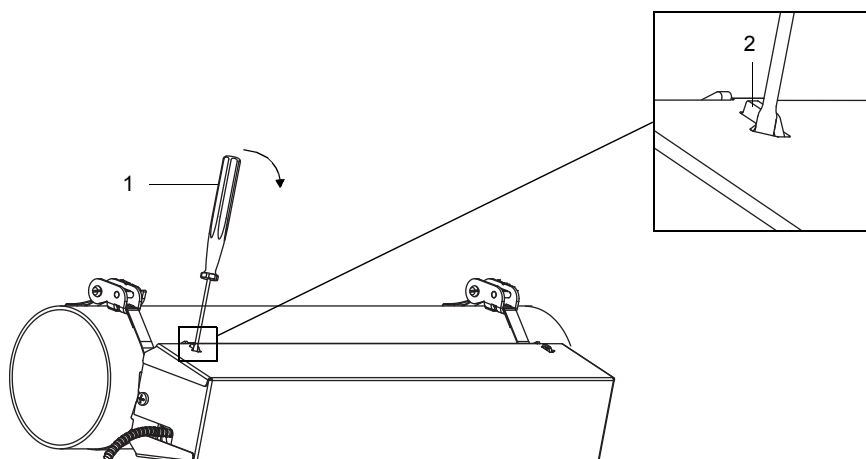
Нажмите рычагом на крепление.

- Отогните крышку в стороны и отцепите ее.

- Повторите шаги с остальными 3-мя отверстиями.

Снимите крышку с рельса.

Рис. 6.50: Снятие крышки



- 1 – рычаг
- 2 – крепление

6.2.2.6 Установка с помощью монтажного башмака и клеммного замка (опция)

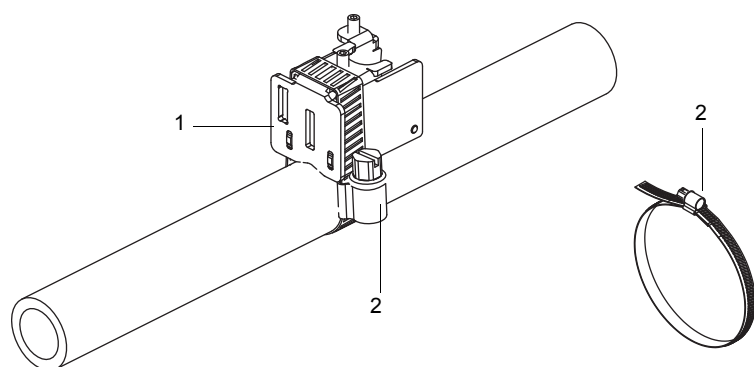
- Протяните стальную ленту через паз на верхней стороне монтажного башмака.
- Разместите монтажный башмак и замок на трубе. При измерении на горизонтальных трубах по возможности установите монтажный башмак сбоку на трубе.
- Разместите стальную ленту вокруг трубы и протяните ее через замок.
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.

Уведомление!

Замок должен плотно прилегать к трубе, чтобы обеспечить надежное крепление.

- Повторите шаги для закрепления второго монтажного башмака.
- Установите с помощью рулетки расстояние между внутренними кромками датчиков на значение, отображаемое на дисплее.
- Затяните винты замков.
- Вставьте датчик в монтажный башмак.
- Крепко прижмите датчик к трубе. Между контактной поверхностью датчика и стенкой трубы не должно быть зазора или воздушных карманов. Затяните винт монтажного башмака.
- Повторите шаги со вторым датчиком.

Рис. 6.51: Датчик в монтажном башмаке, установленный с помощью стальной ленты и замка




- 1 – монтажный башмак
2 – замок

Уведомление!

Если датчики крепятся на вертикальную трубу и преобразователь находится ниже датчиков, рекомендуется прикрепить кабели датчиков к стальной ленте с помощью кабельной стяжки, чтобы защитить их от механической нагрузки.

6.3 Датчик температуры

6.3.1 Подготовка трубы

Внимание!	
	Контакт со шлифовальной пылью
	Опасность травмирования (например, одышка, реакции кожи, раздражения глаз)
	→ Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
	→ Соблюдайте действующие предписания.
Важно!	
Труба должна быть достаточно стабильной, чтобы выдержать давление, создаваемое креплением датчика температуры.	

Ржавчина, краска или отложения на трубе имеют теплоизолирующий эффект. Хороший тепловой контакт между трубой и датчиком температуры устанавливается следующим образом:


- Очистите трубу в месте измерения.
 - Удалите изоляционный материал, ржавчину или отслоенную краску.
 - При наличии, отшлифуйте окраску. Краску не обязательно удалять полностью.
- Используйте контактную фольгу или нанесите слой теплопроводящей или контактной пасты на контактную поверхность датчика температуры. Соблюдайте диапазон рабочих температур.
- Проследите, чтобы между контактной поверхностью датчика температуры и стенкой трубы не было воздушных карманов.

6.3.2 Установка датчика температуры 1

Уведомление!
Датчик температуры следует теплоизолировать.

Выберите инструкцию по установке поставленного замка:

6.3.2.1 Установка с помощью стяжного замка

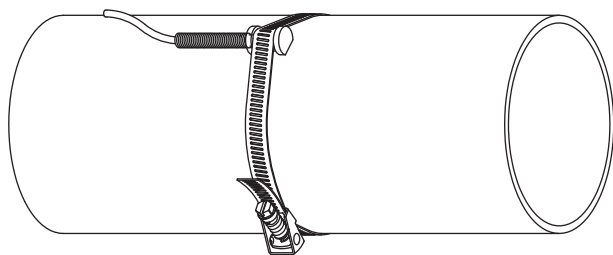
Внимание!	
	Стальная лента может иметь острые кромки.
	Опасность порезов!
	→ Зачистите острые кромки.
	→ Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
→ Соблюдайте действующие предписания.	

- Укоротите стальную ленту (окружность трубы + по меньшей мере 120 мм).
- Убедитесь, что деталь (2) замка находится на детали (1) (смотри Рис. 6.52 а). Зубцы детали (2) должны находиться на внешней стороне замка.
- Чтобы закрепить замок на стальной ленте, протяните около 20 мм стальной ленты через паз замка (смотри Рис. 6.52 b).
- Загните конец стальной ленты.
- Разместите датчик температуры на трубе (смотри Рис. 6.53).
- Разместите стальную ленту вокруг датчика температуры и трубы.
- Протяните стальную ленту через детали (2) и (1) замка.
- Натяните стальную ленту и зафиксируйте ее с помощью внутреннего зубца замка.
- Затяните винт замка.

Рис. 6.52: Стяжной замок



Рис. 6.53: Датчик температуры на трубе



6.3.2.2 Установка с помощью винтового замка

Внимание!



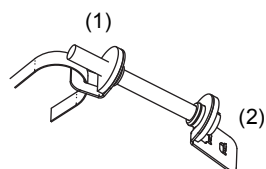
Стальная лента имеет острые кромки.

Опасность порезов!

- Зачистите острые кромки.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Укоротите стальную ленту (окружность трубы + по меньшей мере 120 мм).
- Протяните около 20 мм стальной ленты через паз замка.
- Загните конец стальной ленты.
- Разместите датчик температуры на трубе (смотри Рис. 6.53).
- Разместите стальную ленту вокруг датчика температуры и трубы.
- Протяните стальную ленту через детали (2) и (1) замка.
- Натяните стальную ленту и зафиксируйте ее с помощью внутреннего зубца замка.
- Затяните винт замка.

Рис. 6.54: Винтовой замок



6.3.2.3 Установка с помощью быстросъемного замка

Внимание!



Стальная лента может иметь острые кромки.

Опасность порезов!

- Зачистите острые кромки.
- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

- Укоротите стальную ленту (окружность трубы + по меньшей мере 120 мм).
- Разместите датчик температуры на трубе (смотри Рис. 6.53).
- Разместите стальную ленту вокруг датчика температуры и трубы.
- Протяните стальную ленту через замок.
- Натяните стальную ленту.
- Затяните винт замка.

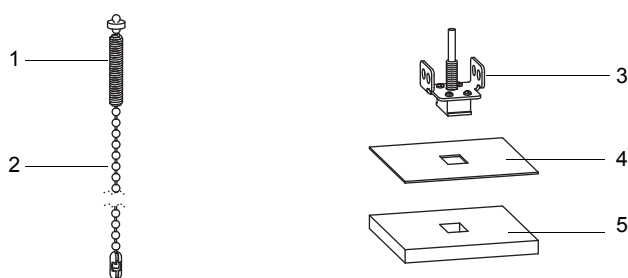
Рис. 6.55: Быстросъемный замок



6.3.3 Установка датчика температуры 2

- Прикрепите предохранительную пластину и изоляционный пенный материал к датчику температуры (смотри Рис. 6.56).
- Возьмите конец цепи с пружиной и введите первый шарик в один из 2-х пазов на верхней стороне датчика температуры (смотри Рис. 6.57).
- Разместите цепь вокруг трубы.
- Крепко затяните цепь и введите ее в другой паз датчика температуры.

Рис. 6.56: Датчик температуры

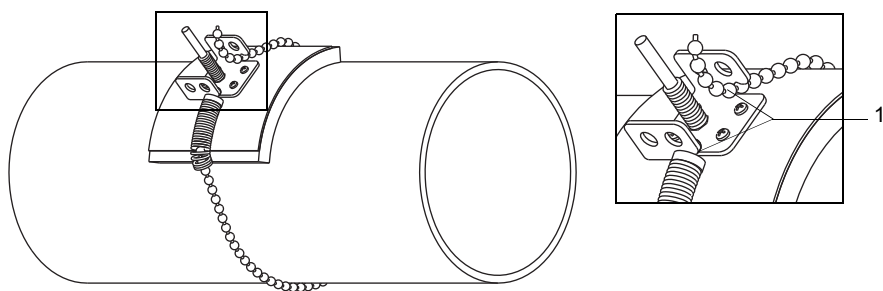


- 1 — конец с пружиной
- 2 — цепь
- 3 — датчик температуры
- 4 — предохранительная пластина
- 5 — изоляционный пенный материал

Уведомление!

Контактная поверхность датчика температуры должна плотно прилегать к трубе. При очень маленьких диаметрах труб, если необходимо, следует подрезать предохранительную пластину и изоляционный пенный материал.

Рис. 6.57: Датчик температуры на трубе



1 — пазы на верхней стороне датчика температуры

7 Подключение

Опасность!



Опасность взрыва при применении измерительного устройства во взрывоопасных зонах (ТР ТС)

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Соблюдайте "Инструкция о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Предупреждение!



Выполнение установки, подключения и ввода в эксплуатацию не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Опасность!



Работы в подземных шахтах или закрытых помещениях

Опасность отравления/удушья выделяемыми газами, опасность травмирования из-за ограниченного места

- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Предупреждение!



Контакт с частями, находящимися под напряжением

Удары током или электрические дуги могут привести к серьезным травмам. Измерительное устройство может быть повреждено.

- Перед началом всех работ на преобразователе (например, установка, разборка, подключение, ввод в эксплуатацию) следует отсоединить его от питания напряжения. Недостаточно снять внутренний предохранитель.

Внимание!



Правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования

Несоблюдение правил может привести к серьезным травмам.

- При всех электромонтажных работ следует соблюдать правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования.

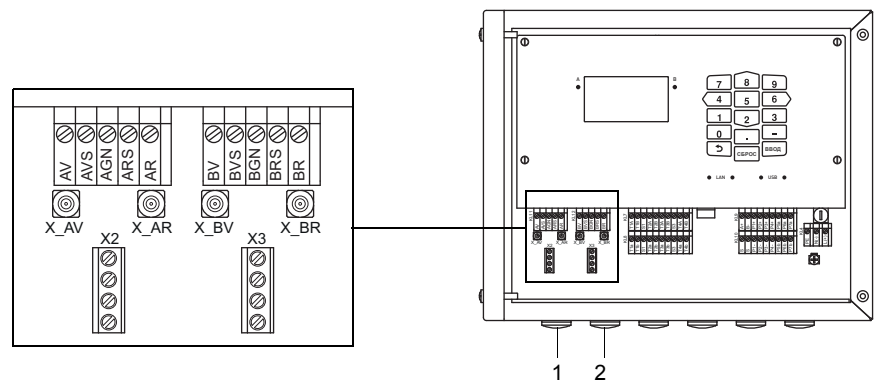
7.1 Датчики

Рекомендуется перед подключением датчиков проложить кабели от места измерения до преобразователя.

Уведомление!

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

Рис. 7.1: Подключение датчиков к преобразователю



- 1 – датчики измерительного канала A
- 2 – датчики измерительного канала B

7.1.1 Подключение кабеля датчика к преобразователю

Важно!

Степень защиты преобразователя гарантируется, только если все кабели плотно закреплены в кабельных сальниках и корпус крепко скручен.

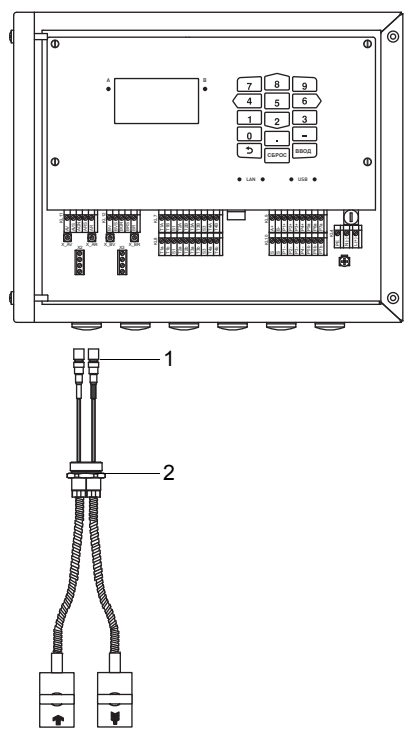
7.1.1.1 Кабель датчика со штекерами SMB

- Снимите заглушку для подключения кабеля датчика.
- Введите кабель датчика со штекерами SMB в корпус.
- Зафиксируйте кабель датчика, крепко затянув кабельный сальник.
- Подключите штекеры SMB к гнездам преобразователя.

Таб. 7.1: Распределение клемм

клемма	подключение
X_AV	штекер SMB (коричневый кабель, маркированный белым цветом)
X_AR	штекер SMB (коричневый кабель, маркированный черным цветом)

Рис. 7.2: Подключение кабеля датчика со штекерами SMB к преобразователю



- 1 – штекер SMB
2 – кабельный сальник

7.1.1.2 Кабель датчика в изоляции

- Снимите заглушку для подключения кабеля датчика.
- Откройте сальник кабеля датчика. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните кабель датчика через накидную гайку и вкладыш.
- Разделайте кабель датчика.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Прикрутите основу стороной с уплотнительным кольцом к корпусу преобразователя.
- Введите кабель датчика в корпус.

Уведомление!

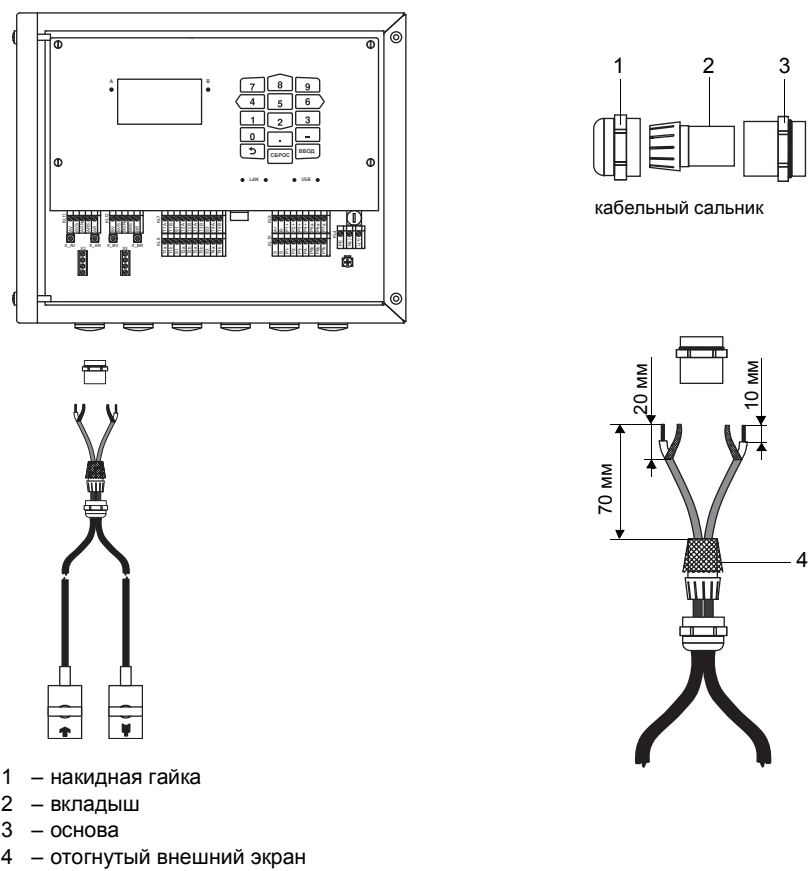
Для хорошей электромагнитной совместимости (ЭМС) важно обеспечить хороший электрический контакт между внешним экраном кабеля и накидной гайкой (и тем самым между экраном кабеля и корпусом).

- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите кабель датчика к клеммам преобразователя.

Таб. 7.2: Распределение клемм

клемма	подключение
AV	датчик  (жила)
AVS	датчик  (внутренний экран)
ARS	датчик  (внутренний экран)
AR	датчик  (жила)

Рис. 7.3: Подключение кабеля датчика в изоляции к преобразователю



7.1.1.3 Кабель датчика в металлорукаве из нержавеющей стали

- Снимите заглушку для подключения кабеля датчика.
- Введите кабель датчика в корпус.
- Зафиксируйте кабель датчика, крепко затянув кабельный сальник.
- Подключите кабель датчика к клеммам преобразователя.

Таб. 7.3: Распределение клемм





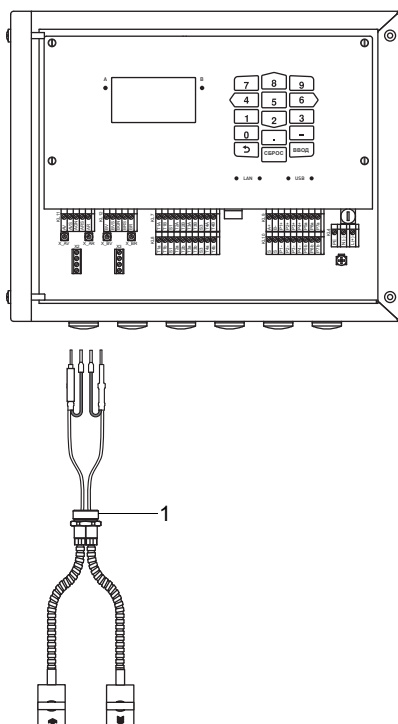
клемма	подключение
AV	датчик  (коричневый кабель, маркированный белым цветом)
AVS	датчик  (красный кабель)
ARS	датчик  (красный кабель)
AR	датчик  (коричневый кабель)

Рис. 7.4: Подключение кабеля датчика в металлорукаве из нержавеющей стали к преобразователю



1 — кабельный сальник

7.1.2 Подключение удлинительного кабеля к преобразователю

Удлинительный кабель подключается к преобразователю через подключение датчиков.

- Снимите заглушку для подключения кабеля датчика.
- Откройте сальник удлинительного кабеля. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните удлинительный кабель через накидную гайку и вкладыш.
- Разделайте удлинительный кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Прикрутите основу стороной с уплотнительным кольцом к корпусу преобразователя.
- Введите удлинительный кабель в корпус.

Уведомление!

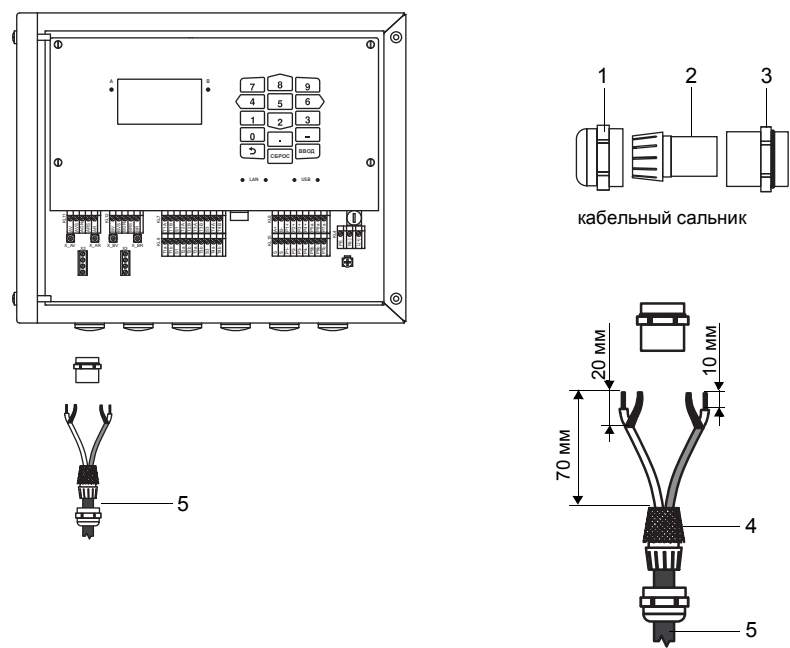
Для хорошей электромагнитной совместимости (ЭМС) важно обеспечить хороший электрический контакт между внешним экраном кабеля и накидной гайкой (и тем самым между экраном кабеля и корпусом).

- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите удлинительный кабель к клеммам преобразователя.

Таб. 7.4: Распределение клемм

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

Рис. 7.5: Подключение удлинительного кабеля к преобразователю



- 1 – накидная гайка
- 2 – вкладыш
- 3 – основа
- 4 – отогнутый внешний экран
- 5 – удлинительный кабель

7.1.3 Подключение кабеля датчика к соединительной коробке

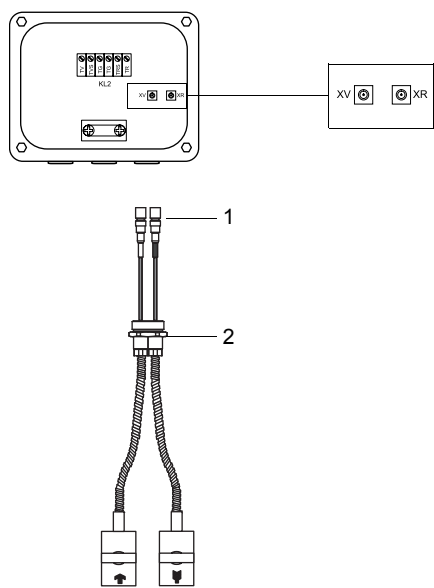
7.1.3.1 Кабель датчика со штекерами SMB

- Снимите заглушку для подключения кабеля датчика.
- Введите кабель датчика со штекерами SMB в соединительную коробку.
- Зафиксируйте кабель датчика, крепко затянув кабельный сальник.
- Подключите штекеры SMB к гнездам соединительной коробки.

Таб. 7.5: Распределение клемм

клемма	подключение
XV	штекер SMB (коричневый кабель, маркированный белым цветом)
XR	штекер SMB (коричневый кабель, маркированный черным цветом)

Рис. 7.6: Подключение кабеля датчика со штекерами SMB



7.1.3.2 Кабель датчика в изоляции

- Снимите заглушку для подключения кабеля датчика.
- Откройте сальник кабеля датчика. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните кабель датчика через накидную гайку и вкладыш.
- Разделайте кабель датчика.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Прикрутите основу стороной с уплотнительным кольцом к соединительной коробке.
- Введите кабель датчика в соединительную коробку.

Уведомление!

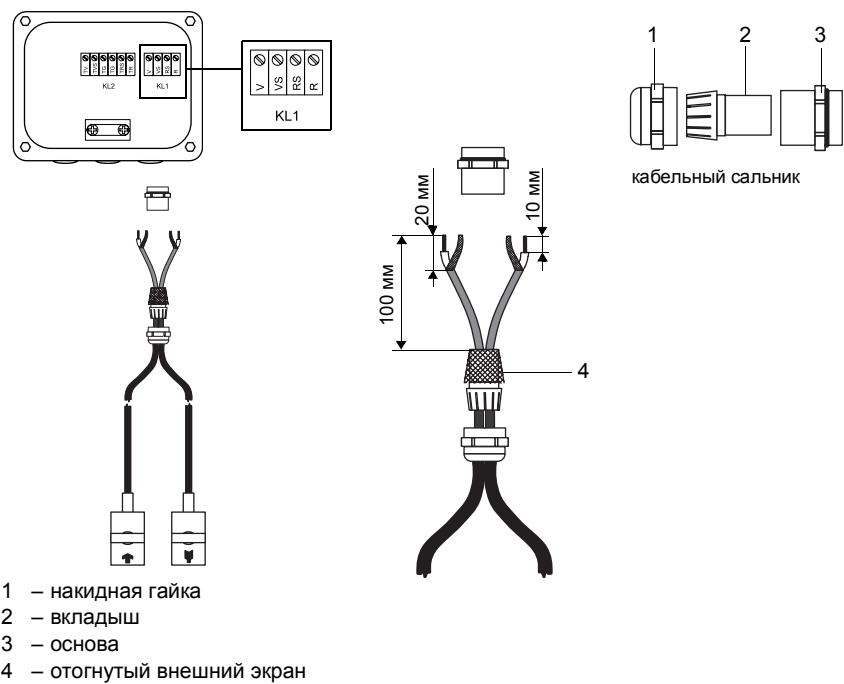
Для хорошей электромагнитной совместимости (ЭМС) важно обеспечить хороший электрический контакт между внешним экраном кабеля и накидной гайкой (и тем самым между экраном кабеля и корпусом).

- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите кабель датчика к клеммам соединительной коробки.

Таб. 7.6: Распределение клемм

клемма	подключение
V	датчик  (жила)
VS	датчик  (внутренний экран)
RS	датчик  (внутренний экран)
R	датчик  (жила)

Рис. 7.7: Подключение кабеля датчика в изоляции



7.1.3.3 Кабель датчика металлорукаве из нержавеющей стали

- Снимите заглушку для подключения кабеля датчика.
- Введите кабель датчика в соединительную коробку.
- Зафиксируйте кабель датчика, крепко затянув кабельный сальник.
- Подключите кабель датчика к клеммам соединительной коробки.

Таб. 7.7: Распределение клемм





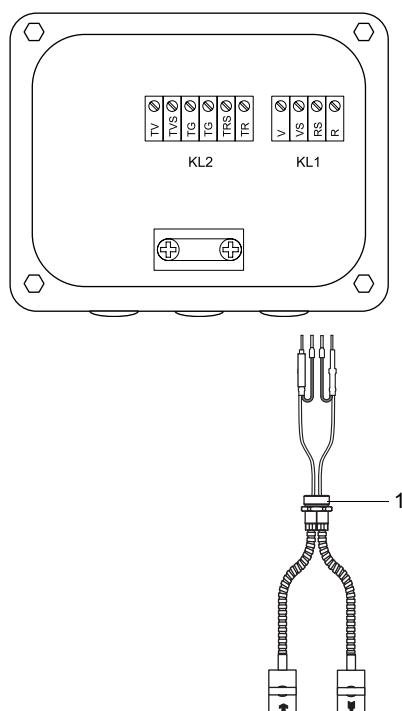
клемма	подключение
V	датчик  (коричневый кабель, маркированный белым цветом)
VS	датчик  (красный кабель)
RS	датчик  (красный кабель)
R	датчик  (коричневый кабель)

Рис. 7.8: Подключение кабеля датчика в металлорукаве из нержавеющей стали



1 — кабельный сальник

7.1.4 Подключение удлинительного кабеля к соединительной коробке

7.1.4.1 Подключение без развязки потенциалов (стандарт)

Подключение удлинительного кабеля к соединительной коробке без развязки потенциалов гарантирует, что датчик, соединительная коробка и преобразователь находятся на одинаковом потенциале. Удлинительный кабель должен быть подключен всегда таким образом, особенно если недалеко от него уложены силовые кабели. Если заземление на одинаковом потенциале невозможно, смотри подраздел 7.1.4.2.

- Снимите заглушку для подключения удлинительного кабеля.
- Откройте сальник удлинительного кабеля. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните удлинительный кабель через накидную гайку и вкладыш.
- Разделайте удлинительный кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Прикрутите основу стороной с уплотнительным кольцом к соединительной коробке.
- Введите удлинительный кабель в соединительную коробку.

Уведомление!

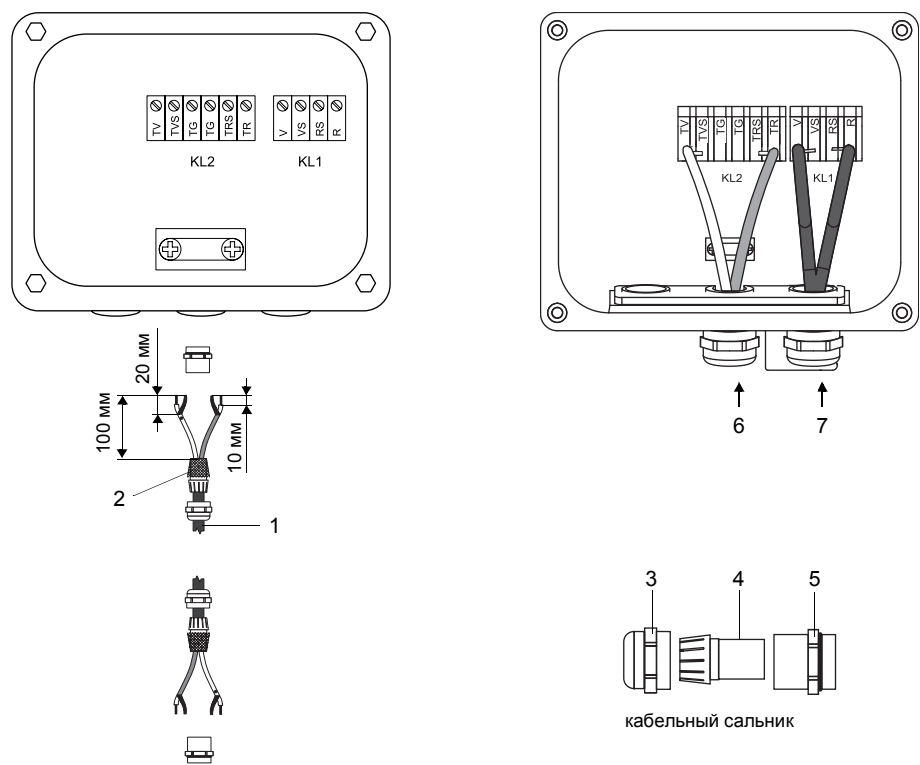
Для хорошей электромагнитной совместимости (ЭМС) важно обеспечить хороший электрический контакт между внешним экраном кабеля и накидной гайкой (и тем самым между экраном кабеля и корпусом).

- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите удлинительный кабель к клеммам соединительной коробки.

Таб. 7.8: Распределение клемм

клемма	подключение (удлинительный кабель)
TV	белый или маркированный кабель (жила)
TVS	белый или маркированный кабель (внутренний экран)
TRS	коричневый кабель (внутренний экран)
TR	коричневый кабель (жила)
кабельный сальник	внешний экран

Рис. 7.9: Подключение удлинительного кабеля и кабеля датчика к соединительной коробке



- 1 – удлинительный кабель
- 2 – отогнутый внешний экран
- 3 – накидная гайка
- 4 – вкладыш
- 5 – основа
- 6 – подключение удлинительного кабеля
- 7 – подключение кабеля датчика

7.1.4.2 Подключение с развязкой потенциалов

Если заземление на одинаковом потенциале невозможно, например, в расположениях датчиков с очень длинными удлинительными кабелями, следует изолировать удлинительный кабель и соединительную коробку друг от друга. Соединительная коробка и датчики должны находиться на одинаковом потенциале, чтобы уравнивающие токи не проходили через удлинительный кабель в преобразователь.

- Снимите заглушку для подключения удлинительного кабеля.
- Откройте сальник удлинительного кабеля. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните удлинительный кабель через накидную гайку, вкладыш и основу.
- Введите удлинительный кабель в соединительную коробку.
- Разделите удлинительный кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад.
- Расположите удлинительный кабель так, чтобы отогнутый внешний экран находился под клеммой для экрана. Удлинительный кабель должен быть полностью изолирован до клеммы для экрана.
- Прикрутите основу стороной с уплотнительным кольцом к соединительной коробке.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.

Важно!

Обратите внимание на то, что максимально допустимое напряжение между потенциалами земли составляет 60 В–.

Важно!

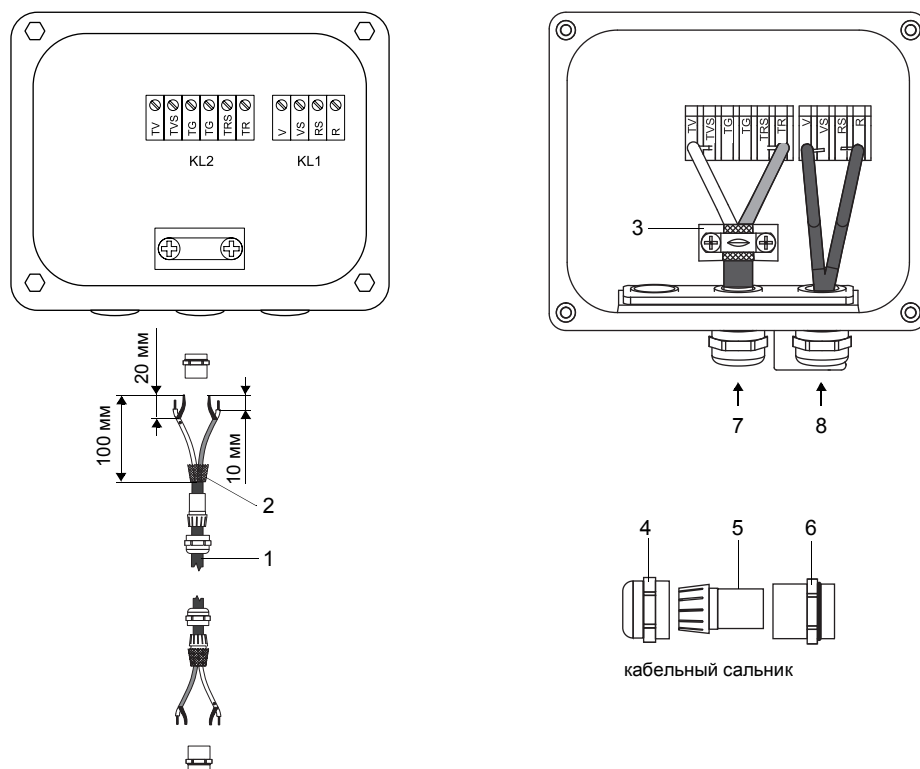
Внешний экран удлинительного кабеля не должен иметь электрического контакта с соединительной коробкой. Поэтому, удлинительный кабель должен быть полностью изолирован до клеммы для экрана.

- Прикрепите удлинительный кабель и внешний экран к клемме для экрана.
- Подключите удлинительный кабель к клеммам соединительной коробки.

Таб. 7.9: Распределение клемм

клемма	подключение (удлинительный кабель)
TV	белый или маркированный кабель (жила)
TVS	белый или маркированный кабель (внутренний экран)
TRS	коричневый кабель (внутренний экран)
TR	коричневый кабель (жила)
клемма для экрана	внешний экран

Рис. 7.10: Подключение удлинительного кабеля и кабеля датчика к соединительной коробке



- 1 – удлинительный кабель
- 2 – внешний экран
- 3 – клемма для экрана
- 4 – накидная гайка
- 5 – вкладыш
- 6 – основа
- 7 – подключение удлинительного кабеля
- 8 – подключение кабеля датчика

7.1.5 Модуль датчика (SENSPROM)

Модуль датчика содержит важные данные датчика для эксплуатации преобразователя с датчиками. Если заменяются или добавляются датчики, следует также заменить или добавить модуль датчика.

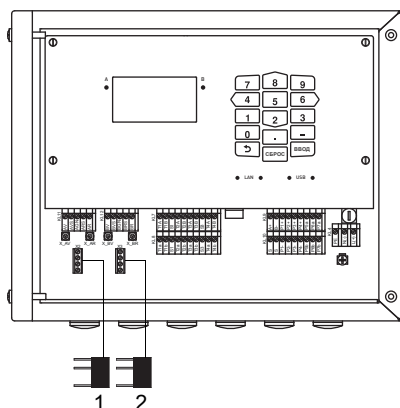
Уведомление!

Серийный номер модуля датчика должен совпадать с серийным номером датчика. Неправильный или неправильно подключенный модуль датчика может привести к неверным измеряемым значениям или отказу измерения.

Модуль датчика подключается к клеммам преобразователя.

- Отсоедините преобразователь от питания напряжения.
- Подключите модуль датчика к соответствующей клемме преобразователя. Клемма X2 подчинена датчикам измерительного канала А, а клемма X3 датчикам измерительного канала В.
- Подключите преобразователь к питанию напряжения.
- Полностью обработайте программный раздел *Параметры*.
- Запустите измерение.

Рис. 7.11: Модуль датчика



- 1 – модуль датчика измерительного канала А
2 – модуль датчика измерительного канала В

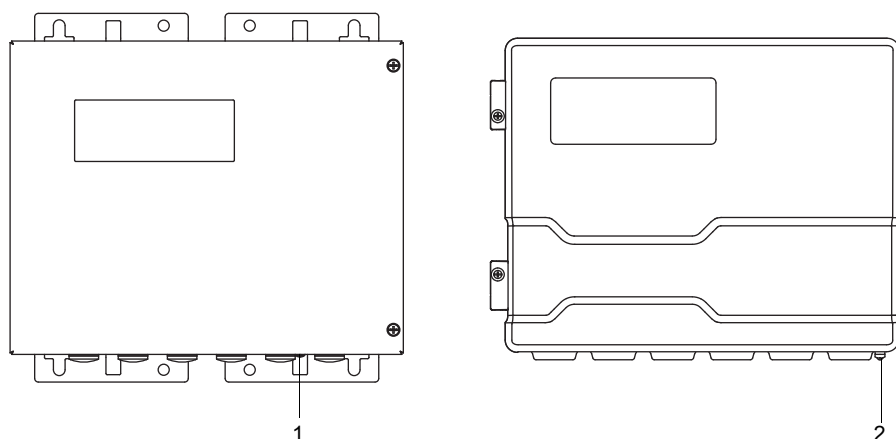
7.2 Напряжение питания

Система питания устанавливается эксплуатацией. Должна быть обеспечена защита от токов перегрузки (предохранитель или подобное устройство), которая размыкает все токопроводящие цепи при слишком высоком потреблении тока. Импеданс защитного заземления должен быть низкоомным, чтобы контактное напряжение не превышало допустимый верхний предел. Клемма уравнивания потенциалов предназначена для функционального заземления преобразователя.

Важно!

Степень защиты преобразователя гарантируется, только если кабель питания крепко и без зазора закреплён в кабельном сальнике.

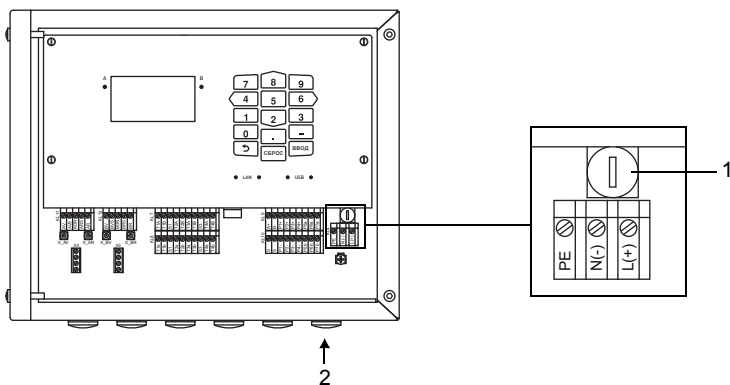
Рис. 7.12: Клемма уравнивания потенциалов на преобразователе



- 1 – клемма уравнивания потенциалов на корпусе из нержавеющей стали
- 2 – клемма уравнивания потенциалов на корпусе из алюминия

• Подключите кабель питания к преобразователю (смотри подраздел 7.2.1, Рис. 7.13 и Таб. 7.10).

Рис. 7.13: Подключение питания к преобразователю



- 1 – предохранитель
- 2 – ввод для подключения питания

Таб. 7.10: Распределение клемм

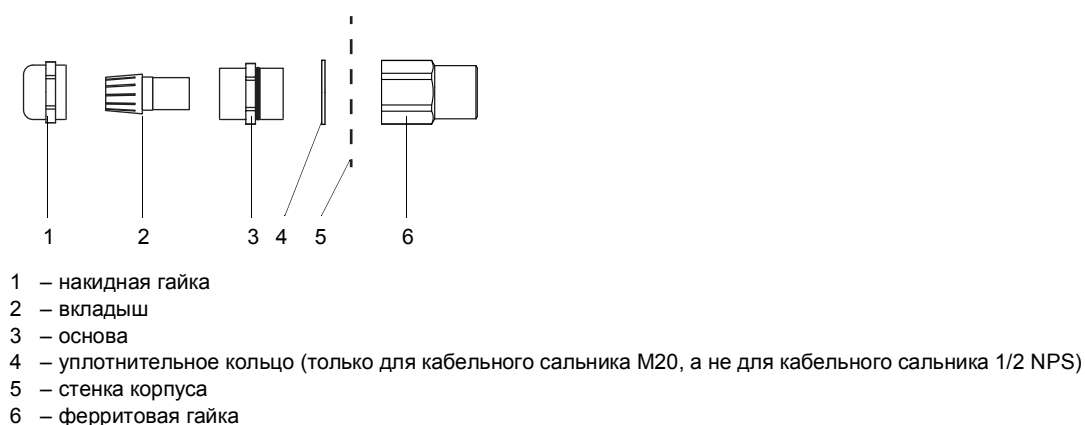
клемма	подключение ~	подключение –
PE	заземление	заземление
N(-)	нуль	-
L(+)	фаза 100...230 В ~, 50...60 Гц	+
предохранитель	1 А, инертный	1.6 А, инертный

7.2.1 Подключение кабеля

Преобразователь с корпусом из нержавеющей стали

- Снимите заглушку для подключения кабеля к преобразователю.
- Разделайте кабель с сальником. Площадь поперечного сечения жил используемого кабеля должна находиться в диапазоне 0.25...2.5 мм². Внешний диаметр кабеля на ферритовой гайке не должен превышать 7.6 мм.
- Протяните кабель через накидную гайку, вкладыш, основу и уплотнительное кольцо (уплотнительное кольцо: только для кабельного сальника M20, а не для кабельного сальника 1/2 NPS).
- Введите кабель в корпус преобразователя.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Зафиксируйте кабель, крепко затянув ферритовую гайку кабельного сальника.
- Подключите кабель к клеммам преобразователя.

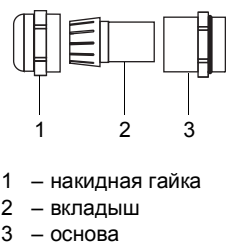
Рис. 7.14: Кабельный сальник для корпуса из нержавеющей стали



Преобразователь с корпусом из алюминия

- Снимите заглушку для подключения кабеля к преобразователю.
- Разделайте кабель с сальником. Площадь поперечного сечения жил используемого кабеля должна находиться в диапазоне 0.25...2.5 мм².
- Протяните кабель через накидную гайку, вкладыш и основу кабельного сальника.
- Введите кабель в корпус преобразователя.
- Прикрутите основу стороной с уплотнительным кольцом к корпусу преобразователя.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите кабель к клеммам преобразователя.

Рис. 7.15: Кабельный сальник для корпуса из алюминия



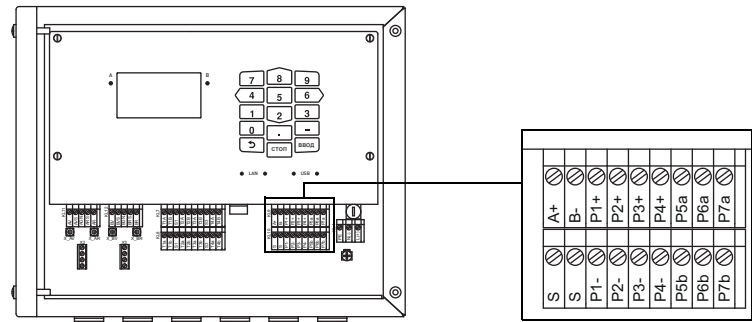
7.3 Выходы

Важно!

Максимально допустимое напряжение между выходами и против защитного заземления составляет 60 В– (постоянно).

- Подключите выходной кабель к преобразователю (смотри подраздел 7.2.1, Рис. 7.16 и Таб. 7.11).

Рис. 7.16: Подключение выходов к преобразователю

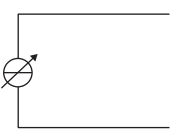
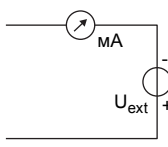
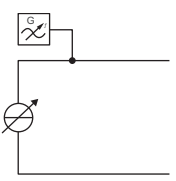
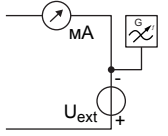
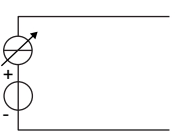
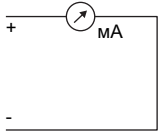

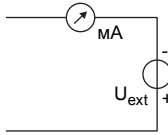
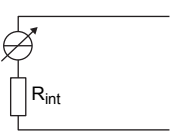
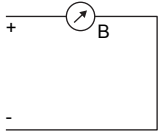
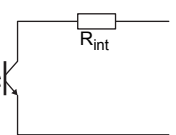
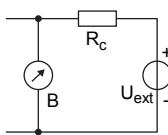


Таб. 7.11: Схемы выходов

выход	преобразователь		внешняя схема	примечание
	внутренняя схема	подключение		
активный токовый выход/HART	ТОКОВЫЙ ВЫХОД			
		Px+ Px-		$U_{int} = 24\text{ В}$ $R_{ext} < 500\ \Omega$
	HART			
		Px+ Px-		$U_{int} = 24\text{ В}$ $R_{ext} < 500\ \Omega$

Количество, тип и подключения выходов индивидуальны для каждого заказа. R_{ext} является суммой всех омических сопротивлений в электрической цепи (например, сопротивление проводов, сопротивление амперметра/вольтметра).

Таб. 7.11: Схемы выходов

выход	преобразователь		внешняя схема	примечание
	внутренняя схема	подключение		
пассивный токовый выход/HART	токовый выход			
		Px+ Px-		$U_{ext} = 8...30 \text{ В}$ $U_{ext} > 0.024 \text{ А} \cdot R_{ext} [\Omega] + 8 \text{ В}$ пример: $U_{ext} = 30 \text{ В}$ $R_{ext} \leq 900 \Omega$
	HART			
		Px+ Px-		$U_{ext} = 10...24 \text{ В}$
переключаемый токовый выход В пункте меню Прочие функции \ Выходы все переключаемые токовые выходы вместе переключаются в активное или пассивное состояние.	активный токовый выход			
		Px+ Px-		$U_{int} = 15 \text{ В}$ $R_{ext} < 250 \Omega$
	пассивный токовый выход			
		Px+ Px-		$U_{ext} = 8...30 \text{ В}$ $U_{ext} > 0.024 \text{ А} \cdot R_{ext} [\Omega] + 8 \text{ В}$ пример: $U_{ext} = 30 \text{ В}$ $R_{ext} \leq 900 \Omega$
выход по напряжению		Px+ Px-		$R_{int} = 500 \Omega$ $R_{ext} > 2 \text{ М}\Omega$ При меньшем R_{ext} точность не достигает указанного значения.
частотный выход		Px+ Px-		$U_{ext} = 5...24 \text{ В}$ $R_c [\text{к}\Omega] = U_{ext} / I_c [\text{мА}]$ $I_c = 1...4 \text{ мА}$ $R_{int} = 66.5 \Omega$

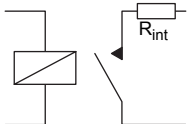
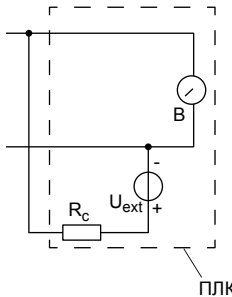
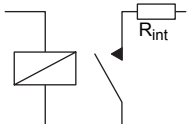
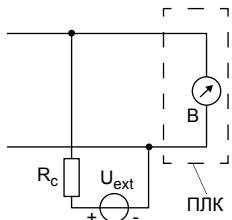
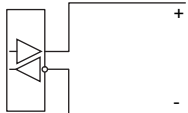
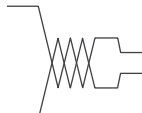
Количество, тип и подключения выходов индивидуальны для каждого заказа. R_{ext} является суммой всех омических сопротивлений в электрической цепи (например, сопротивление проводов, сопротивление амперметра/вольтметра).

Таб. 7.11: Схемы выходов

выход	преобразователь		внешняя схема	примечание
	внутренняя схема	подключение		
бинарный выход (оптическое реле)	схема 1			$U_{ext} \leq 26 \text{ В}$ $I_c \leq 100 \text{ мА}$ $R_c [\text{к}\Omega] = U_{ext} / I_c [\text{мА}]$
		Pxa Pxb		
	схема 2			
		Pxa Pxb		
бинарный выход (открытый коллектор)	схема 1			$U_{ext} = 5...24 \text{ В}$ $R_c [\text{к}\Omega] = U_{ext} / I_c [\text{мА}]$ $I_c = 1...4 \text{ мА}$ $R_{int} = 22 \Omega$
		Px+ Px-		
	схема 2			
		Px+ Px-		

Количество, тип и подключения выходов индивидуальны для каждого заказа. R_{ext} является суммой всех омических сопротивлений в электрической цепи (например, сопротивление проводов, сопротивление амперметра/вольтметра).

Таб. 7.11: Схемы выходов

выход	преобразователь		внешняя схема	примечание
	внутренняя схема	подключение		
бинарный выход (герконовое реле)	схема 1			$U_{\max} = 48 \text{ В}$ $I_{\max} = 100 \text{ mA}$ $P1...P4: R_{\text{int}} = 22 \text{ }\Omega$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{\text{ext}} / I_{\max} [\text{mA}] - R_{\text{int}}$
		$Px+/Pxa$ $Px-/Pxb$		
	схема 2			
		$Px+/Pxa$ $Px-/Pxb$		
RS485	 <div>экран</div>	$A+$ $B-$ S		$120 \text{ }\Omega$ оконечный резистор

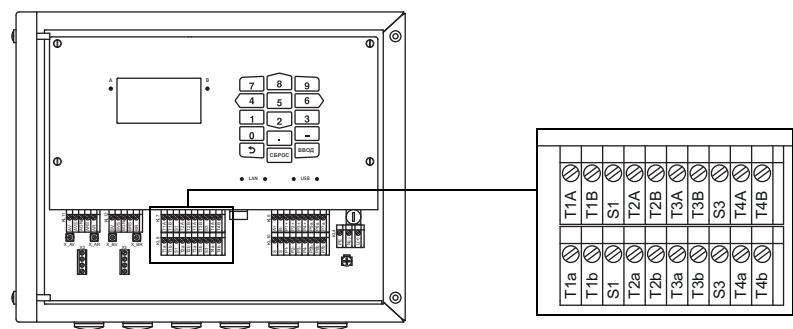
Количество, тип и подключения выходов индивидуальны для каждого заказа. R_{ext} является суммой всех омических сопротивлений в электрической цепи (например, сопротивление проводов, сопротивление амперметра/вольтметра).

7.4 Входы

Важно!

Максимально допустимое напряжение между входами и против защитного заземления составляет 60 В– (постоянно).

Рис. 7.17: Подключение входов к преобразователю



7.4.1 Токовый вход

К токовым входам преобразователя можно подключить активный (с автономным питанием) или пассивный (с внешним питанием) источник тока.

Подключение активного источника тока

Важно!

Клеммы Txa и Txb не используются.

По подключению входного кабеля к преобразователю смотри подраздел 7.2.1, Рис. 7.17 и Таб. 7.12.

Таб. 7.12: Подключение активного источника тока

вход	преобразователь		внешняя схема	примечание
	внутренняя схема	подключение		
токовый вход		TxA TxB Txb (не подключен)		макс. ток длительной перегрузки: 100 мА

При несоблюдении полярности источника тока изменяется только знак измеряемого тока.

Подключение пассивного источника тока

Важно!

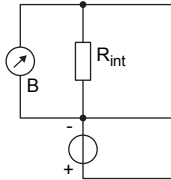
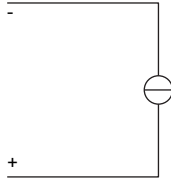
Клеммы Txa и Txb не используются.

Важно!

Соблюдайте полярность, чтобы не допустить повреждения источника тока. Продолжительное короткое замыкание может привести к разрушению токового входа.

По подключению входного кабеля к преобразователю смотри подраздел 7.2.1, Рис. 7.17 и Таб. 7.13.

Таб. 7.13: Подключение пассивного источника тока

вход	преобразователь		внешняя схема	примечание
	внутренняя схема	подключение		
токовый вход		TxA TxV (не подключен) Txb		макс. ток длительной перегрузки: 100 мА

При полной нагрузке (20 мА) имеются в распоряжении 22.9 В— для питания пассивного источника тока.

7.4.2 Бинарный вход

Преобразователь может быть оснащен макс. 4-мя бинарными входами. Они могут обработать измеряемые значения с короткими длительностями импульса.

Через бинарные входы некоторые функции преобразователя могут сработать от удаленного управления.

По подключению входного кабеля к преобразователю смотри подраздел 7.2.1, Рис. 7.17 и Таб. 7.14.

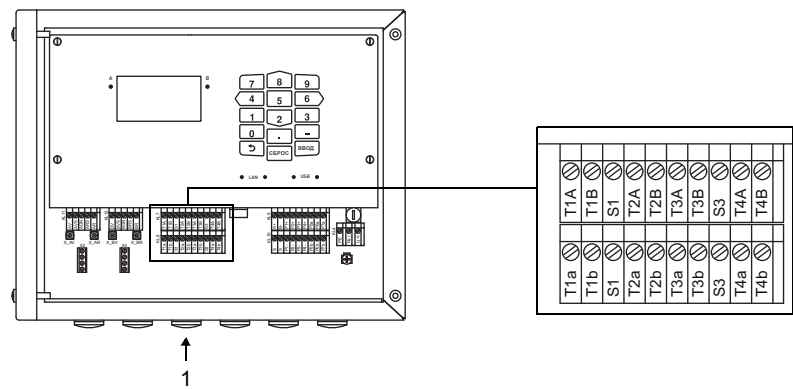
Таб. 7.14: Подключение бинарных входов

бинарный вход	клемма
S1	Px+, Px-
S2	Px+, Px-
S3	Px+, Px-
S4	Px+, Px-

7.5 Датчик температуры

К входам преобразователя можно подключить датчики температуры Pt100/Pt1000 (четырёхпроводная схема, опция).

Рис. 7.18: Подключение датчика температуры к преобразователю



1 — ввод для подключения датчика температуры

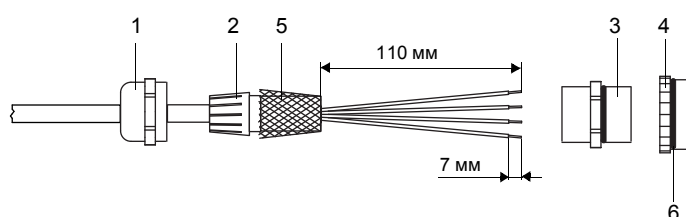
Таб. 7.15: Системы подключения

прямое подключение	подключение через удлинительный кабель		подключение через соединительную коробку

7.5.1 Прямое подключение датчика температуры

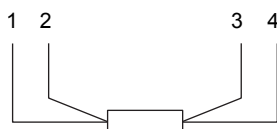
- Снимите заглушку для подключения датчика температуры.
- Откройте кабельный сальник датчика температуры. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните кабель датчика температуры через накидную гайку, вкладыш, основу и сужение.
- Разделайте кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Введите кабель в корпус.
- Прикрутите сужение стороной с уплотнительным кольцом к корпусу преобразователя.
- Прикрутите основу к сужению.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите датчик температуры к клеммам преобразователя.

Рис. 7.19: Разделка датчика температуры



- 1 – накидная гайка
- 2 – вкладыш
- 3 – основа
- 4 – сужение
- 5 – отогнутый внешний экран
- 6 – сторона с уплотнительным кольцом

Рис. 7.20: Датчик температуры



- 1 – красный
- 2 – красный/синий
- 3 – белый/синий
- 4 – белый

Таб. 7.16: Распределение клемм (преобразователь)

клемма	датчик температуры
T1a...T4a	красный
T1A...T4A	красный/синий
T1b...T4b	белый/синий
T1B...T4B	белый

7.5.2 Подключение через удлинительный кабель

- Снимите заглушку для подключения датчика температуры (смотри Рис. 7.18).
- Откройте сальник удлинительного кабеля. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните удлинительный кабель через накидную гайку, вкладыш, основу и сужение.
- Разделайте удлинительный кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Введите удлинительный кабель в корпус.
- Прикрутите сужение стороной с уплотнительным кольцом к корпусу преобразователя.
- Прикрутите основу к сужению.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Соедините штекеры удлинительного кабеля и датчика температуры.
- Подключите удлинительный кабель к клеммам преобразователя.

Таб. 7.17: Распределение клемм (преобразователь)

клемма	удлинительный кабель
T1a...T4a	красный
T1A...T4A	серый
T1b...T4b	синий
T1B...T4B	белый

7.5.3 Подключение через соединительную коробку

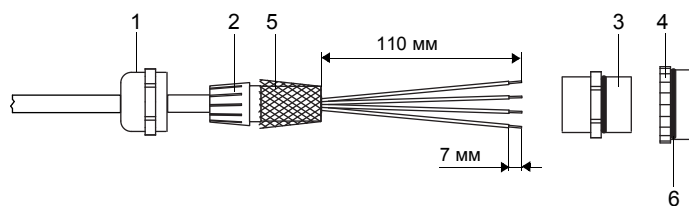
Подключение удлинительного кабеля к преобразователю

- Снимите заглушку для подключения датчика температуры (смотри Рис. 7.18).
- Откройте сальник удлинительного кабеля. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните удлинительный кабель через накидную гайку, вкладыш, основу и сужение.
- Разделайте удлинительный кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Введите удлинительный кабель в корпус.
- Прикрутите сужение стороной с уплотнительным кольцом к корпусу преобразователя.
- Прикрутите основу к сужению.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите удлинительный кабель к клеммам преобразователя.

Подключение удлинительного кабеля к соединительной коробке

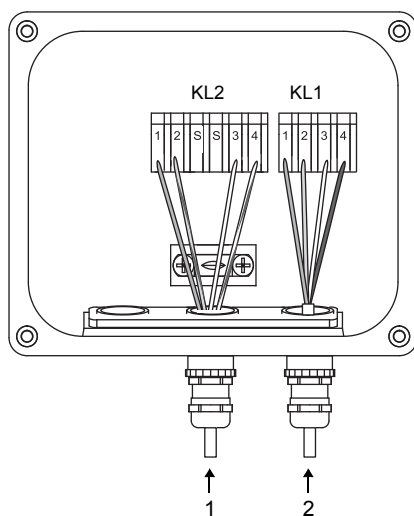
- Снимите заглушку для подключения удлинительного кабеля (смотри Рис. 7.22).
- Откройте сальник удлинительного кабеля. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните удлинительный кабель через накидную гайку и вкладыш.
- Разделайте удлинительный кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Прикрутите сужение стороной с уплотнительным кольцом к соединительной коробке.
- Прикрутите основу к сужению.
- Введите удлинительный кабель в соединительную коробку.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите удлинительный кабель к клеммам соединительной коробки.

Рис. 7.21: Разделка удлинительного кабеля



- 1 – накидная гайка
- 2 – вкладыш
- 3 – основа
- 4 – сужение
- 5 – отогнутый внешний экран
- 6 – сторона с уплотнительным кольцом

Рис. 7.22: Соединительная коробка



- 1 – подключение удлинительного кабеля
- 2 – подключение датчика температуры

Подключение датчика температуры к соединительной коробке

- Снимите заглушку для подключения датчика температуры (смотри Рис. 7.22).
- Откройте кабельный сальник датчика температуры. Вкладыш остается в накидной гайке.
- Протяните кабель датчика температуры через накидную гайку и вкладыш.
- Разделайте кабель.
- Укоротите внешний экран и отогните его назад на вкладыш.
- Прикрутите сужение стороной с уплотнительным кольцом к соединительной коробке.
- Прикрутите основу к сужению.
- Введите кабель в соединительную коробку.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Подключите датчик температуры к клеммам соединительной коробки.

Таб. 7.18: Распределение клемм (соединительная коробка)

клемма	удлинительный кабель (KL2)	датчик температуры (KL1)
1	красный	красный
2	серый	красный/синий
3	белый	белый
4	синий	белый/синий

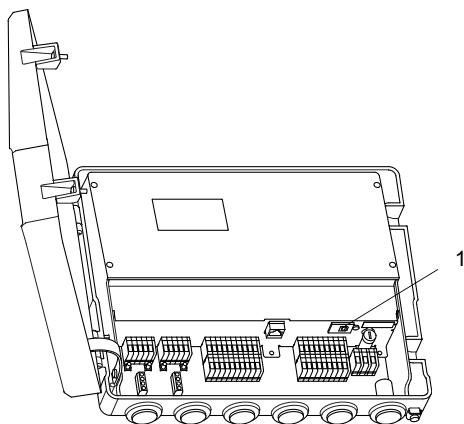
7.6 Сервисные интерфейсы

7.6.1 Интерфейс USB

Преобразователь можно непосредственно подключить к ПК через интерфейс USB.

- Подключите кабель USB к интерфейсу USB преобразователя и к ПК.

Рис. 7.23: Подключение кабеля USB



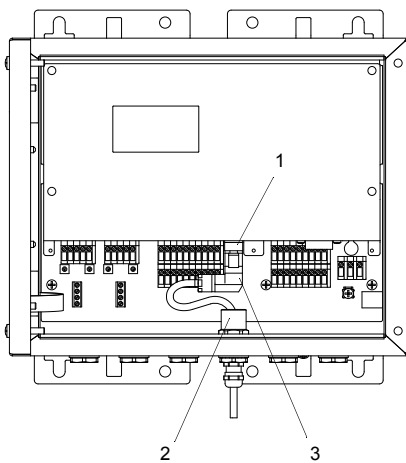
1 – интерфейс USB

7.6.2 Интерфейс ЛВС

Преобразователь можно подключить к ПК или локальной сети через кабель ЛВС.

Преобразователь с корпусом из нержавеющей стали

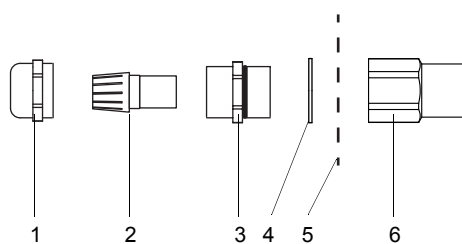
Рис. 7.24: Подключение кабеля ЛВС



1 – интерфейс ЛВС
2 – ферритовая гайка
3 – штекер ЛВС

- Снимите заглушку для подключения кабеля к преобразователю.
- Откройте сальник кабеля ЛВС. Вкладыш остается в накидной гайке.

Рис. 7.25: Кабельный сальник

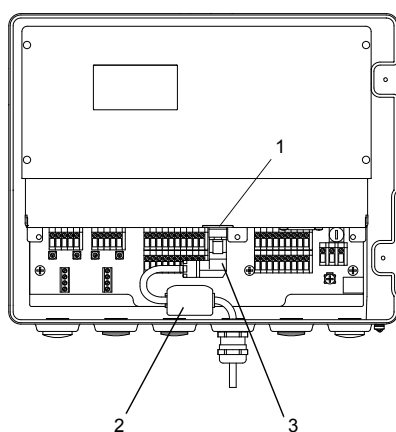


- 1 — накидная гайка
- 2 — вкладыш
- 3 — основа
- 4 — уплотнительное кольцо (только для кабельного сальника M20, а не для кабельного сальника 1/2 NPS)
- 5 — стенка корпуса
- 6 — ферритовая гайка

- Протяните кабель через накидную гайку, вкладыш, основу и уплотнительное кольцо (уплотнительное кольцо: только для кабельного сальника M20, а не для кабельного сальника 1/2 NPS).
- Введите кабель в корпус преобразователя.
- Протяните кабель через ферритовую гайку.
- Разделайте кабель (смотри поставленные документы изготовителя).
- Установите штекер (смотри поставленные документы изготовителя).
- Вставьте штекер в гнездо интерфейса ЛВС.
- Разместите кабель в корпусе как показано на Рис. 7.24.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.
- Зафиксируйте кабель, крепко затянув ферритовую гайку кабельного сальника.

Преобразователь с корпусом из алюминия

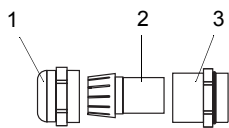
Рис. 7.26: Подключение кабеля ЛВС



- 1 — интерфейс ЛВС
- 2 — откидной ферритовый сердечник
- 3 — штекер ЛВС

- Снимите заглушку для подключения кабеля к преобразователю.
- Откройте сальник кабеля ЛВС. Вкладыш остается в накидной гайке.

Рис. 7.27: Кабельный сальник



- 1 – накидная гайка
- 2 – вкладыш
- 3 – основа

- Протяните кабель через накидную гайку, вкладыш и основу кабельного сальника.
- Введите кабель в корпус преобразователя.
- Разделайте кабель (смотри поставленные документы изготовителя).
- Установите штекер (смотри поставленные документы изготовителя).
- Вставьте штекер в гнездо интерфейса ЛВС.
- Закрепите откидной ферритовый сердечник на кабеле.
- Разместите кабель в корпусе как показано на Рис. 7.26.
- Прикрутите основу стороной с уплотнительным кольцом к корпусу преобразователя.
- Зафиксируйте кабельный сальник, прикрутив накидную гайку к основе.

8 Ввод в эксплуатацию

Опасность!



Опасность взрыва при применении измерительного устройства во взрывоопасных зонах (ТР ТС)

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Соблюдайте "Инструкция о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Предупреждение!



Выполнение установки, подключения и ввода в эксплуатацию не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Опасность!



Работы в подземных шахтах или закрытых помещениях

Опасность отравления/удушья выделяемыми газами, опасность травмирования из-за ограниченного места

- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Внимание!



Правила по технике безопасности при работе в электрических установках

Несоблюдение правил может привести к серьезным травмам.

- При всех электромонтажных работ следует соблюдать правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования.

Внимание!



Предупреждение о серьезных травмах, вызванных горячими или очень холодными деталями

Контакт с горячими или очень холодными деталями может привести к серьезным травмам (ожоги/обморожения).

- Все работы по установке и подключению должны быть завершены.
- Во время измерения выполнение работ в месте измерения больше не допускается.
- При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Уведомление!

Перед каждым использованием проверьте надлежащее состояние и эксплуатационную надежность преобразователя и датчиков. При работе корпус преобразователя всегда должен быть закрытым. Убедитесь, что техническое обслуживание завершено.

8.1 Настройки при первом вводе в эксплуатацию

При первом вводе в эксплуатацию преобразователя следует ввести следующие настройки:

- язык
- дата/время
- единица измерения

Эти индикации отображаются только после первого включения или после инициализации преобразователя.

Язык

Отображаются доступные языки преобразователя.

- Выберите язык.
- Нажмите ВВОД.

Меню отображаются на выбранном языке.

Установить время

Отображается текущее время.

- Нажмите ВВОД, чтобы подтвердить время, или введите текущее время с помощью цифровых клавиш. •
- Нажмите ВВОД.

Установить дату

Отображается текущая дата.

- Нажмите ВВОД, чтобы подтвердить дату, или введите текущую дату с помощью цифровых клавиш. •
- Нажмите ВВОД.

Единицы измерения

- Выберите Метрический
- Нажмите ВВОД.

8.2 Включение

После подключения преобразователя к сети питания отображается меню на выбранном языке. Язык индикации можно изменить.

Уведомление!

Во время измерения невозможно изменить параметры. Чтобы их изменить, надо остановить измерение.

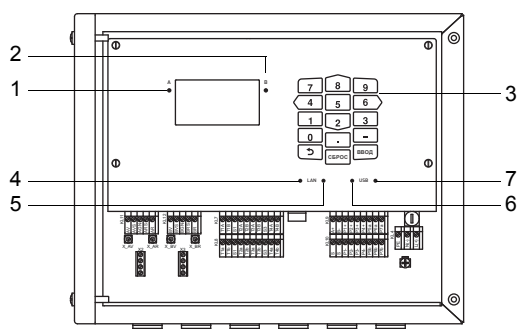
Если преобразователь выключился во время измерения, после возвращения подключения преобразователя к питанию отображается сообщение *Измерение запущено*. Измерение продолжается с последними установленными параметрами.

Нажатием клавиши  в программном разделе *Измерение* можно остановить измерение или отобразить введенные параметры.

8.3 Индикаторы состояния

Рабочее состояние отображается светодиодами.

Рис. 8.1: Панель управления преобразователя



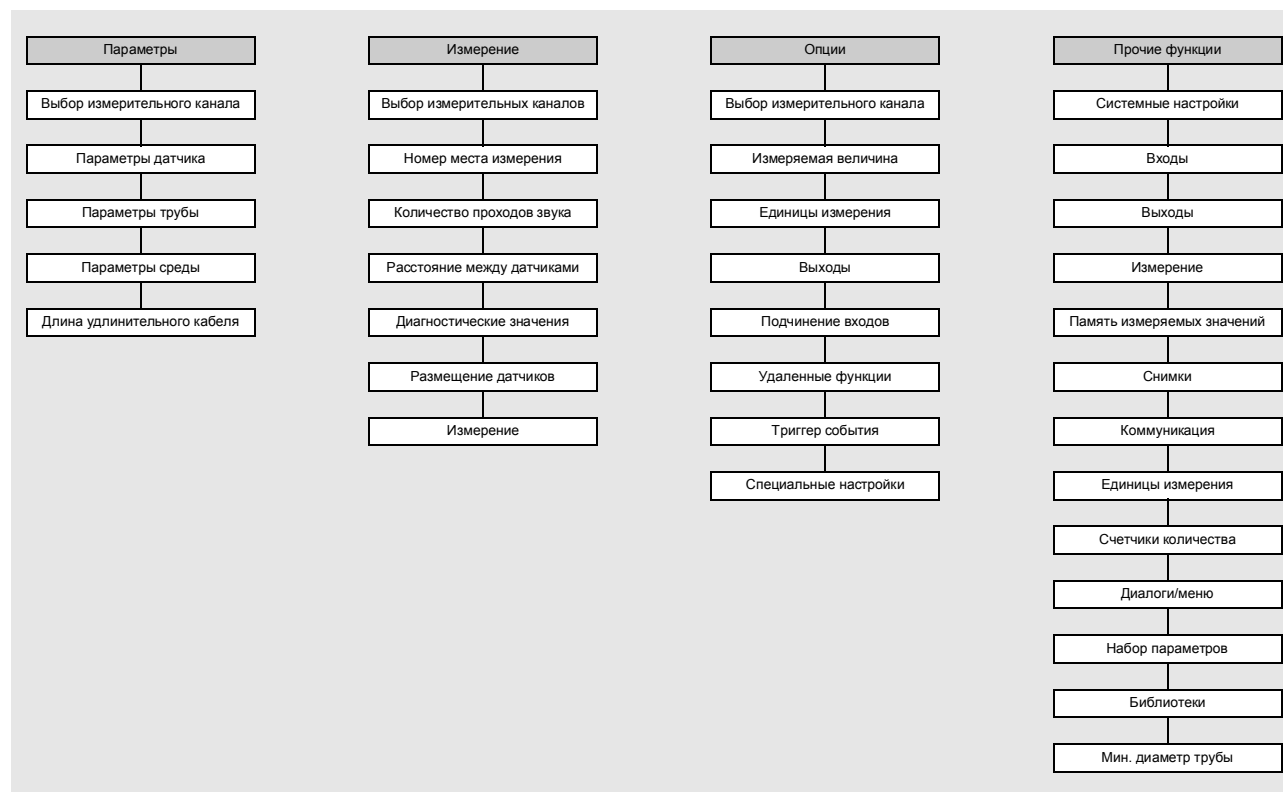
- 1 – светодиод канала A
- 2 – светодиод канала B
- 3 – клавиатура
- 4 – светодиод активности ЛВС
- 5 – светодиод режима ЛВС
- 6 – светодиод USB Device (устройство)
- 7 – светодиод USB Host (узел, не используется)

Таб. 8.1: Рабочее состояние преобразователя

светодиод канала A	горит, если преобразователь работает в режиме измерения и канал A активирован красный – недействительное измерение зеленый – действительное измерение
светодиод канала B	горит, если преобразователь работает в режиме измерения и канал B активирован красный – недействительное измерение зеленый – действительное измерение
светодиод активности ЛВС	горит, если преобразователь подключен к сети через кабель ЛВС мигает при обмене данными через сетевое подключение
светодиод режима ЛВС	горит, если скорость передачи данных составляет 100 Мбит/с; в противном случае, она составляет 10 Мбит/с
светодиод USB Device (устройство)	горит, если преобразователь подключен к ПК через кабель USB мигает при обмене данными между ПК и преобразователем

8.4 Программные разделы

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



8.5 Выбор языка

Прочие функции\Настройки системы\Язык

Язык управления преобразователем можно выбрать.

- Выберите пункт меню **Язык**.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите язык из списка.
- Нажмите **ВВОД**.

После выбора языка меню отображается на данном языке. После выключения и повторного включения преобразователя выбранный язык остается прежним.

Язык можно выбрать также с помощью Кода Быстрого Доступа (HotCode).

8.6 Инициализация

При инициализации преобразователя все настройки возвращаются к настройкам по умолчанию.

Инициализация проводится следующим образом:

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

При инициализации проверяется, активирована ли блокировка клавиатуры. Если да, следует деактивировать ее.

- Введите шестизначный код блокировки клавиатуры.
- Нажмите **ВВОД**.

Если идет измерение, оно останавливается.

Задается вопрос, следует ли ввести начальные настройки.

Начальн. настройки

Если выбрано Да, отображаются диалоги для следующих настроек:

- Язык
- Дата/время
- Единицы измерения
- Удалить изм. знач.
- Удалить снимки
- Удал. польз. вещ. (удаляются все пользовательские материалы и среды, сохраненные после поставки прибора)
- Сброс. счетчики

Запустить инициализацию можно также с помощью HotCode **909000**.

8.7 Дата и время

Прочие функции\Настройки системы\Дата/время

Преобразователь имеет часы с автономным питанием. Измеряемые значения сохраняются с автоматической пометкой даты и времени.

- Выберите пункт меню Дата/время.

Отображается установленное время.




- Введите текущее время с помощью цифровых клавиш.
- Нажмите ВВОД.

Отображается установленная дата.

- Введите текущую дату с помощью цифровых клавиш.
- Нажмите ВВОД.

8.8 Информация о преобразователе

Прочие функции\Настройки системы\Инф. о преобразов.

- Выберите пункт меню Инф. о преобразов.
- Нажмите ВВОД.
- Прокрутите список клавишами  и .
- Нажмите клавишу , чтобы вернуться в пункт меню Настройки системы.

Отображается следующая информация о преобразователе:

индикация	описание
Серийный номер	тип и серийный номер преобразователя
Версия микро-ПО	номер версии установленного микропрограммного обеспечения
Дата микро-ПО	дата создания установленного микропрограммного обеспечения
Дата производства	дата производства преобразователя
MAC-адрес	MAC-адрес преобразователя
TCP-порт службы	TCP-порт преобразователя

9 Измерение

Опасность!



Опасность взрыва при применении измерительного устройства во взрывоопасных зонах (ТР ТС)

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Соблюдайте "Инструкция о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Внимание!



Предупреждение о серьезных травмах, вызванных горячими или очень холодными деталями

Контакт с горячими или очень холодными деталями может привести к серьезным травмам (ожоги/обморожения).

- Все работы по установке и подключению должны быть завершены.
- Во время измерения выполнение работ в месте измерения больше не допускается.
- При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

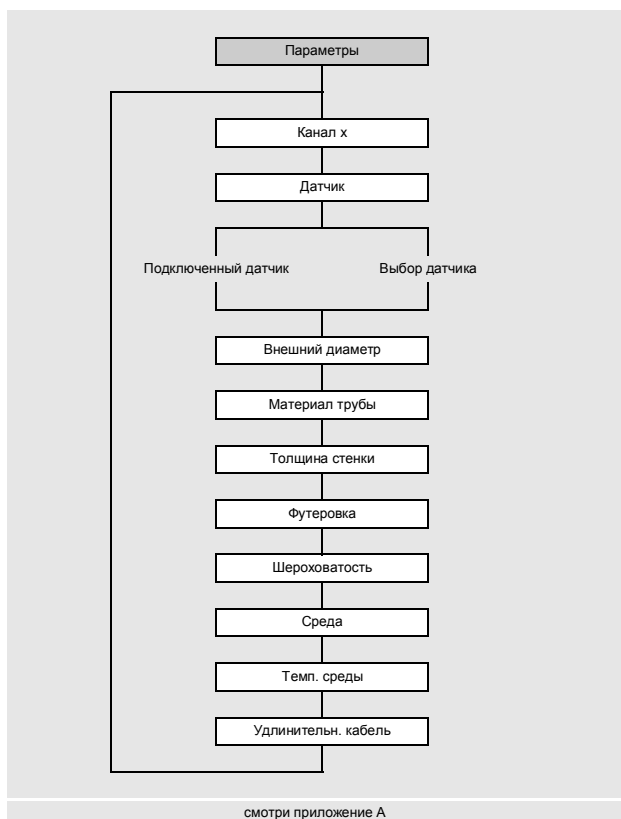
9.1 Ввод параметров

Уведомление!

Все настройки, измененные в этом программном разделе, сохраняются только при запуске измерения.

Уведомление!

Избегайте одновременного ввода параметров с помощью клавиатуры и через интерфейс USB, ЛВС или процесса. Наборы параметров, которые передаются через эти интерфейсы, перезаписывают текущие параметры преобразователя.



Параметры трубы и среды вводятся для выбранного места измерения. Диапазоны параметров ограничены техническими свойствами датчиков и преобразователя.

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

Параметры\Канал А

- Выберите канал, для которого следует ввести параметры (здесь: Канал А).
- Нажмите **ВВОД**.

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

9.1.1 Выбор датчиков

Уведомление!

Датчик следует выбрать в зависимости от внутреннего диаметра трубы ($= \text{внешний диаметр трубы} - 2 \times \text{толщина стенки трубы}$) (смотри техническую спецификацию).

Параметры\Накладной датчик CDP2E52

- Отображается датчик (здесь: CDP2E52), подключенный к преобразователю.
- Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если датчики и модуль датчика подключены к преобразователю.

Параметры\Подключ. датчик

Ввести параметры можно даже без подключенных датчиков и модуля датчика.

- Выберите Подключ. датчик.
- Нажмите ВВОД.

Если датчики и модуль датчика не подключены к преобразователю, отображается индикация Датчик не найден.

- Нажмите ВВОД.

Параметры\Выбрать датчик

- Выберите Выбрать датчик, чтобы использовать стандартные датчики, которые сохранены в преобразователе.
- Выберите датчик.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация не отображается, если датчики и модуль датчика подключены к преобразователю.

Уведомление!

Если выбирается стандартный датчик, не учитываются никакие значения калибровки, связанные с особым датчиком. Следует ожидать более высокой неточности.

9.1.2 Ввод параметров трубы

Внешний диаметр трубы

Параметры\Внешний диаметр

- Введите внешний диаметр трубы.
- Нажмите ВВОД.

Вместо внешнего диаметра трубы можно и ввести ее окружность.

Окружность трубы

Параметры\Окружность трубы

- Активируйте ввод окружности трубы.
- Нажмите в пункте меню Внешний диаметр клавишу ☐. Отображается пункт меню Окружность трубы.
- Введите окружность трубы.
- Нажмите ВВОД.

Если следует ввести внешний диаметр трубы, нажмите клавишу ☐. Отображается пункт меню Внешний диаметр.

Материал трубы

Параметры\Материал трубы

Следует выбрать материал трубы, чтобы определить соответствующую скорость звука.

Скорости звука для материалов, приведенных в списке выбора, сохранены в преобразователе.

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

Скорость звука в материале трубы

Параметры\Материал трубы\Другой материал\ 'с' материала

- Введите скорость звука в материале трубы.

Уведомление!

Для материалов трубы есть 2 скорости звука: продольная и поперечная. Введите скорость звука, которая ближе к 2500 м/с.

- Нажмите ВВОД.
- Выберите Поперечная волна или Продольная волна.
- Нажмите ВВОД.

Эти индикации отображаются, только если выбрано Другой материал.

По скорости звука в некоторых материалах смотри приложение С.

Шероховатость материала трубы

Параметры\Материал трубы\Другой материал\Шероховатость

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 приблизительно.

- Если труба имеет футеровку, нажмите ВВОД. В этом случае, шероховатость футеровки учитывается при расчете. • При отсутствии футеровки, введите шероховатость материала трубы. Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другой материал.

По шероховатости некоторых материалов смотри приложение С.

Толщина стенки трубы

Параметры\Толщина стенки

- Введите толщину стенки трубы.
- Нажмите ВВОД.

Футеровка

Параметры\Футеровка

- Если труба имеет футеровку, выберите Да. При отсутствии футеровки, выберите Нет.
- Нажмите ВВОД.

Материал футеровки

Параметры\Материал футеровки

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

Эта индикация отображается, только если в пункте меню Футеровка выбрано Да.

Скорость звука в материале футеровки

Параметры\Материал футеровки\Другой материал\ 'с' материала

- Введите скорость звука в материале футеровки.

Уведомление!

Для материалов футеровки есть 2 скорости звука: продольная и поперечная. Введите скорость звука, которая ближе к 2500 м/с.

- Нажмите ВВОД.
- Выберите Поперечная волна или Продольная волна.
- Нажмите ВВОД.

Эти индикации отображаются, только если выбрано Другой материал.

Шероховатость материала футеровки

Параметры\Материал футеровки\Другой материал\Шероховатость

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 приблизительно.

- Введите шероховатость материала футеровки.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другой материал.

Толщина футеровки

Параметры\Толщина футеровки

- Введите толщину футеровки.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если в пункте меню Футеровка выбрано Да.

Шероховатость

Параметры\Шероховатость

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 приблизительно.

- Если выбрано Автоматич. , используются значения шероховатости, сохраненные в преобразователе.
- Если выбрано Пользовательский, следует ввести значение шероховатости.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация не отображается, если в пункте меню Материал трубы или Материал футеровки выбрано Другой материал.

9.1.3 Ввод параметров среды

Среда

Параметры\Среда

- Выберите среду из списка.
- Нажмите ВВОД.

Если среда отсутствует в списке выбора, выберите Другая среда.

Скорость звука в среде

Параметры\Среда\Другая среда\ 'с' среды

Скорость звука в среде используется для расчета расстояния между датчиками. Точное значение скорости звука в среде часто неизвестно. Поэтому следует ввести диапазон возможных значений скорости звука.

- Введите среднюю скорость звука в среде.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда.

Диапазон скоростей звука в среде

Параметры\Среда\Другая среда\Диапазон 'с' среды

- Выберите Автоматич., если диапазон вокруг средней скорости звука следует установить на $\pm 10\%$ введенной скорости звука.
- Выберите Пользовательский, если диапазон вокруг средней скорости звука следует ввести.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда.

Параметры\Среда\Другая среда\Диапазон 'с' среды\Пользовательский

- Введите диапазон вокруг средней скорости звука в среде.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Пользовательский.

Кинематическая вязкость среды

Параметры\Среда\Другая среда\Кин. вязкость

Кинематическая вязкость влияет на профиль потока среды. Значение учитывается при коррекции профиля.

- Введите кинематическую вязкость среды.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда.

Плотность среды

Параметры\Среда\Другая среда\Плотность среды

С помощью плотности рассчитывается массовый расход.

Если массовый расход не измеряется, не обязательно вводить плотность. Можно использовать значение по умолчанию.

- Введите рабочую плотность среды.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если выбрано Другая среда.

Температура среды

Параметры\Темп. среды

Температура среды используется:

- в начале измерения для интерполяции скорости звука и тем самым для расчета рекомендуемого расстояния между датчиками
- во время измерения для интерполяции плотности и вязкости среды

Это значение используется, только если температура не измеряется. Значение должно находиться в пределах диапазона рабочих температур датчиков.

- Введите температуру среды. В случае диапазона температур введите среднюю температуру среды.

Уведомление!

Если зависимость скорости звука от температуры является нелинейной, смотри кривую скорости звука и температуры.

- Нажмите ВВОД.

Параметризация смеси с переменным составом

Если выбрана смесь с переменным составом, следует ввести переменный процент смеси (смотри приложение С.3.2).

- Введите переменный процент смеси.
- Нажмите ВВОД.

9.1.4 Другие параметры

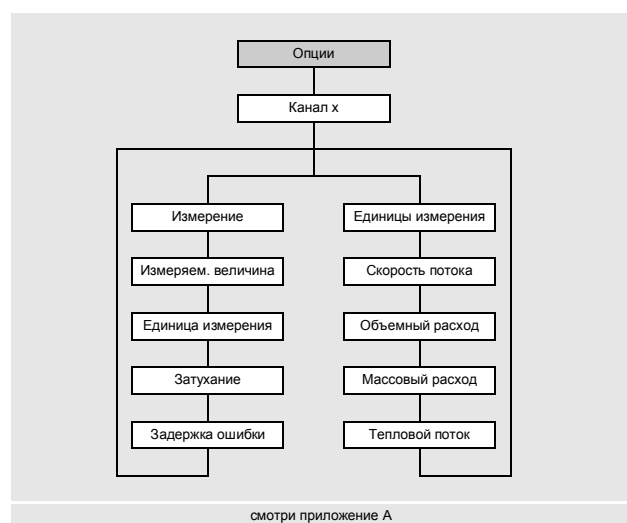
Удлинительный кабель

Параметры\Удлинительн. кабель

Если используется удлинительный кабель датчика (например, между соединительной коробкой и преобразователем), введите его длину.

- Выберите в программном разделе Параметры пункт меню Удлинительн. кабель.
- Введите длину удлинительного кабеля.
- Нажмите ВВОД.

9.2 Настройки для измерения



- Выберите программный раздел Опции.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А

- Выберите канал, для которого следует ввести измеряемую величину (здесь: Канал А).
- Нажмите ВВОД.

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

- Выберите пункт меню Измерение.
- Нажмите ВВОД.

9.2.1 Выбор измеряемой величины

Опции\Канал А\Измерение\Измеряем. величина

- Выберите пункт меню Измеряем. величина.
- Нажмите ВВОД.

9.2.2 Выбор единицы измерения

Опции\Канал А\Измеряем. величина\Объемный расход

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

- Выберите единицу измеряемой величины.
- Нажмите ВВОД.

Уведомление!

В случае, если изменяется измеряемая величина или единица измерения, необходимо проверить настройки для выходов.

9.2.3 Ввод показателя затухания

Опции\Канал А\Измерение\Затухание

Каждое отображаемое измеряемое значение представляет собой среднее значение за последние x секунд, причем x является показателем затухания. Если в качестве показателя затухания вводится 0 с, среднее значение не рассчитывается.

Значение 10 с предназначено для нормальных условий потока. При большом разбросе значений, вызванном повышенной динамикой потока, может быть целесообразным ввести более высокий показатель затухания.

- Введите показатель затухания.
- Нажмите ВВОД.

9.2.4 Ввод задержки ошибки

Опции\Канал А\Измерение\Задержка ошибки

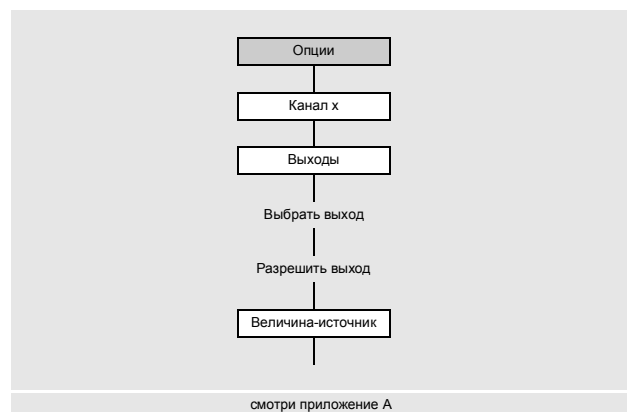
Задержка ошибки является временем, по истечении которого на выход передается значение, введенное для вывода ошибки.

Эта индикация отображается, только если в пункте меню Прочие функции\Диалоги/меню\Задержка ошибки выбрано Редактировать.

Если задержка ошибки не вводится, используется показатель затухания.

- Введите значение для задержки ошибки.
- Нажмите ВВОД.

9.2.5 Конфигурация выхода



Если преобразователь оснащен выходами, необходимо сконфигурировать их. Каждый выход может вывести измеряемое значение, значение состояния или значение события.

В дальнейшем описывается конфигурация аналогового выхода.

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

Выбор измерительного канала

Опции\Канал А

- Выберите канал (здесь: Канал А).
- Нажмите **ВВОД**.

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

Подчинение выхода

- Выберите пункт меню **Выходы**.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\Ток I1 (--)

- Выберите выход, который следует подчинить каналу (здесь: Ток I1 (--)).
- Нажмите **ВВОД**.

Список выбора содержит все доступные выходы преобразователя:

- Ток Ix (--)
- Напряжение Ux (--)
- Бинарный Vx (--)
- Частота Fx (--)

Если выход уже подчинен каналу, он отображается следующим образом: Ток I1 (А).

Опции\Канал А\Выходы\Ток I1\Разрешить I1

- Выберите **Да**, чтобы изменить настройки для уже подчиненного выхода или подчинить новый выход.
- Выберите **Нет**, чтобы удалить подчинение и вернуться в предыдущий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

Подчинение величины-источника

Каждому выбранному выходу следует подчинить величину-источник.

Опции\Канал А\Выходы\... \Величина-источник

- Выберите величину-источник, чье измеряемое значение, значение состояния или значение события следует передать на выход.
- Нажмите **ВВОД**.

Таб. 9.1: Конфигурация выходов

величина-источник	запись списка	вывод
Величины расхода	Скорость потока Объемный расход Массовый расход Тепловой поток	скорость потока объемный расход массовый расход тепловой поток
Счетчики количества	Объем (+) Объем (-) Объем (Δ) Масса (+) Масса (-) Масса (Δ) Колич. теплоты (+) Колич. теплоты (-) Колич. теплоты (Δ)	счетчик количества для объемного расхода по прямому направлению потока счетчик количества для объемного расхода по обратному направлению потока разность счетчиков количества по прямому и обратному направлениям потока счетчик количества для массового расхода по прямому направлению потока счетчик количества для массового расхода по обратному направлению потока разность счетчиков количества по прямому и обратному направлениям потока теплосчетчик для положительных измеряемых значений теплового потока теплосчетчик для отрицательных измеряемых значений теплового потока разность теплосчетчиков
Импульс	Импульс $ V $ Импульс $+V$ Импульс $-V$ Импульс $ m $ Импульс $+m$ Импульс $-m$ Импульс $ E $ Импульс $+E$ Импульс $-E$	импульс без учета знака объемного расхода импульс для положительных измеряемых значений объемного расхода импульс для отрицательных измеряемых значений объемного расхода импульс без учета знака массового расхода импульс для положительных измеряемых значений массового расхода импульс для отрицательных измеряемых значений массового расхода импульс без учета знака теплового потока импульс для положительных измеряемых значений теплового потока импульс для отрицательных измеряемых значений теплового потока

Таб. 9.1: Конфигурация выходов

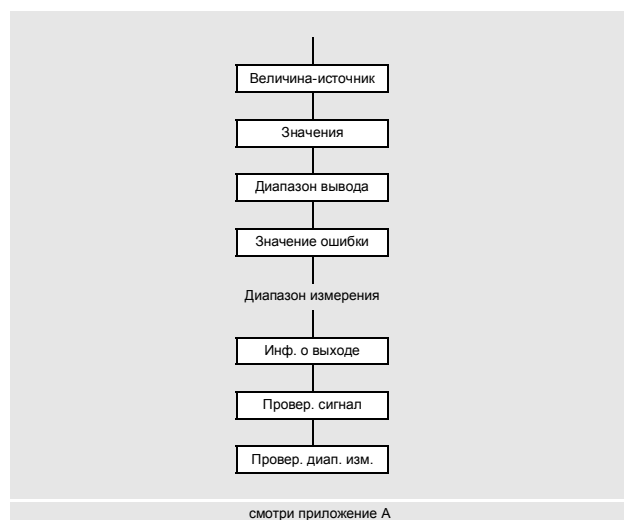
величина-источник	запись списка	вывод
Свойства среды	Темп. среды	температура среды
	Вспомогат. темп.	вспомогательная температура (при измерении теплового потока)
	Темп. в под. трубе	температура в подающей трубе
	Темп. в обр. трубе	температура в обратной трубе
	Температура (Δ)	разность между температурами в подающей и обратной трубах
	Давление среды	давление среды
	Вспомогат. давл.	давление в контрольном месте
	Давл. в под. трубе	давление в подающей трубе
	Давл. в обр. трубе	давление в обратной трубе
	Давление (Δ)	разность между давлениями в подающей и обратной трубах
	Плотность среды	плотность среды
	Кин. вязкость	кинематическая вязкость
	Дин. вязкость	динамическая вязкость
Триггер события	R1	сообщение о предельном значении (Триггер события R1)
	R2	сообщение о предельном значении (Триггер события R2)
	R3	сообщение о предельном значении (Триггер события R3)
	R4	сообщение о предельном значении (Триггер события R4)
Диагностич. знач.	Амплитуда	амплитуда сигнала
	Качество	качество сигнала
	ОСШ	отношение между полезным сигналом и шумом
	ОСКШ	отношение между полезным сигналом и коррелированным шумом
	VariAmp	колебание амплитуды
	VariTime	колебание времени прохождения
	Усиление	усиление сигнала, необходимое для приема полезного сигнала
	Обнаруж. скребка	указание, обнаружен ли скребок Эта индикация отображается, только если активировано Обнаруж. скребка.
Прочее	Польз. Вход 1	измеряемые значения входных величин (например, температура или давление), которые не используются для расчетов В пункте меню Опции\Подчинить входы пользовательским входам можно подчинить сконфигурированные входы.
	Польз. Вход 2	
	Польз. Вход 3	
	Польз. Вход 4	
Скорость звука	Скорость звука	скорость звука
	Скорость звука (Δ)	разность между измеряемой скоростью звука и скоростью звука, рассчитанной из данных среды

В зависимости от выбранной величины-источника можно выводить измеряемые значения, значения состояния или значения события.

Таб. 9.2: Вывод измеряемых значений, значений состояния или значений события

	величина-источник	измеряемое значение		значение события
		значение	состояние	
измеряемые величины	Величины расхода	x	x	
	Счетчики количества	x	x	
	Свойства среды	x	x	
	Прочее (Польз. Вход 1...4)	x	x	
	Скорость звука	x	x	
	Импульс	x	x	
	Диагностич. знач. (кроме Обнаруж. скребка)	x		
события	Диагностич. знач. \ Обнаруж. скребка			x
	Триггер события			x

9.2.5.1 Вывод измеряемого значения



- Выберите Опции\Выходы\...\Значения.
- Нажмите ВВОД.

Диапазон вывода

Опции\Канал А\Выходы\...\Диапазон вывода

- Выберите запись списка.
 - 4...20 мА
 - Другой диапазон
- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Другой диапазон, введите значения Мин. вывод и Макс. вывод.

Ширина диапазона вывода должна составлять по меньшей мере 10 % макс. значения вывода (Макс. вывод). При меньшем диапазоне вывода отображается сообщение об ошибке. Отображается ближайшее возможное значение.

Вывод ошибки

Опции\Канал А\Выходы\...\Значение ошибки

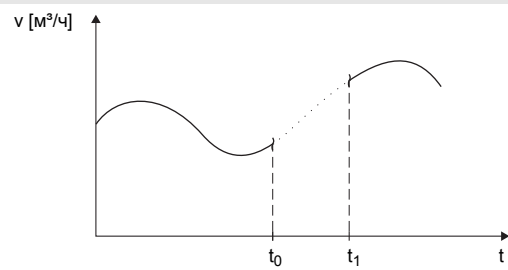
Установится значение ошибки, которое следует вывести, если невозможно измерить величину-источник.

- Выберите запись списка для вывода ошибки.
- Нажмите ВВОД.
- Если выбрано Другое значение, введите значение ошибки. Оно должно находиться в пределах диапазона вывода.
- Нажмите ВВОД.

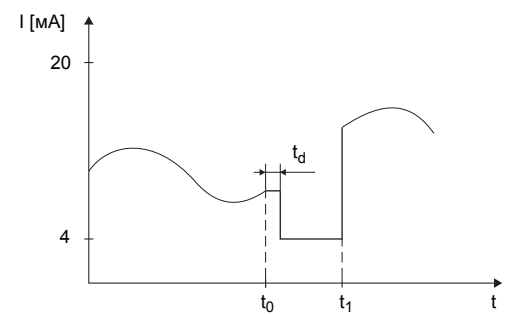
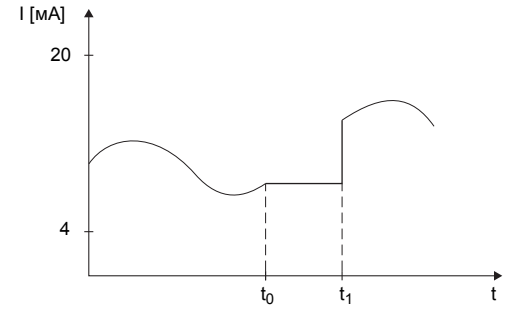
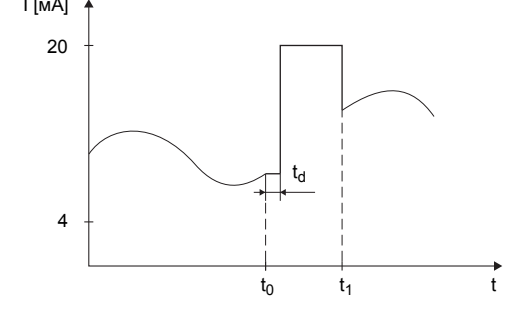
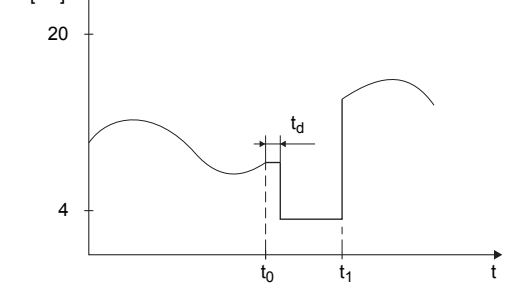
Пример

Величина-источник: объемный расход
Выход: токовый
Диапазон вывода: 4...20 мА
Задержка ошибки: $t_d > 0$

Объемный расход невозможно измерить в промежутке времени $t_0 \dots t_1$. Выводится значение ошибки.



Таб. 9.3: Примеры вывода ошибки (для диапазона вывода 4...20 мА)

запись списка	выходной сигнал
4.0 мА	
Последнее значение	
20.0 мА	
Другое значение значение ошибки = 3.5 мА	

Диапазон измерения

Следует установить знак измеряемого значения и диапазон измерения.

Опции\Канал А\Выходы\...\Измеряемые знач.\Знач. по модулю

- Выберите **Знак**, если следует учесть знак измеряемых значений.
- Выберите **Знач. по модулю**, если его учитывать не следует.

Опции\Канал А\Выходы\...\Начало диапазона

- Введите наименьшее ожидаемое измеряемое значение. Отображается единица измерения величины-источника. Начало диапазона является значением, подчиненным значению **Мин.** Вывод диапазона вывода.

Опции\Канал А\Выходы\...\Конец диапазона

- Введите наибольшее ожидаемое измеряемое значение. Отображается единица измерения величины-источника. Конец диапазона является значением, подчиненным значению **Макс.** вывод диапазона вывода.

Распределение клемм

Опции\Канал А\Выходы\...\Инф. о выходе

Отображаются клеммы для подключения выхода.

Нажмите клавишу **2** или **8**, чтобы отобразить дальнейшую информацию.

- Нажмите **ВВОД**.

Проверка работоспособности выхода

Теперь можно проверить работоспособность выхода.

- Подключите внешний измерительный прибор к клеммам установленного выхода.

Опции\Канал А\Выходы\...\Провер. сигнал

- Выберите **Да**, чтобы проверить выход. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\...\Ввести тест. знач.

- Введите тестовое значение. Оно должно находиться в пределах диапазона вывода.
- Нажмите **ВВОД**.

Если внешний измерительный прибор отображает введенное значение, выход функционирует.

- Выберите **Повторить**, чтобы повторить проверку, или **Закончить**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\...\Провер. диап. изм.

- Выберите **Да**, чтобы проверить подчинение измеряемого значения выходному сигналу. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

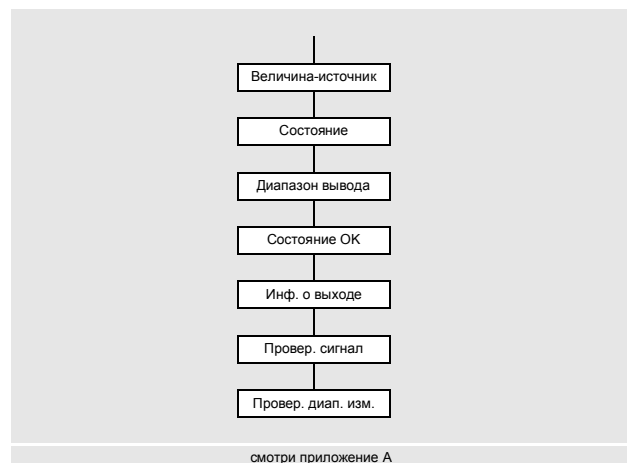
Опции\Канал А\Выходы\...\Ввести тест. знач.

- Введите тестовое значение для выбранной величины измерения. Оно должно находиться в пределах диапазона вывода.
- Нажмите ВВОД.

Если внешний измерительный прибор отображает введенное значение, выход функционирует.

- Выберите Повторить, чтобы повторить проверку, или Закончить, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

9.2.5.2 Вывод значения состояния



- Выберите Опции\Выходы\...\Состояние.
- Нажмите ВВОД.

Диапазон вывода

Опции\Канал А\Выходы\...\Диапазон вывода

- Выберите запись списка.

– 4...20 мА
– Другой диапазон

- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Другой диапазон, введите значения Мин. вывод и Макс. вывод.

Ширина диапазона вывода должна составлять по меньшей мере 10 % макс. значения вывода (Макс. вывод). При меньшем диапазоне вывода отображается сообщение об ошибке. Отображается ближайшее возможное значение.

Состояние ОК

Установится состояние выходного сигнала, которое следует вывести при наличии действительного измеряемого значения.

Опции\Канал А\Выходы\...\Состояние ОК

- Выберите значение для Состояние ОК из списка.
- Нажмите ВВОД.

Распределение клемм

Опции\Канал А\Выходы\...\Инф. о выходе

Отображаются клеммы для подключения выхода.

Нажмите клавишу **2** или **8**, чтобы отобразить дальнейшую информацию.

- Нажмите ВВОД.

Проверка работоспособности выхода

Теперь можно проверить работоспособность выхода.

- Подключите внешний измерительный прибор к клеммам установленного выхода.

Опции\Канал А\Выходы\...\Провер. сигнал

- Выберите Да, чтобы проверить выход. Выберите Нет, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А\Выходы\...\Ввести тест. знач.

- Введите тестовое значение. Оно должно находиться в пределах диапазона вывода.
- Нажмите ВВОД.

Если внешний измерительный прибор отображает введенное значение, выход функционирует.

- Выберите Повторить, чтобы повторить проверку, или Закончить, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А\Выходы\...\Провер. диап. изм.

- Выберите Да, чтобы проверить состояние выходного сигнала. Выберите Нет, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А\Выходы\...\Ввести тест. знач.

- Выберите Состояние ОК или Состояние ошибки из списка.
- Нажмите ВВОД.

Если внешний измерительный прибор отображает значение (мин. значение вывода для Состояние ошибки, макс. значение вывода для Состояние ОК), выход функционирует.

- Выберите Повторить, чтобы повторить проверку, или Закончить, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

9.2.5.3 Вывод значения события

Диапазон вывода

Опции\Канал А\Выходы\...\Диапазон вывода

- Выберите запись списка.

- 4...20 мА
- Другой диапазон

- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Другой диапазон, введите значения Мин. вывод и Макс. вывод .

Ширина диапазона вывода должна составлять по меньшей мере 10 % макс. значения вывода (Макс. вывод). При меньшем диапазоне вывода отображается сообщение об ошибке. Отображается ближайшее возможное значение.

Нерабочее состояние

Установится состояние выходного сигнала, которое следует вывести, если не происходит никакое событие.



Опции\Канал А\Выходы\...\Нерабоч. состояние

- Выберите значение для нерабочего состояния.
- Нажмите ВВОД.

Распределение клемм

Опции\Канал А\Выходы\...\Инф. о выходе

Отображаются клеммы для подключения выхода.

Нажмите клавишу  или , чтобы отобразить дальнейшую информацию.

- Нажмите ВВОД.

Проверка работоспособности выхода

Теперь можно проверить работоспособность выхода.

- Подключите внешний измерительный прибор к клеммам установленного выхода.

Опции\Канал А\Выходы\...\Провер. сигнал

- Выберите **Да**, чтобы проверить выход. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\...\Ввести тест. знач.

- Введите тестовое значение. Оно должно находиться в пределах диапазона вывода.
- Нажмите **ВВОД**.

Если внешний измерительный прибор отображает введенное значение, выход функционирует.

- Выберите **Повторить**, чтобы повторить проверку, или **Закончить**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\...\Провер. диап. изм.

- Выберите **Да**, чтобы проверить состояние выходного сигнала. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

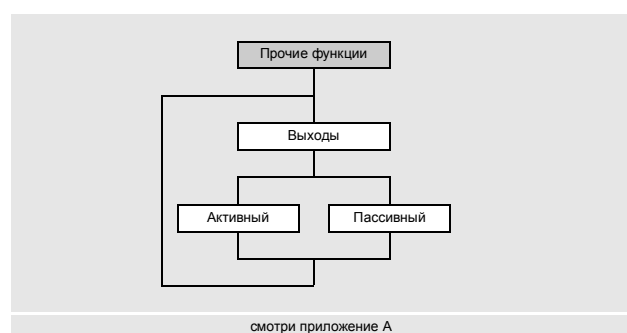
Выходы\...\Ввести тест. знач.

- Введите тестовое значение для выбранной величины измерения. Оно должно находиться в пределах диапазона вывода.
- Нажмите **ВВОД**.

Если внешний измерительный прибор отображает введенное значение, выход функционирует.

- Выберите **Повторить**, чтобы повторить проверку, или **Закончить**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

9.2.5.4 Переключаемые токовые выходы



Если преобразователь имеет переключаемые токовые выходы, следует установить, как их переключать.

- Выберите в программном разделе **Прочие функции** пункт меню **Выходы**.
- Нажмите **ВВОД**.

Прочие функции\Выходы

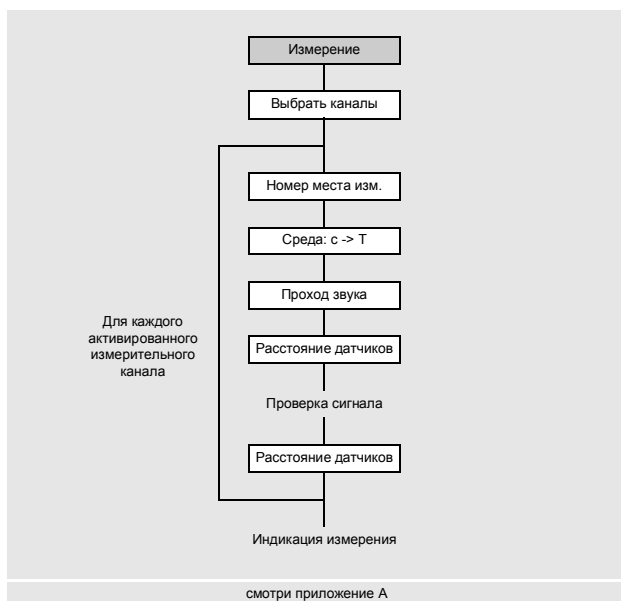
- Выберите **Активный**, чтобы переключить токовые выходы в активное состояние.
- Нажмите **ВВОД**.

Все переключаемые токовые выходы переключаются в активное состояние.

- Выберите **Пассивный**, чтобы переключить токовые выходы в пассивное состояние.
- Нажмите **ВВОД**.

Все переключаемые токовые выходы переключаются в пассивное состояние.

9.3 Запуск измерения



- Выберите программный раздел **Измерение**.
- Нажмите **ВВОД**.

Активация каналов

Измерение\Выбрать каналы

Каналы для измерения можно активировать и деактивировать.

- ☒ канал активирован
- ☐ канал деактивирован
- ☐ канал невозможно активировать

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

- Выберите канал с помощью клавиши **4** или **6**.

Уведомление!

Если для всех каналов отображается ☐, полностью обработайте программный раздел **Параметры**.

- Нажмите клавишу **2** или **8**, чтобы активировать или деактивировать канал.

Если параметры в программном разделе **Параметры** недействительны или неполны, отображается сообщение об ошибке **Параметры недействит.**

Деактивированный канал игнорируется во время измерения.

Ввод номера места измерения

Измерение\Номер места изм.

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

По активации ввода текста смотри **Прочие функции\Диалоги/меню\Номер места изм.**

Калибровка расчета температуры из скорости звука

Во время измерения преобразователь может рассчитать температуру из скорости звука в среде. Точность измеряемой скорости звука в среде зависит от точности введенных параметров или установки датчиков.

Если во время измерения следует рассчитать температуру из скорости звука в среде, при запуске измерения проводится калибровка на основе действительной температуры среды, которую следует измерить и ввести в преобразователь. Преобразователь определяет и сохраняет смещение, представляющее собой разность между введенной температурой среды и температурой среды, рассчитанной из скорости звука.

Если на измерительном канале впервые запускается измерение с активированным расчетом температуры среды из скорости звука в среде, еще нет сохраненного смещения. Следует ввести температуру среды.

Измерение\Темп. среды

- Введите измеряемую температуру среды.
- Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если в пункте меню **Опции\Спец. настройки\Среда: с -> Т** разрешен расчет смещения температуры.

Уведомление!

Определение смещения может продлиться до 2-х минут после запуска измерения, так как рассчитывается среднее значение 100 измерений скорости звука.

Если на измерительном канале есть смещение для расчета температуры, сохраненное во время предыдущего измерения, при запуске измерения задается вопрос, следует ли провести калибровку. Отображается сохраненное смещение (здесь: 2.7 К).

Измерение\Среда: с -> Т Δ2.7К

- Выберите **Оставить** калибровку, чтобы использовать сохраненное смещение.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Новая** калибровка, чтобы определить новое смещение.
- Нажмите **ВВОД**.

Измерение\Темп. среды

- Введите измеряемую температуру среды.
- Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если выбрано **Новая** калибровка.

Ввод количества проходов звука

Измерение\Проход звука

- Введите количество проходов звука.
- Нажмите **ВВОД**.

Установка расстояния между датчиками

Измерение\Расстояние датчиков

Отображается рекомендуемое расстояние между датчиками. Расстояние между датчиками измеряется между внутренними кромками датчиков. При измерении в режиме диагональ на трубах с очень малым диаметром расстояние между датчиками может быть отрицательным.

Уведомление!

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

- Закрепите датчики на трубе и установите расстояние между ними.
- Нажмите **ВВОД**.

Отображается индикация диагностики.

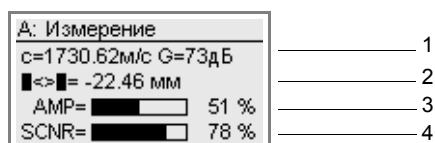
Точная установка расстояния между датчиками

График AMP показывает амплитуду принятого сигнала.

График SCNR показывает отношение между полезным сигналом и коррелированным шумом (ОСКШ).

- Слегка сдвиньте один датчик на участке рекомендуемого расстояния между датчиками, пока графики не достигнут макс. длины.

Рис. 9.1: Индикация диагностики



- 1 – измеряемая скорость звука в среде и усиление сигнала
- 2 – рекомендуемое расстояние между датчиками
- 3 – амплитуда (график)
- 4 – значение ОСКШ (график)

Таб. 9.4: Диагностические значения

	индикация ¹	определение
клавиша <input type="text" value="9"/> (1 на Рис. 9.1)	с, G	измеряемая скорость звука в среде и усиление сигнала
	SCNR	отношение между полезным сигналом и коррелированным шумом
	SNR	отношение между полезным сигналом и шумом
	Q	качество сигнала График должен достигнуть макс. длины. Нажмите клавишу <input type="text" value="8"/> , чтобы отобразить числовое значение вместо графика.
	GAIN	усиление сигнала Если текущее значение больше, чем макс. усиление сигнала, за ним отображается →FAIL!.
клавиша <input type="text" value="3"/> (2 на Рис. 9.1)	■<>■	рекомендуемое расстояние между датчиками
	SCNR	отношение между полезным сигналом и коррелированным шумом
	SNR	отношение между полезным сигналом и шумом
	Q	качество сигнала График должен достигнуть макс. длины. Нажмите клавишу <input type="text" value="2"/> , чтобы отобразить числовое значение вместо графика.

¹ Чтобы избежать дублирований, уже в одной строке отображаемое значение отбирается от другой.

- В случае больших отклонений диагностических значений проверьте, введены ли правильные параметры, или повторите измерение в другом месте трубы.
- Нажмите ВВОД.

Таб. 9.5: Рекомендуемые предельные диагностические значения

хорошее измерение	измерение на пределе	измерение невозможно
SCNR > 30 дБ (> 50 %)	20 дБ ≤ SCNR ≤ 30 дБ (0 % < ОСКШ ≤ 50 %)	SCNR < 20 дБ (= 0 %)
SNR > 15 дБ	0 дБ ≤ SNR ≤ 15 дБ	SNR < 0 дБ
GAIN < 98 дБ	98 дБ ≤ GAIN ≤ 113 дБ	GAIN > 113 дБ

Ввод расстояния между датчиками

Измерение \ Расстояние датчиков

После точного размещения датчиков, в скобках снова отображается рекомендуемое расстояние между датчиками.

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

- Измерьте расстояние между датчиками.
- Введите измеряемое расстояние между датчиками. Обратите внимание на то, чтобы не превышать ориентировочные значения для оптимизации сигнала.
- Нажмите ВВОД.

Измерение запускается. Отображается индикация измеряемых значений.

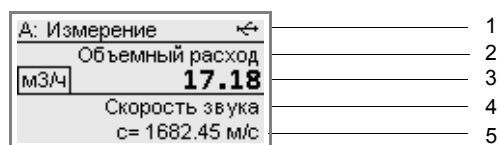
Таб. 9.6: Ориентировочные значения для оптимизации сигнала

частота датчика (3-й знак технического типа)	макс. разность между оптимальным и введенным расстояниями между датчиками [мм]	
	датчик поперечных волн	датчик волн Лэмба
F	-	-60...+120
G	20	-45...+90
H	-	-30...+60
K	15	-20...+40
M	10	-10...+20
P	8	-5...+10
Q	6	-3...+5
S	3	-

9.4 Индикация измеряемых значений

Во время измерения измеряемые значения отображаются следующим образом:

Рис. 9.2: Индикация измеряемых значений



- 1 – канал, программный раздел, индикаторы состояния
- 2 – измеряемая величина
- 3 – единица измерения и измеряемое значение
- 4 – дальнейшая измеряемая величина
- 5 – дальнейшая измеряемая величина

Нажатием клавиши **3** или **9** можно отобразить дальнейшие измеряемые величины во время измерения.

- Нажмите клавишу **3**, чтобы отобразить измеряемые значения в строке 5. Удерживайте нажатой клавишу **9** на несколько секунд, чтобы отобразить измеряемую величину в строке 4.
- Нажмите клавишу **9**, чтобы отобразить измеряемые значения в строке 4. Удерживайте нажатой клавишу **3** на несколько секунд, чтобы отобразить измеряемую величину в строке 5.

Переключение между каналами

Если идет измерение на некоторых измерительных каналах, индикацию измеряемых значений можно настроить следующим образом:

Режим AutoMux

В режиме AutoMux по очереди отображаются измеряемые значения всех активированных (измерительных и расчетных) каналов. Через 3 с происходит переключение на следующий канал. Время переключения можно изменить в пункте меню Прочие функции\Диалоги\меню\Время переключения.

Режим HumanMux

В режиме HumanMux отображаются измеряемые значения отдельного канала. Измерение на других каналах продолжается.

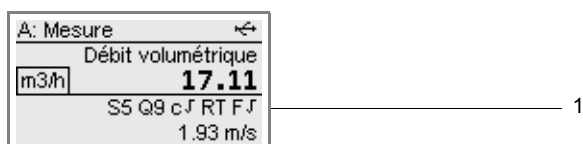
- Нажмите клавишу 7, чтобы отобразить следующий активированный канал. Отображаются измеряемые значения для выбранного канала.

Каждое измерение запускается в режиме AutoMux. Переход между режимами осуществляется с помощью клавиши 1.

Строка состояния

Важные данные текущего измерения указаны в строке состояния. Таким образом можно оценить качество и точность измерения. Нажатием клавиши 9 во время измерения можно прокрутить до индикации состояния.

Рис. 9.3: Строка состояния



1 – строка состояния

Таб. 9.7: Описание строки состояния

	значение	объяснение
S	0 ... 9	амплитуда сигнала < 5 % ... ≥ 90 % Значения ≥ 3 достаточны для измерения.
Q	0 ... 9	качество сигнала < 5 % ... ≥ 90 %
c	√ ↑ ↓ ?	скорость звука сравнение измеряемой и ожидаемой скоростей звука в среде Ожидаемая скорость звука рассчитывается из параметров среды. правильна, соответствует ожидаемому значению > 20 % ожидаемого значения < 20 % ожидаемого значения неизвестна, не может быть измерена

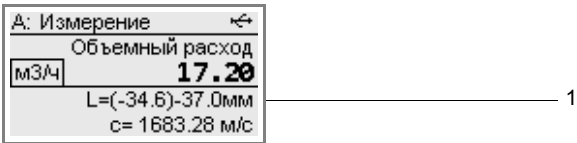
Таб. 9.7: Описание строки состояния

	значение	объяснение
R		профиль потока информация о профиле потока на основе числа Рейнольдса
	T	полностью турбулентный профиль потока
	L	полностью ламинарный профиль потока
	↑	переходной диапазон между ламинарным и турбулентным потоками
	?	неизвестен, не может быть рассчитан
F		скорость потока сравнение измеряемой скорости потока с предельными значениями системы
	√	правильна, скорость потока не находится в критическом диапазоне
	↑	скорость потока выше текущего предельного значения
	↓	скорость потока ниже мин. фиксируемого расхода
	0	скорость потока находится в предельной зоне метода измерения
	?	неизвестна, не может быть измерена

Расстояние между датчиками

Нажатием клавиши 9 во время измерения можно прокрутить до индикации расстояния между датчиками.

Рис. 9.4: Индикация расстояния между датчиками



1 – расстояние между датчиками

В скобках отображается рекомендуемое расстояние между датчиками, а за тем измеряемое расстояние. Рекомендуемое расстояние между датчиками может измениться во время измерения (например, при температурных колебаниях). Отклонение от рекомендуемого расстояния между датчиками компенсируется внутри.

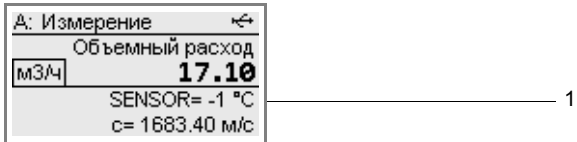
Уведомление!

Никогда не изменяйте расстояние между датчиками во время измерения!

Температура датчика

В режимах SuperUser и SuperUser пасш. можно отобразить температуру датчика во время измерения. Нажатием клавиши 9 во время измерения можно прокрутить до индикации температуры датчика.

Рис. 9.5: Индикация температуры датчика




1 – температура датчика

Уведомление!

Если следует проконтролировать соблюдение указанной температуры датчика, можно определить триггер события для этого значения температуры.

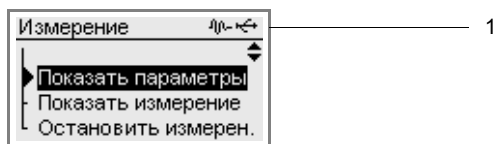
9.5 Индикация параметров

Параметры можно отобразить во время измерения.

- Нажмите клавишу  во время измерения.

Отображается следующая индикация:

Рис. 9.6: Список выбора в программном разделе Измерение



1 — индикация состояния

Измерение продолжается на заднем плане. Символ  отображается в индикации состояния.

Измерение\Показать параметры

- Выберите Показать параметры из списка.
- Нажмите ВВОД.

Отображается программный раздел Измерение.

- Выберите другой программный раздел, чтобы отобразить параметры.

Уведомление!

Во время измерения невозможно изменить параметры. Если Вы пытаетесь это сделать, отображается сообщение Только для чтения. Чтобы изменить параметры, надо остановить измерение.

Информация о памяти измеряемых значений

Во время измерения на дисплее можно отобразить информацию о памяти измеряемых значений.


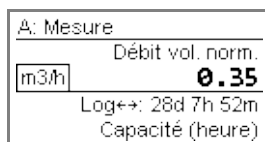
- Нажимайте клавишу , пока не отобразится следующая индикация:

Рис. 9.7: Информация о памяти измеряемых значений



Если кольцевой буфер не активирован, в строке 4 отображаются дата и время предстоящего заполнения памяти измеряемых значений, если все настройки остаются неизменными.

Если кольцевой буфер активирован, в строке 4 отображается, на какой срок можно еще сохранить данные измерения без перезаписи старых данных.

Отобразить информацию о памяти измеряемых значений можно также с помощью функции Показать параметры.

Прочие функции\Память изм. знач.

- Выберите в пункте меню Память изм. знач. запись списка Инф. о памяти.
- Нажмите ВВОД.

Отображается информация о памяти измеряемых значений.

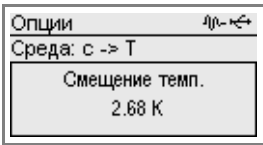
Индикация текущего смещения температуры

Если активирован расчет температуры среды из скорости звука в среде, можно отобразить смещение температуры во время измерения.

Опции\Спец. настройки\Среда: с -> Т

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
 - Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Среда: с -> Т.
- Отображается следующая индикация:

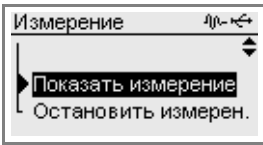
Рис. 9.8: Индикация смещения температуры



9.6 Повторная индикация измеряемых значений

- Выберите программный раздел Измерение, чтобы вернуться к индикации измеряемых значений.
 - Нажмите ВВОД.
- Отображается следующая индикация:

Рис. 9.9: Список выбора в программном разделе Измерение



Измерение\Показать измерение

- Выберите Показать измерение из списка.
 - Нажмите ВВОД.
- Отображается индикация измеряемых значений.

9.7 Выполнение особых функций

Некоторые клавиши имеют особые функции. Их можно использовать для ввода значений, для прокрутки списков выбора и для выполнения некоторых функций.

Таб. 9.8: Особые функции

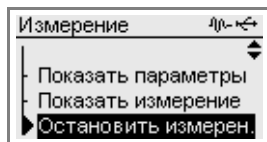
клавиша	функция
1	переключение между режимами AutoMux и HumanMux
8	индикация счетчика количества
5	срабатывание снимков
7	переключение между индикациями активированных каналов
0	переключение между режимами TransitTime и FastFood
-	переключение между режимами TransitTime и NoiseTrek
↩	индикация списка выбора в программном разделе Измерение
ВВОД	индикация диагностики

9.8 Прекращение измерения

- Нажмите клавишу  во время измерения.

Отображается следующая индикация:

Рис. 9.10: Список выбора в программном разделе Измерение



Измерение\Остановить измерен.

- Выберите Остановить измерен.
- Нажмите ВВОД.

Измерение останавливается. Отображается программный раздел Параметры.

После отсоединения от питания напряжения и повторного подключения отображается программный раздел Параметры.

10 Устранение неисправностей

Опасность!



Опасность взрыва при применении измерительного устройства во взрывоопасных зонах (ТР ТС)

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Соблюдайте "Инструкция о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Предупреждение!



Проведение технического обслуживания не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Опасность!



Работы в подземных шахтах или закрытых помещениях

Опасность отравления/удушья выделяемыми газами, опасность травмирования из-за ограниченного места

- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Внимание!



Правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования

Несоблюдение правил может привести к серьезным травмам.

- При всех электромонтажных работ следует соблюдать правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования.

Предупреждение!



Контакт с частями, находящимися под напряжением

Удары током или электрические дуги могут привести к серьезным травмам. Измерительное устройство может быть повреждено.

- Перед началом всех работ на преобразователе (например, установка, разборка, подключение, ввод в эксплуатацию) следует отсоединить его от питания напряжения. Недостаточно снять внутренний предохранитель.

Внимание!



Контакт с горячими или холодными поверхностями

Опасность травмирования (например, термические ранения)

- При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

При возникновении проблемы, которая не может быть решена с помощью данного руководства по эксплуатации, обратитесь к нашему отделу продаж, в точности описав проблему. Укажите обозначение типа, серийный номер и версию микропрограммного обеспечения преобразователя.

Дисплей не работает или постоянно отключается.


Проверьте настройки контрастности преобразователя или введите HotCode **555000**, чтобы восстановить среднюю контрастность.

Удостоверьтесь, что к клеммам подключено правильное напряжение. На фабричной табличке, находящейся под внешней правой клеммной колодкой, указано напряжение, для которого преобразователь предназначен.

Если напряжение питания в порядке, неисправны либо датчики, либо преобразователь. Датчики и преобразователь следует послать в адрес компании ООО "Технологии ПИР" на ремонт.

Если преобразователь подключен только через интерфейс USB, фоновая подсветка выключается.

В индикации состояния отображается ошибка (символ).

- Нажмите клавишу , чтобы вернуться в главное меню.
- Выберите пункт меню Прочие функции\Настройки системы\Протокол событий.
- Нажмите ВВОД.

Отображается список сообщений об ошибке.

Дата и время неверны, измеряемые значения удаляются при выключении.

Если после выключения и повторного включения дата и время неверны или измеряемые значения удалены, следует заменить батарею памяти данных. Преобразователь следует послать в адрес компании ООО "Технологии ПИР".

Выход не работает.

Убедитесь, что выходы правильно сконфигурированы. Проверьте работоспособность выхода. Если выход неисправен, обратитесь в сервисную службу ООО "Технологии ПИР".

10.1 Проблемы измерения

Измерение невозможно, так как не принимается сигнал. За измеряемой величиной отображается вопросительный знак. После запуска измерения светодиод горит красным светом.

- Проверьте, правильны ли введенные параметры, в частности, внешний диаметр трубы, толщина стенки трубы и скорость звука в среде. Типичные ошибки: были введены окружность или радиус вместо диаметра, или внутренний диаметр вместо внешнего.
- Проверьте количество проходов звука.
- Убедитесь, что рекомендуемое расстояние между датчиками было установлено при монтаже датчиков.
- Убедитесь, что выбрано пригодное место измерения и введено правильное количество проходов звука.
- Попытайтесь улучшить акустический контакт между трубой и датчиками.
- Введите меньшее количество проходов звука. Возможно, что затухание сигнала слишком высоко из-за высокой вязкости среды или из-за отложений на внутренней стенке трубы.

Измерительный сигнал принимается, но не поступают измеряемые значения.

- Если скорость потока выше установленного верхнего предельного значения или меньше нижнего, отображаются UNDEF и за измеряемой величиной восклицательный знак. Измеряемые значения помечаются как недействительные. Следует согласовать предельное значение с условиями измерения.
- Если восклицательный знак не отображается, измерение в выбранном месте измерения невозможно.

Сигнал теряется во время измерения.

- Если труба опустела и после наполнения не принимается измерительный сигнал, обратитесь в сервисную службу компании ООО "Технологии ПИР".
- Подождите немного, пока не восстановится акустический контакт. Кратковременно повышенное содержание газовых пузырей и твердых частиц в среде может привести к остановке измерения.

Измеряемые значения сильно отклоняются от ожидаемых значений.

- Неверные измеряемые значения часто являются следствием установки неверных параметров. Убедитесь, что параметры, введенные для места измерения, правильны.

10.2 Выбор места измерения

- Убедитесь, что соблюдается рекомендуемое минимальное расстояние от всех источников помех.
- Избегайте мест образования отложений в трубе.
- Избегайте мест измерения, которые находятся вблизи деформированных или поврежденных мест на трубе или вблизи сварных швов.
- Проследите, чтобы поверхность трубы в месте измерения была ровной.
- Измерьте температуру в месте измерения и убедитесь, что датчики пригодны для этой температуры.
- Убедитесь, что внешний диаметр трубы находится в диапазоне измерения датчиков.
- При измерении на горизонтальной трубе рекомендуется прикрепить датчики сбоку к трубе.
- Вертикальная труба должна быть всегда наполненной в месте измерения. Среда должна течь вверх.
- Газовые пузыри не должны образовываться (даже в среде без пузырей они могут образовываться, если в среде внезапно падает давление, например, перед насосами или за большими раструбами).

10.3 Максимальный акустический контакт

смотри подраздел 6.2

10.4 Проблемы, связанные с применением

Скорость звука в среде неверна.

Если скорость звука, введенная для среды, не соответствует действительному значению, рассчитанное расстояние между датчиками может быть неправильно.

Скорость звука в среде используется для расчета расстояния между датчиками и поэтому очень важна для размещения датчиков. Значения скорости звука, сохраненные в преобразователе, служат только для ориентировки.

Введена неверная шероховатость трубы.

Проверьте введенное значение, учитывая состояние трубы.

Измерение на трубах из пористого материала (например, из бетона или чугуна) возможно только при определенных условиях.

Обратитесь в сервисную службу ООО "Технологии ПИР".

Футеровка трубы может вызвать проблемы при измерении, если она неплотно прилагает к внутренней стенке трубы или состоит из акустически поглощающего материала.

Попытайтесь провести измерение на участке трубы без футеровки.

Высоковязкие среды сильно заглушают ультразвуковой сигнал.

Измерение сред с вязкостью $> 1000 \text{ мм}^2/\text{с}$ возможно только при определенных условиях.

Газовые пузыри или твердые частицы, присутствующие в высокой концентрации в среде, рассеивают и поглощают ультразвуковой сигнал и этим заглушают измерительный сигнал.

При значении $\geq 10 \%$ измерение невозможно. При наличии высокой доли, которая однако $< 10 \%$, измерение возможно только при определенных условиях.

10.5 Сильные отклонения измеряемых значений

Скорость звука в среде неверна.

Если скорость звука в выбранной среде не соответствует действительному значению, отразившийся прямо от стенки трубы сигнал может быть принят за измерительный сигнал. Значение расхода, рассчитанное преобразователем на основании этого неверного сигнала, очень мало или колеблется вокруг нуля.

В трубе находится газ.

Если в трубе находится газ, измеряемое значение расхода выше действительного, потому что измеряется объем и жидкости и газа.

Введено слишком низкое верхнее предельное значение скорости потока.

Все измеряемые значения скорости потока, которые выше верхнего предела, игнорируются и обозначаются как недействительные. Все величины, производные от скорости потока, также обозначаются как недействительные. Если таким образом игнорируются несколько правильных измеряемых значений, получаются слишком низкие значения счетчиков количества.

Введен слишком высокий мин. фиксируемый расход.

Все значения скорости потока, которые меньше мин. фиксируемого расхода, приравниваются к нулю. Все производные величины тоже приравниваются к нулю. Чтобы провести измерение при низких скоростях потока, следует установить низкий мин. фиксируемый расход (значение по умолчанию: 2.5 см/с).

Введена неверная шероховатость трубы.

Скорость потока среды находится вне диапазона измерения преобразователя.

Выбрано непригодное место измерения.

Выберите другое место измерения, чтобы проверить, будут ли результаты лучше. Трубы никогда не являются совершенно осесимметричными, а это влияет на профиль потока.

10.6 Проблемы со счетчиками количества

Значения счетчиков количества слишком низки.

Один из счетчиков количества достиг верхнего предельного значения и его следует вручную сбросить на нуль.

Сумма счетчиков количества неверна.

Сумма значений обоих счетчиков количества (расход ΣQ), выведенная через выход, становится недействительной после первого переполнения одного из счетчиков количества.

За значением счетчика количества отображается вопросительный знак.

Измерение временно было невозможно и поэтому значение счетчика количества может быть неверным.

10.7 Проблемы измерения теплового потока

Измеряемые значения температуры среды отклоняются от действительных значений.

Датчики температуры недостаточно изолированы.

При маленьких диаметрах труб изоляционный пенный материал приподнимает датчик температуры с поверхности трубы.

Измеряемое значение по модулю теплового потока правильно, но имеет обратный знак.

Проверьте подчинение температур в подающей и обратной трубах температурным входам.

Рассчитанный тепловой поток отклоняется от действительного теплового потока, несмотря на то, что измеряемые значения расхода и температуры правильны.

Проверьте коэффициенты теплового потока среды.

11 Техническое обслуживание и очистка

Опасность!



Опасность взрыва при применении измерительного устройства во взрывоопасных зонах (TR TC)

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Соблюдайте "Инструкция о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Предупреждение!



Проведение технического обслуживания не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Опасность!



Работы в подземных шахтах или закрытых помещениях

Опасность отравления/удушья выделяемыми газами, опасность травмирования из-за ограниченного места

- Надевайте предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Предупреждение!



Контакт с частями, находящимися под напряжением

Удары током или электрические дуги могут привести к серьезным травмам. Измерительное устройство может быть повреждено.

- Перед началом всех работ на преобразователе (например, установка, разборка, подключение, ввод в эксплуатацию) следует отсоединить его от питания напряжения. Недостаточно снять внутренний предохранитель.

Внимание!



Правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования

Несоблюдение правил может привести к серьезным травмам.

- При всех электромонтажных работ следует соблюдать правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования.

Внимание!



Контакт с горячими или холодными поверхностями

Опасность травмирования (например, термические ранения)

- При установке соблюдайте условия окружающей среды в месте измерения.
- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

11.1 Техническое обслуживание

Преобразователь и датчики почти не требуют технического обслуживания. Для обеспечения безопасности рекомендуются следующие интервалы технического обслуживания:

Таб. 11.1: Рекомендуемые интервалы технического обслуживания

объект	задание	интервал	мера
корпус из нержавеющей стали • преобразователь • соединительная коробка • крепление датчика	визуальный осмотр на наличие коррозии и повреждений	ежегодно или чаще в зависимости от условий окружающей среды	очистка
	визуальный осмотр на наличие загрязнений	ежегодно или чаще в зависимости от условий окружающей среды	
корпус из алюминия • преобразователь	визуальный осмотр на наличие загрязнений	ежегодно или чаще в зависимости от условий окружающей среды	
датчики	проверка контакта датчиков с трубой	ежегодно	замена контактной фольги в случае необходимости
преобразователь	проверка наличия обновлений микропрограммного обеспечения	ежегодно	обновление в случае необходимости
преобразователь	проверка работоспособности	ежегодно	чтение измеряемых и диагностических значений
преобразователь и датчики	калибровка	-	смотри подраздел 11.3

11.2 Очистка

Корпус из нержавеющей стали

- Протирайте корпус мягкой тряпкой и чистящим и защитным спреем для нержавеющей стали.

Корпус из алюминия

- Протирайте корпус мягкой тряпкой. Не используйте моющие средства.

Датчики

- Удалите остатки контактной пасты с датчиков с помощью мягкой бумажной салфетки.

11.3 Калибровка

Если измерительное устройство устанавливается в соответствии с данным руководством в надлежащем месте, используется добросовестно и подвергается тщательному техническому обслуживанию, проблем быть не должно.

Преобразователь подвергается калибровке на заводе и новая калибровка обычно не требуется.

Новая калибровка рекомендуется, если:

- контактные поверхности датчиков имеют явные следы износа
- датчики длительное время использовались при высоких температурах (несколько месяцев при $> 130\text{ }^{\circ}\text{C}$ для обычных датчиков или $> 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ для высокотемпературных датчиков)

Для новой калибровки при эталонных условиях преобразователь, датчики или оба вместе следует отправить компании ООО "Технологии ПИР".

11.4 Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе изготовления. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений функционально невозможно. Класс защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения - Clampon, версия не ниже 6.14.

12 Разборка и утилизация

Опасность!



Опасность взрыва при применении измерительного устройства во взрывоопасных зонах (ТР ТС)

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Соблюдайте "Инструкция о безопасном использовании расходомеров жидкости и газа ПИР во взрывоопасной атмосфере" (смотри документ ПИР.401152.005 РП).

Предупреждение!



Выполнение установки, подключения и ввода в эксплуатацию не уполномоченным и квалифицированным персоналом

Возможны опасные ситуации, связанные с получением физического или материального ущерба.

- Все работы на преобразователе должны быть выполнены уполномоченным и квалифицированным персоналом.

Опасность!



Работы в подземных шахтах или закрытых помещениях

Опасность отравления/удушья выделяемыми газами, опасность травмирования из-за ограниченного места

- Носите предписанные средства индивидуальной защиты.
- Соблюдайте действующие предписания.

Предупреждение!



Контакт с частями, находящимися под напряжением

Удары током или электрические дуги могут привести к серьезным травмам. Измерительное устройство может быть повреждено.

- Перед началом всех работ на преобразователе (например, установка, разборка, подключение, ввод в эксплуатацию) следует отсоединить его от питания напряжения. Недостаточно снять внутренний предохранитель.

Внимание!



Правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования

Несоблюдение правил может привести к серьезным травмам.

- При всех электромонтажных работ следует соблюдать правила по технике безопасности для электрических установок и оборудования.

12.1 Разборка

Разборка проводится в обратном порядке установки.

12.2 Утилизация

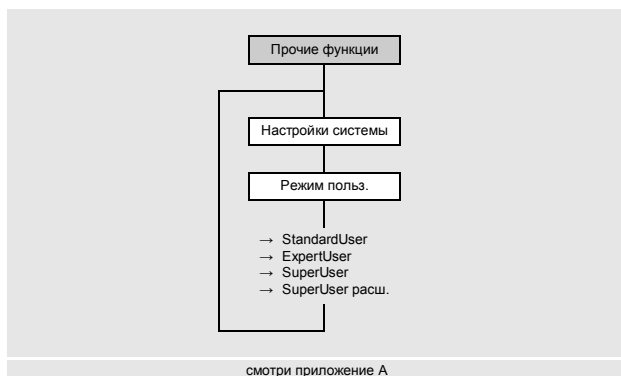
Измерительное устройство следует утилизировать в соответствии с действующими предписаниями.

Важно!

Предотвращение ущерба окружающей среде благодаря надлежащей утилизации компонентов

В зависимости от материала надо отправить соответствующие компоненты в бытовые отходы, спецотходы или в рециркуляцию. Вы можете вернуть компоненты в адрес ООО "Технологии ПИР".

13 Режимы пользователя



Режимы пользователя позволяют расширенную диагностику сигнала и измеряемых значений, а также установление дополнительных параметров, адаптированных к применению.

Есть следующие режимы пользователя:

- StandardUser
- ExpertUser
- SuperUser
- SuperUser расш.

В зависимости от выбранного режима пользователя, в пункте меню **Опции\Канал\Спец.** настройки отображаются дальнейшие опции.

Таб. 13.1: Пункты меню режимов пользователя

Опции\Спец. настройки	StandardUser	ExpertUser	SuperUser	SuperUser расш.	по умолчанию
Мин. фикс. расход	x	x	x	x	Включ.
Предел скор. потока		x	x	x	Выключ.
Разрешить NoiseTrek	x	x	x	x	Выключ.
Обнаруж. скребка			x	x	Выключ.
Турбулентный режим	x	x	x	x	Выключ.
Макс. усиление		x	x	x	Выключ.
Обнаруж. сигн.трубы		x	x	x	Включ.
Калиб. стенки LWT			x	x	Выключ.
Линейная калибров.			x	x	Выключ.
Коррекция профиля		x	x	x	Включ.
Весовой коэффициент			x	x	Выключ.
Среда: с -> Т	x	x	x	x	Выключ.
Многоточечн. калиб. (если разрешена в пункте меню Прочие функции\Измерение\ Настройки измерен.)	x	x	x	x	
Запуск в реж. изм.	x	x	x	x	
Темп. датчика И Превыш. темп. датч. (Диагностич. знач. в качестве величины-источника)			x	x	
Расшир. диагност. (в программном разделе Опции, расчетные каналы)		x	x	x	

Выбор режима пользователя

Прочие функции\Настройки системы\Режим польз.

- Выберите пункт меню Режим польз.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите StandardUser.
- Нажмите ВВОД.

Специальные настройки

Опции\Спец. настройки

- Выберите в программном разделе Опции измерительный канал.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите запись списка Спец. настройки.
- Нажмите ВВОД.

Пункты меню режима пользователя отображаются поочередно.

13.1 Режим StandardUser

В режиме StandardUser можно проводить все измерения для данного применения. При первом вводе в эксплуатацию установлен режим StandardUser

13.1.1 Минимальный фиксируемый расход

Мин. фиксируемый расход является нижним предельным значением для скорости потока. Все измеряемые значения скорости потока, которые меньше нижнего предела, приравниваются к нулю.

Мин. фиксируемый расход может зависеть от направления потока.

Опции\Спец. настройки\Мин. фикс. расход

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Мин. фикс. расход.
- Выберите Выкл., если не следует вводить значение для мин. фиксируемого расхода.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные (значение по умолчанию: ± 25 мм/с).
- Выберите Пользовательский, чтобы ввести значение для мин. фиксируемого расхода.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\+Мин. фикс. расход

Все положительные значения скорости потока, которые ниже этого предела, приравниваются к нулю.

- Введите мин. фиксируемый расход.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\–Мин. фикс. расход

Все отрицательные значения скорости потока, которые выше этого предела, приравниваются к нулю.

- Введите мин. фиксируемый расход.
- Нажмите ВВОД.

13.1.2 Режим NoiseTrek

При большом количестве газовых пузырей или твердых частиц в среде можно использовать режим NoiseTrek.

Уведомление!

Режим TransitTime следует использовать предпочтительно из-за его более высокой точности измерения по сравнению с режимом NoiseTrek.

В режиме NoiseTrek невозможно определить скорость звука в среде.

Следующие диагностические значения отсутствуют в режиме NoiseTrek: качество сигнала, колебание амплитуды, колебание времени прохождения и обнаружение скребка.


Опции\Спец. настройки\Разрешить NoiseTrek

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Разрешить NoiseTrek.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные.
- Выберите Включ., чтобы разрешить режим NoiseTrek, или Выключ., чтобы запретить его.
- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Включ., есть следующие записи списка:

- Ручной
- Режим HybridTrek
- Параллельные лучи

13.1.2.1 Ручной

Чтобы во время измерения вручную переключить между режимами TransitTime и NoiseTrek, нажмите клавишу , когда отображается индикация измеряемых значений.

13.1.2.2 Режим HybridTrek

Режим HybridTrek объединяет режимы TransitTime и NoiseTrek. При измерении в режиме HybridTrek преобразователь в зависимости от содержания газовых пузырей и твердых частиц в среде автоматически переключает между режимами TransitTime и NoiseTrek, чтобы получить действительные измеряемые значения.

Если режим NoiseTrek разрешен, отображается пункт меню Режим HybridTrek.

Опции\Спец. настройки\Режим HybridTrek

- Выберите Включ., чтобы активировать автоматическое переключение между режимами TransitTime и NoiseTrek. Если выбрано Включ., режим NoiseTrek во время измерения можно активировать и деактивировать также вручную.
- Выберите Выключ., чтобы деактивировать автоматическое переключение между режимами TransitTime и NoiseTrek. Если выбрано Выключ., режим NoiseTrek во время измерения можно активировать и деактивировать только вручную.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Режим HybridTrek\ТТ -> NT

Если автоматическое переключение между режимами TransitTime и NoiseTrek активировано, следует установить дополнительные параметры.

- Введите время, по истечении которого преобразователю следует переключить в режим NoiseTrek, если нет действительных значений в режиме TransitTime.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Режим HybridTrek\NT -> ТТ

- Введите время, по истечении которого преобразователю следует переключить в режим TransitTime, если нет действительных значений в режиме NoiseTrek.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Режим HybridTrek\NT -> ТТ возможно

При наличии действительных измеряемых значений в режиме NoiseTrek можно периодически переключать в режим TransitTime, чтобы проверить, возможно ли измерение в режиме TransitTime. Временной интервал и продолжительность проверки режима TransitTime устанавливаются следующим образом:

- Введите время, по истечении которого преобразователю следует переключить в режим TransitTime. Если вводится 0 (нуль), преобразователь не переключает в режим TransitTime.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Режим HybridTrek\Удержать ТТ

- Введите время, по истечении которого преобразователю следует снова переключить в режим NoiseTrek, если нет действительных значений в режиме TransitTime.
- Нажмите ВВОД.

Пример

ТТ -> NT: 40 с
NT -> ТТ: 60 с
NT -> ТТ возможно: 300 с
Удержать ТТ: 5 с

Если в режиме TransitTime в течение 40 с измерение невозможно, преобразователь переключает в режим NoiseTrek. Если в режиме NoiseTrek в течение 60 с измерение невозможно, преобразователь возвращается в режим TransitTime.

Если при измерении в режиме NoiseTrek даются действительные измеряемые значения, преобразователь каждые 300 с переключает в режим TransitTime. Если в режиме TransitTime в течение 5 с измерение невозможно, преобразователь возвращается в режим NoiseTrek. Если в режиме TransitTime в течение 5 с дается действительное измеряемое значение, преобразователь продолжает работать в этом режиме.

13.1.2.3 Режим NoiseTrek с параллельными лучами

В режиме NoiseTrek с параллельными лучами датчики устанавливаются параллельно. Этот режим служит для улучшения качества сигнала при очень маленьких диаметрах труб или жидкостях, сильно заглушающих звук.

13.1.3 Турбулентный режим

При сильной турбулентности потока (например, вблизи колена или вентиля) качество сигнала можно улучшить, активируя турбулентный режим. Во время измерения требуется отношение сигнал/шум (ОСШ) не менее 6 дБ.

Опции\Спец. настройки\Турбулентный режим

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Турбулентный режим.
- Выберите Включ., чтобы активировать турбулентный режим. Выберите Выкл., чтобы его деактивировать.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные.
- Нажмите ВВОД.

13.1.4 Многоточечная калибровка

Есть возможность ввести ряд измеряемых значений, чтобы установить кривую калибровки для скорости потока.

Запись ряда измеряемых значений:

- Запустите измерение с преобразователем и эталонным прибором.
- Постепенно повышайте значение скорости потока. Диапазон измерения должен соответствовать будущему рабочему диапазону.
- Запишите или сохраните измеряемые значения.

Ввод ряда измеряемых значений:

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Многоточечн. калиб.

Опции\Спец. настройки\Многоточечн. калиб.

- Выберите Да, чтобы установить кривую калибровки, или Нет, чтобы измерить без калибровки.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Многоточечн. калиб.\Точки калибровки

- Введите количество пар измеряемых значений.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Многоточечн. калиб.\Точка x=действ. знач.

- Введите измеряемое значение преобразователя.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Многоточечн. калиб.\Точка x=номин. знач.

- Введите измеряемое значение эталонного прибора.
- Нажмите ВВОД.
- Повторите ввод для всех пар измеряемых значений.
- После каждого ввода нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Многоточечн. калиб.\Двунаправ. исполь.

- Выберите Да, чтобы использовать кривую калибровки и для отрицательных скоростей потока. Выберите Нет, если использовать ее для отрицательных скоростей потока не следует.

13.1.5 Запуск в режиме измерения

Для некоторых применений следует запустить измерение в определенном режиме измерения.

Опции\Спец. настройки\Запуск в реж. изм.

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
 - Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Запуск в реж. изм.
- Пункт меню Запуск в реж. изм. отображается, только если разрешен режим FastFood или NoiseTrek.
- Выберите TransitTime, FastFood или NoiseTrek, чтобы запустить измерение в соответствующем режиме.
 - Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Запуск в реж. изм.\Только режим ...

- Выберите Да, чтобы режим измерения всегда оставалось неизменным. Выберите Нет, если нажатием клавиши во время измерения можно выбрать другой режим измерения.
- Режимы измерения FastFood и NoiseTrek можно выбрать, только если они доступны и активированы в преобразователе.

13.1.6 Расчет температуры среды из скорости звука в среде

Опции\Спец. настройки\Среда: с -> Т

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Среда: с -> Т.
- Выберите Включ., если следует рассчитать температуру среды из скорости звука, или Выключ., если нет.
- Нажмите ВВОД.

13.2 Режим ExpertUser

Некоторые пункты меню, не видимые в режиме StandardUser, отображаются на дисплее.

Уведомление!
Режим ExpertUser предназначен для опытных пользователей с расширенными знаниями применения. Измененные параметры могут влиять на режим StandardUser и при установке нового места измерения привести к неправильным измеряемым значениям или к отказу измерения.

Уведомление!
Некоторые из установленных параметров остаются активированными после переключения в режим StandardUser. Они отображаются, но невозможно изменить их.

13.2.1 Предельное значение скорости потока

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

В режиме ExpertUser можно ввести предельное значение скорости потока.

Есть возможность игнорировать все измеряемые значения скорости потока, которые выше или ниже установленного предела. В этом случае выводится ошибка.

Опции\Спец. настройки\Предел скор. потока

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Предел скор. потока.
- Выберите Выкл., если не следует вводить предельное значение скорости потока.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные.
- Выберите Пользовательский, чтобы установить предельное значение скорости потока.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\+Предел скор. потока

- Введите предельное значение скорости потока для измерения по направлению потока.
- Нажмите ВВОД.

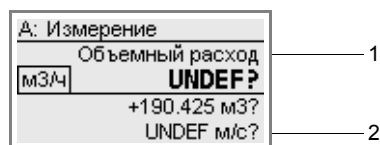
Если скорость потока выше этого предельного значения, она помечается как недействительная. Измеряемую величину невозможно определить. Отображается UNDEF.

Опции\Спец. настройки\–Предел скор. потока

- Введите предельное значение скорости потока для измерения против направления потока.
- Нажмите ВВОД.

Если скорость потока ниже этого предельного значения, она помечается как недействительная. Измеряемую величину невозможно определить. Отображается UNDEF.

Рис. 13.1: Скорость потока вне диапазона действительности



- 1 – измеряемая величина
2 – скорость потока

Уведомление!

Если предельное значение +Предел скор. потока слишком низкое или -Предел скор. потока слишком высокое, измерение может стать невозможным, так как большинство измеряемых значений помечаются как недействительные.

13.2.2 Максимальное усиление сигнала

Чтобы не допустить, чтобы помехи и/или сигналы стенки трубы (например, если труба опустела) интерпретировались как полезные сигналы, можно установить макс. усиление сигнала.

Если усиление сигнала больше, чем макс. усиление сигнала:

- измеряемую величину невозможно определить и измеряемое значение помечается как недействительное
- во время измерения за единицей измерения отображается хэш (в случае обычной ошибки отображается вопросительный знак)

Опции\Спец. настройки\Макс. усиление

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Макс. усиление.
- Выберите Выкл., если следует измерить без ограничения усиления сигнала.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные.
- Выберите Пользовательский, чтобы установить предельное значение для макс. усиления сигнала.
- Нажмите ВВОД.
- Введите значение для макс. усиления сигнала.
- Нажмите ВВОД.

13.2.3 Обнаружение сигнала трубы

При оценке достоверности сигнала проводится проверка, находится ли скорость звука в пределах определенного диапазона. Абсолютным порогом скорости звука в среде, используемым при этом, является более высокое из следующих значений:

- абсолютный порог, по умолчанию: 1848 м/с
- значение кривой скорости звука в среде в рабочей точке плюс относительный порог; относительный порог по умолчанию: 200 м/с

Опции\Спец. настройки\Обнаруж. сигн. трубы

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Обнаруж. сигн. трубы.
- Выберите Выкл., если следует измерить без обнаружения сигнала трубы.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные, а использовать значения по умолчанию.
- Выберите Пользовательский, чтобы установить значения для обнаружения сигнала трубы.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Абсолютный порог

- Введите значение абсолютного порога для измерительного канала.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Спец. настройки\Относительный порог

- Введите значение относительного порога для измерительного канала.
- Нажмите ВВОД.

Пример

абсолютный порог: 2007 м/с

относительный порог: 600 м/с

значение кривой скорости звука в рабочей точке: 1546 м/с

Так как $1546 \text{ м/с} + 600 \text{ м/с} = 2146 \text{ м/с}$ больше, чем абсолютный порог 2007 м/с, при оценке достоверности сигнала это значение используется в качестве абсолютного порога скорости звука.

13.2.4 Коррекция профиля

В преобразователе есть следующие версии для расчета гидромеханического коэффициента калибровки k_{Re} :

- $k_{Re} 1.0$: коррекция профиля (предыдущая версия)
- $k_{Re} 2.0$: улучшенная коррекция профиля (текущая версия, по умолчанию)
- $k_{Re} 2.0 \text{ корр. помех}$: улучшенная коррекция профиля при не идеальных условиях на входе по прямому направлению потока (обратное направление потока без коррекции профиля)
- $k_{Re} 2.0 \text{ корр. пом. двун.}$: улучшенная коррекция профиля при не идеальных условиях на входе по прямому и обратному направлениям потока (автоматическое переключение коррекции профиля в зависимости от направления потока)

Для установки коррекции профиля следует выполнить следующие шаги:

- выбор версии коррекции профиля для всех измерительных каналов в программном разделе Прочие функции
- ввод расстояния от источников помех в программном разделе Параметры, если выбрано $k_{Re} 2.0 \text{ корр. помех}$ или $k_{Re} 2.0 \text{ корр. пом. двун.}$

Если выбрано $k_{Re} 2.0 \text{ корр. помех}$ или $k_{Re} 2.0 \text{ корр. пом. двун.}$, датчики следует установить в режиме отражения, в расположении X или в смещенном расположении X (компенсация влияния поперечных потоков).

В расположении X или в смещенном расположении X следует ввести одинаковые параметры для обоих измерительных каналов и активировать для них расчетный канал с расчетом среднего значения.

Выбор версии

Прочие функции\Измерение\Настройки измерен.\Коррекция профиля

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Настройки измерен.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Коррекция профиля.
- Выберите запись списка (по умолчанию: $k_{Re} 2.0$).
- Нажмите ВВОД.

Ввод расстояния от источников помех

Параметры\Расстояние помех

- Введите расстояние от источников помех.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если в пункте меню Прочие функции\Измерение\Настройки измерен.\Коррекция профиля выбрано $k_{Re} 2.0 \text{ корр. помех}$. Если выбрано $k_{Re} 2.0 \text{ корр. пом. двун.}$, следует ввести расстояние от источников помех по прямому и обратному направлениям потока.

Коррекция профиля для конкретного места измерения

В особых случаях можно использовать коррекцию профиля для конкретного места измерения.

Опции\Спец. настройки\Коррекция профиля

- Выберите программный раздел Опции.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите канал, для которого следует установить коррекцию профиля.
- Выберите пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Коррекция профиля. •

Выберите Выключ., чтобы деактивировать коррекцию профиля для канала.

- Выберите По умолчанию, чтобы использовать общие настройки, установленные в программном разделе Прочие функции, в качестве коррекции профиля.
- Выберите Пользовательский, чтобы использовать коррекцию профиля для конкретного места измерения.
- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Пользовательский, теперь отображаются параметры коррекции профиля для конкретного места измерения. Параметры коррекции профиля предпочтительно передаются на преобразователь через сервисный интерфейс, но их также можно ввести здесь.

13.2.5 Расширенная диагностика

Для расчетных каналов имеются дальнейшие диагностические значения. Их можно выводить через выходы преобразователя или определять как источник триггеров события.

13.3 Режимы SuperUser и SuperUser расш.

Некоторые пункты меню, не видимые в режимах StandardUser и ExpertUser, отображаются на дисплее. В режиме SuperUser расш. достоверность введенных параметров не проверяется.

Уведомление!
<p>Режимы SuperUser и SuperUser расш. предназначены для опытных пользователей с расширенными знаниями применения.</p> <p>Измененные параметры могут влиять на режим StandardUser и при установке нового места измерения привести к неправильным измеряемым значениям или к отказу измерения.</p>

Уведомление!
<p>Некоторые из установленных параметров остаются активированными после переключения в режим StandardUser. Они отображаются, но невозможно изменить их.</p>

13.3.1 Обнаружение скребка

Эта функция предназначена для обнаружения скребков в трубе.

Она активируется/деактивируется с помощью Кода быстрого доступа (HotCode) **007028**.

В отличие от общих настроек прибора, обнаружение скребка можно активировать/деактивировать для отдельных каналов.

Опции\Спец. настройки\Обнаруж. скребка
--

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Обнаруж. скребка.
- Выберите Общие настройки, чтобы использовать для измерения общие настройки преобразователя.
- Если обнаружение скребка деактивировано в общих настройках прибора, но на канале следует измерить с обнаружением скребка, выберите Включ. для этого канала.
- Нажмите ВВОД.
- Если обнаружение скребка активировано в общих настройках прибора, но на канале следует измерить без обнаружения скребка, выберите Выключ. для этого канала.
- Нажмите ВВОД.

13.3.2 Калибровка стенки трубы для датчиков волн Лэмба

Для датчиков волн Лэмба в наборе параметров измерительного канала есть коэффициент калибровки для скорости потока без коррекции. Этот коэффициент калибровки зависит от материала трубы.

Калибровка стенки трубы для датчиков волн Лэмба используется, если при запуске измерения выполнены следующие условия:

- используются датчики волн Лэмба
- калибровка стенки трубы активирована
- установлен коэффициент для материала трубы, выбранного в программном разделе **Параметры**

Коэффициент можно активировать в преобразователе.

Опции\Спец. настройки\Калиб. стенки LWT

- Выберите в программном разделе **Опции** пункт меню **Спец. настройки**.
- Нажимайте **ВВОД**, пока не отобразится пункт меню **Калиб. стенки LWT**.

Выберите **Выкл.**, если следует измерить без калибровки стенки трубы.

- Выберите **По умолчанию**, если не следует вводить пользовательские данные.
- Выберите **Включ.**, чтобы ввести значения для калибровки стенки трубы.
- Нажмите **ВВОД**.

13.3.3 Линейная калибровка

Можно установить коррекцию скорости потока:

$$v_{\text{cor}} = m \cdot v + n$$

где

- v — измеряемая скорость потока
- m — фактор, диапазон: -2...+2
- n — смещение, диапазон: -12...+12 см/с
- v_{cor} — скорректированная скорость потока

Все величины, производные от скорости потока, тогда рассчитываются с помощью скорректированной скорости потока.

Уведомление!

Во время измерения не отображается на дисплее, что коррекция скорости потока активирована.

Опции\Спец. настройки\Линейная калибров.

- Выберите в программном разделе **Опции** пункт меню **Спец. настройки**.
 - Нажимайте **ВВОД**, пока не отобразится пункт меню **Линейная калибров.**
- Выберите **Выкл.**, если следует измерить без линейной калибровки.
- Выберите **По умолчанию**, если не следует вводить пользовательские данные.
 - Выберите **Включ.**, чтобы ввести значения для калибровки.
 - Нажмите **ВВОД**.

Опции\... \Фактор

- Введите фактор для линейной калибровки.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\... \Смещение

- Введите смещение для линейной калибровки.
- Нажмите **ВВОД**.

Пример

Фактор: 1.1

Смещение: -10 см/с = -0.1 м/с

Если измеряется скорость потока $v = 5$ м/с, перед расчетом производных величин она корректируется следующим образом:

$$v_{\text{кор}} = 1.1 \cdot 5 \text{ м/с} - 0.1 \text{ м/с} = 5.4 \text{ м/с}$$

Пример

Фактор: -1

Смещение: 0

Изменяется только знак измеряемых значений.

Уведомление!

Данные коррекции сохраняются только при запуске измерения.

Если преобразователь выключается, не запуская новое измерение, введенные данные коррекции теряются.

13.3.4 Весовой коэффициент

Для датчиков, установленных на одной и той же трубе, весовой коэффициент используется, чтобы компенсировать разности между измеряемыми значениями скорости потока нескольких измерительных каналов. Эти разности могут образоваться из деформаций профиля или поперечных потоков. Их влияние можно ослабить усреднением измеряемых значений нескольких каналов. Однако, если канал отказывает на короткое время, среднее значение резко изменяется. Во избежание этих резких изменений все каналы уравнивают с помощью весового коэффициента.

Весовой коэффициент для канала x следует из скорости потока v_x , измеряемой на канале x , и средней скорости потока всех каналов $v_{\text{средняя}}$:

$$w_x = \frac{v_{\text{средняя}}}{v_x}$$

Весовой коэффициент можно активировать в преобразователе.

Опции\Спец. настройки\Весовой коэффициент

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Весовой коэффициент.
- Выберите Выкл., если следует измерить без весового коэффициента.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные.
- Выберите Включ., чтобы установить весовой коэффициент.
- Нажмите ВВОД.

13.3.5 Расчет температуры среды из скорости звука в среде

Опции\Спец. настройки\Среда: с -> Т

- Выберите в программном разделе Опции пункт меню Спец. настройки.
 - Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Среда: с -> Т.
 - Выберите Включ., если следует рассчитать температуру среды из скорости звука, или Выключ., если нет.
 - Нажмите ВВОД.
- Если преобразователь работает в режиме SuperUser или SuperUser расш. и выбрано Включ., отображаются опции для расчета температуры.

Опции\Спец. настройки\Среда: с -> Т\Измерение темп.

- Выберите С калибровкой, чтобы провести калибровку для определения температуры.
- При запуске измерения определяется смещение, представляющее собой разность между введенной температурой среды и температурой среды, рассчитанной из скорости звука. Следует ввести температуру среды.
- Нажмите ВВОД.
 - Выберите Без калибровки, если нет измеряемых значений температуры.
 - Нажмите ВВОД.

Уведомление!

Если температура среды рассчитывается из скорости звука в среде без калибровки, возможны сильные отклонения температуры.

- Выберите Пользовательский, если следует ввести смещение.
- Нажмите ВВОД.
- Введите смещение.
- Нажмите ВВОД.

Температура датчика и превышение температуры датчика в качестве диагностических значений

При конфигурации выходов в пункте меню Диагностич. знач. имеются записи списка Темп. датчика и Превыш. темп. датч. Диагностические значения можно выводить через выходы преобразователя или определять как источник триггеров события. Диагностическое значение Темп. датчика доступно только на физических каналах.

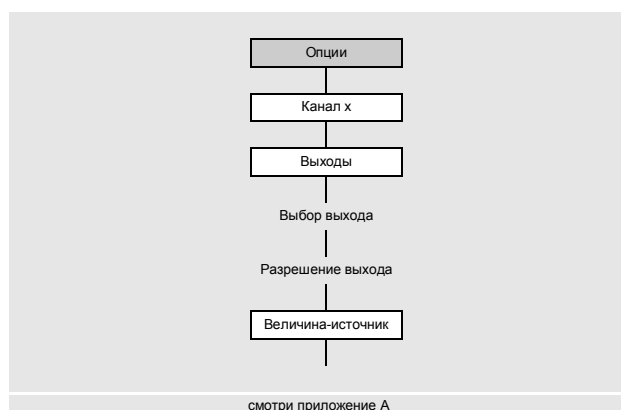
Опции\Канал... \Выходы\... \Величина-источник

- Выберите Диагностич. знач. в качестве величины-источника.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите запись списка для величины, которую следует вывести.
- Нажмите ВВОД.

Таб. 13.2: Величина-источник Диагностич. знач.

величина-источник	запись списка	вывод
Диагностич. знач.	Темп. датчика	среднее значение температур обоих датчиков
	Превыш. темп. датч.	информация о состоянии: да/нет

14 Выходы



Если преобразователь оснащен выходами, необходимо сконфигурировать их. По конфигурации аналогового выхода смотри подраздел 9.2.5.

Преобразователь может быть оснащен и бинарными выходами.

Бинарный выход срабатывает, если одно из следующих условий включения выполнено:

- измеряемое значение выше или ниже предела
- измеряемое значение находится в или вне установленного диапазона
- измерение невозможно
- происходит событие

14.1 Конфигурация бинарного выхода

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

Выбор измерительного канала

Опции\Канал А

- Выберите канал (здесь: Канал А).
- Нажмите **ВВОД**.

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

Подчинение выхода

- Выберите **Выходы**.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\Бинарный В1 (--)

- Выберите выход, который следует подчинить каналу.
- Нажмите **ВВОД**.

Если выход уже подчинен каналу, он отображается следующим образом: Бинарный В1 (А).

Опции\Канал А\Выходы\Бинарный В1\Разрешить В1

- Выберите **Да**, чтобы изменить настройки для уже подчиненного выхода или подчинить новый выход.
- Выберите **Нет**, чтобы удалить подчинение и вернуться в предыдущий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

Подчинение величины-источника

Опции\Канал А\Выходы\...\Величина-источник

В зависимости от выбранной величины-источника можно выводить значения состояния или события.

Таб. 14.1: Вывод значений состояния или события

	величина-источник	значение состояния	значение события
измеряемые величины	Величины расхода	x	
	Свойства среды	x	
	Прочее (Польз. Вход 1...4)	x	
	Скорость звука	x	
	Счетчики количества	x	
события	Триггер события		x

- Выберите величину-источник.
- Нажмите ВВОД.

14.1.1 Установка функции включения для значения состояния/события

Таб. 14.2: Выбор функции включения


свойство	функция включения	описание
Состояние ОК (измеряемое значение)	Н.З. контакт	<ul style="list-style-type: none"> • действительное измеряемое значение: бинарный выход замкнут • недействительное измеряемое значение: бинарный выход разомкнут
	Н.О. контакт	<ul style="list-style-type: none"> • действительное измеряемое значение: бинарный выход разомкнут • недействительное измеряемое значение: бинарный выход замкнут
Нерабоч. состояние (значение события)	Н.О. контакт	<ul style="list-style-type: none"> • происходит событие: бинарный выход замкнут • событие еще не произошло: бинарный выход разомкнут
	Н.З. контакт	<ul style="list-style-type: none"> • происходит событие: бинарный выход разомкнут • событие еще не произошло: бинарный выход замкнут

Когда не проводится измерение, все бинарные выходы разомкнуты (обесточены), независимо от установленной функции включения.

Распределение клемм

Опции\Канал А\Выходы\...\Инф. о выходе

Отображаются клеммы для подключения выхода.

Нажмите клавишу  или , чтобы отобразить дальнейшую информацию.

- Нажмите ВВОД.

Проверка работоспособности выхода

Теперь можно проверить работоспособность выхода.

- Подключите мультиметр к выходу.

Опции\Канал А\Выходы\...\V1 Провер. сигнал

- Выберите Да, чтобы проверить выход. Выберите Нет, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А\Выходы\...\V1 Ввести тест. знач.

- Выберите Включ., чтобы проверить токопроводящее состояние выхода.
 - Нажмите ВВОД.
- Значение должно быть низкоомным.
- Выберите Выключ., чтобы проверить обесточенное состояние выхода.
 - Нажмите ВВОД.
- Значение должно быть высокоомным.
- Выберите Повторить, чтобы повторить проверку, или Закончить, чтобы отобразить следующий пункт меню.
 - Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А\Выходы\...\V1 Провер. диап. изм.

- Выберите Да, чтобы проверить состояние выходного сигнала. Выберите Нет, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Выходы\...\V1 Ввести тест. знач.

- Выберите Состояние ОК или Состояние ошибки из списка, если в качестве величины-источника выбрана измеряемая величина. Выберите Активный или Пассивный (нерабочее состояние), если в качестве величины-источника выбрано событие.
 - Нажмите ВВОД.
- В зависимости от выбранной функции включения значение должно быть высокоомным или низкоомным.
- Выберите Повторить, чтобы повторить проверку, или Закончить, чтобы отобразить следующий пункт меню.
 - Нажмите ВВОД.

14.2 Активация бинарного выхода в качестве импульсного выхода

Импульсный выход является суммирующим выходом, который передает импульс, когда объем или масса среды, протекающей через место измерения, достигает определенного значения (значение импульса).

Суммируемая величина представляет собой выбранную измеряемую величину. После передачи импульса суммирование начинается заново. До активации бинарного выхода необходимо сконфигурировать его.

Уведомление!

Активация бинарного выхода в качестве импульсного выхода возможна только для бинарных выходов, которые могут передавать импульсы.

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

Опции\Канал А\Выходы\Бинарный В1\Величина-источник\Импульс

- Выберите **Импульс** в качестве величины-источника.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\Бинарный В1\Величина-источник\Импульс\Импульс +V

- Выберите запись списка (здесь: **Импульс +V**).
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Канал А\Выходы\Бинарный В1\Величина-источник\Импульс\Значение импульса

- Введите значение импульса.

Единица измерения отображается в соответствии с текущей измеряемой величиной.

Когда суммированная измеряемая величина достигает введенного значения импульса, передается импульс.

Опции\Канал А\Выходы\Бинарный В1\Величина-источник\Импульс\Длительн. импульса

- Введите длительность импульса.

Диапазон возможных длительностей импульса зависит от спецификации прибора (например, счетчик, ПЛК), который следует подключить к выходу.

Нажмите клавишу или , чтобы отобразить дальнейшую информацию.

- Нажмите **ВВОД**.

14.3 Активация частотного выхода в качестве импульсного выхода

- Выберите программный раздел Опции.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А\Выходы\Частота F1\Величина-источник\Импульс

- Выберите Импульс в качестве величины-источника.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал А\Выходы\Частота F1\Величина-источник\Импульс\Импульс +V

- Выберите запись списка (здесь: Импульс +V).
- Нажмите ВВОД.

Опции\...\Частота F1\Величина-источник\Импульс\F1 Диапазон вывода

- Выберите запись списка:

- 0...1 кГц
- 0...5 кГц
- Другой диапазон

- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Другой диапазон, введите значение для Макс. вывод .

Опции\...\Частота F1\Величина-источник\Импульс\F1 Диапазон вывода\Импульсы в единицу

- Введите количество импульсов в единицу.
- Нажмите ВВОД.

Единица измерения отображается в соответствии с текущей измеряемой величиной.

Опции\Канал А\Частота F1\...\Инф. о выходе

Отображаются клеммы для подключения выхода.

Нажмите клавишу или , чтобы отобразить дальнейшую информацию.

- Дважды нажмите клавишу .

Отображается макс. значение измеряемой величины.

- Нажмите ВВОД.

Импульсный выход выводит частоту, которая следует из измеряемой величины среды, протекающей через место измерения, и введенного количества импульсов в единицу.

Пример

Импульс: Импульс +V

Диапазон вывода: 0...1 кГц

Импульсы в единицу: 100/м3

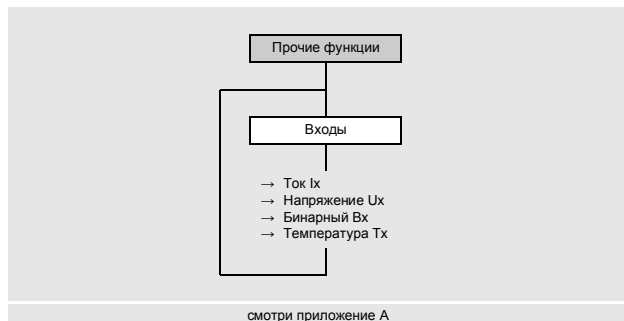
5 м³ среды протекают через место измерения. На импульсном выходе выводится частота 0.5 кГц.

Индикация: Максимум 36000.00 м3/ч

15 Входы

Входы конфигурируются в программном разделе **Прочие функции** и подчиняются измерительным каналам в программном разделе **Опции**.

15.1 Конфигурация входа



Если преобразователь оснащен входами, необходимо сконфигурировать их.

- Выберите программный раздел **Прочие функции**.
- Нажмите **ВВОД**.

Прочие функции\Входы

- Выберите вход, который следует сконфигурировать.
- Нажмите **ВВОД**.

Список выбора содержит все доступные входы.

- Выберите запись списка:

- Ток Ix (-)
- Напряжение Ux (-)
- Бинарный Вх (-)
- Температура Tx (-)

Если вход уже сконфигурирован, он отображается следующим образом: **Ток I1 (+)**.

Разрешение входа

Чтобы использовать вход, необходимо разрешить его.

Прочие функции\Входы\Ток I1\Разрешить I1

- Выберите **Да**, чтобы изменить настройки для уже разрешенного входа или разрешить новый вход.
- Выберите **Нет**, чтобы запретить уже разрешенный вход и вернуться в предыдущий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

15.1.1 Температурные входы

При конфигурации температурного входа теперь следует выбрать датчик температуры.

Выбор датчика температуры

Прочие функции\Входы\Температура Tx\Pt100/Pt1000

- Выберите датчик температуры:

- Pt100
- Pt1000

Активация коррекции температуры

Для каждого температурного входа можно установить коррекцию температуры (смещение). Она активируется в пункте меню **Спец. исполнение\Диалоги/меню**.

Прочие функции\Диалоги/меню\Tx Смещение темп.

- Выберите **Да**, чтобы активировать коррекцию температуры, или **Нет**, чтобы ее деактивировать.
- Нажмите **ВВОД**.

Уведомление!

Введенное значение коррекции каждого температурного входа сохраняется и отображается при последующей активации коррекции температуры.

Значение коррекции автоматически прибавляется к измеряемой температуре. Оно используется, например, если характеристические кривые датчиков температуры значительно отклоняются друг от друга или если между измеряемой и действительной температурами существует известный и постоянный температурный градиент.

Ввод коррекции температуры

Прочие функции\Входы\Температура Тх\Смещение темп.

- Введите смещение для температурного входа.
- Нажмите ВВОД.

15.1.2 Токовые входы и входы по напряжению

При конфигурации токовых входов и входов по напряжению теперь следует выбрать величину-источник и установить диапазоны ввода и измерения.

Выбор величины-источника

Прочие функции\Входы\...\Величина-источник

- Выберите величину-источник.

Диапазон ввода

Теперь следует установить диапазон ввода.

Прочие функции\Входы\...\Диапазон ввода

- Выберите запись списка:

- 0...20 мА
- 4...20 мА
- Другой диапазон

- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Другой диапазон, введите значения Мин. Ввод и Макс. ввод .

Диапазон измерения

Прочие функции\Входы\...\Начало диапазона

- Введите наименьшее ожидаемое измеряемое значение. Отображается единица измерения величины-источника. Начало диапазона является измеряемым значением, подчиненным нижнему предельному значению диапазона ввода (Мин. Ввод).

- Введите наибольшее ожидаемое измеряемое значение. Отображается единица измерения величины-источника. Конец диапазона является измеряемым значением, подчиненным верхнему предельному значению диапазона ввода (Макс. ввод).

Ввод значения ошибки

Прочие функции\Входы\...\Значение ошибки

Можно установить значение ошибки, которое следует вывести, если величина-источник отсутствует.

- Введите значение ошибки.
- Нажмите ВВОД.

15.1.3 Установка условия включения

Теперь можно установить условие включения.

Прочие функции\Входы\...\Значение триггера

- Выберите **Да**, чтобы установить условие включения. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите **ВВОД**.

Если установлено условие включения, некоторые функции преобразователя могут сработать от удаленного управления.

Прочие функции\Входы\...\Функция

- Выберите запись списка:
 - **MAX** ($x > \text{предела}$): условие включения выполнено, если измеряемое значение превышает предел
 - **MIN** ($x < \text{предела}$): условие включения выполнено, если измеряемое значение не достигает предела
 - **ERR** ($x = \text{сбой}$): условие включения выполнено, если измерение невозможно
 - **Внутри диапазона**: условие включения выполнено, если измеряемое значение находится в установленном диапазоне
 - **Вне диапазона**: условие включения выполнено, если измеряемое значение находится вне установленного диапазона
- Нажмите **ВВОД**.

Прочие функции\Входы\...\Значение триггера

- Введите предельное значение для условия включения.
- Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если выбрано **MAX** ($x > \text{предела}$) или **MIN** ($x < \text{предела}$).

Прочие функции\Входы\...\Гистерезис

Чтобы избежать постоянного срабатывания триггера события, можно установить гистерезис.

Триггер события активируется, если измеряемое значение выше верхнего предела, и деактивируется, если оно меньше нижнего предела.

- Введите значение гистерезиса.

Если Вы введете 0 (нуль), преобразователь работает без гистерезиса.

- Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если выбрано **MAX** ($x > \text{предела}$) или **MIN** ($x < \text{предела}$).

Прочие функции\Входы\...\Середина диапазона

- Введите середину диапазона срабатывания.
- Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если выбрано **Внутри диапазона** или **Вне диапазона**.

Прочие функции\Входы\...\Ширина диапазона

- Введите ширину диапазона срабатывания.
- Нажмите **ВВОД**.

Эта индикация отображается, только если выбрано **Внутри диапазона** или **Вне диапазона**.

Прочие функции\Входы\...\Интервал сбоя

- Введите промежуток времени, по истечении которого срабатывает триггер события.
- Нажмите **ВВОД**.

15.1.4 Бинарные входы

Преобразователь может быть оснащен макс. 4-мя бинарными входами. Через бинарные входы некоторые функции преобразователя могут сработать от удаленного управления.

Инвертирование входа



Прочие функции\Входы\Бинарный Вх\Инвертировать вход

- Выберите **Да**, чтобы функция сработала при отсутствии напряжения (отрицательная логика).
- Выберите **Нет**, чтобы функция сработала при наличии напряжения.

15.1.5 Распределение клемм

Входы\...\Инф. о входе

Отображаются клеммы для подключения входа.

Нажмите клавишу  или , чтобы отобразить дальнейшую информацию.

- Нажмите ВВОД.

15.1.6 Проверка работоспособности входа

Теперь можно проверить работоспособность входа.

Аналоговый вход

- Подключите источник сигнала к входу.

Прочие функции\Входы\...\I1 Провер. сигнал

- Выберите **Да**, чтобы проверить входной сигнал. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.


Прочие функции\Входы\...\I1 Провер. сигнал\Ток

- Если преобразователь отображает значение (здесь: **Ток**), вход функционирует.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите **Повторить**, чтобы повторить проверку, или **Закончить**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Входы\...\I1 Провер. диап. изм.

- Выберите **Да**, чтобы проверить подчинение измеряемого значения входному сигналу. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Входы\...\I1 Провер. диап. изм.\Температура

- Если преобразователь отображает значение (здесь: **Температура**), вход функционирует.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите **Повторить**, чтобы повторить проверку, или **Закончить**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.
- Нажмите клавишу , чтобы вернуться в программный раздел **Опции**.

Бинарный вход

- Подключите источник сигнала к входу.

Прочие функции\Входы\...\I1 Провер. сигнал

- Выберите **Да**, чтобы проверить входной сигнал. Выберите **Нет**, чтобы отобразить следующий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Если преобразователь отображает наличие входного сигнала, вход функционирует.

15.2 Подчинение входа

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

Опции\Канал ...

- Выберите канал.
- Нажмите ВВОД.

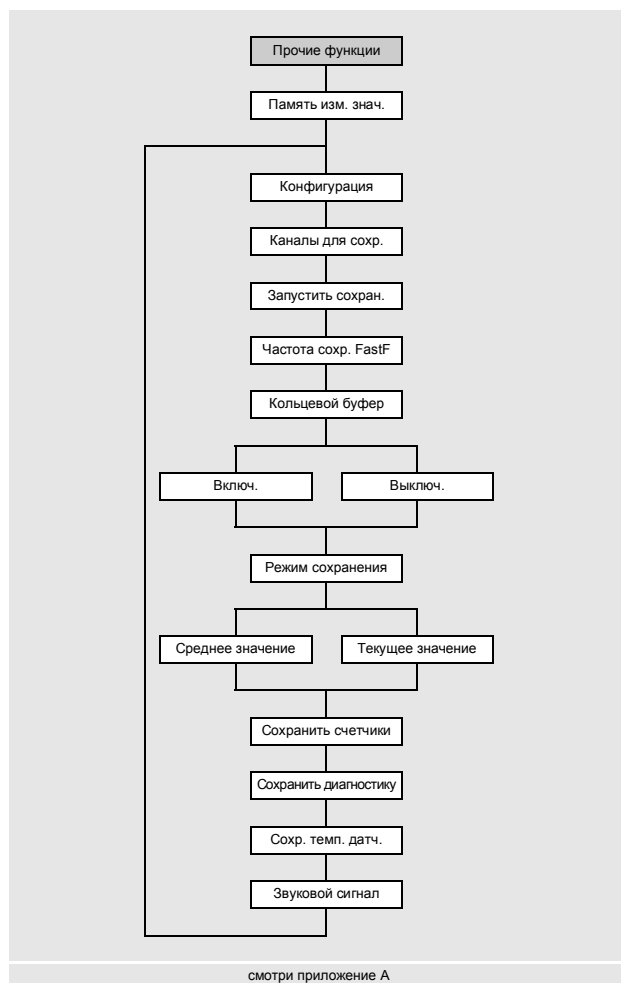
Эта индикация не отображается, если преобразователь имеет только один измерительный канал.

- Выберите **Подчинить входы**.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Подчинить входы

- Выберите вход, который следует подчинить каналу. В списке выбора отображаются только установленные входы.
- Выберите запись списка **Без подчинения**, если каналу не следует подчинять вход.
- Нажмите ВВОД.

16 Память измеряемых значений



Преобразователь имеет память измеряемых значений, в которой во время измерения сохраняются данные измерения.

Уведомление!

Для сохранения данных измерения необходимо сконфигурировать память измеряемых значений.

Сохраняются следующие данные:

- дата
- время
- номер места измерения
- параметры трубы
- параметры среды
- данные датчика
- измеряемая величина
- единица измерения
- измеряемые значения

Измеряемые значения, которые выводятся через выходы, тоже сохраняются в памяти.

Если через выход выводятся значения импульса, в памяти измеряемых значений сохраняются соответствующая величина расхода и значение счетчика количества. В случае абсолютных значений импульса сохраняются значения обоих счетчиков количества.

16.1 Конфигурация памяти измеряемых значений

Активация каналов для сохранения

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Каналы для сохр.

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Нажмите ВВОД.
- Активируйте каналы, данные измерения которых следует сохранить.
- Нажмите клавишу **4** или **6**, чтобы выбрать канал.
- Нажмите клавишу **2**, чтобы активировать/деактивировать канал.
- Нажмите ВВОД.

Время запуска

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Запустить сохр.

Если следует синхронизировать сохранение измеряемых значений некоторых преобразователей, можно установить время запуска.

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Запустить сохр.
- Выберите время запуска сохранения.

индикация	описание
Сразу	Сохранение сразу запускается.
Полные 5 минут	Сохранение запускается на следующие полные 5 минут.
Полные 10 минут	Сохранение запускается на следующие полные 10 минут.
Полные 15 минут	Сохранение запускается на следующие полные 15 минут.
Полные 30 минут	Сохранение запускается на следующие полные 30 минут.
Полный час	Сохранение запускается на следующий полный час.
На основе событий	Сохранение запускается при наступлении установленного события.

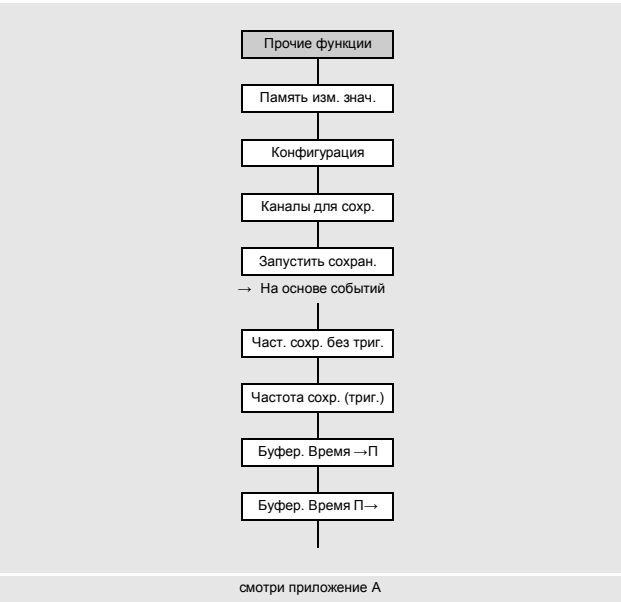
Пример

текущее время: 9:06
настройка: Полные 10 минут
Сохранение запускается в 9:10.

Уведомление!

Убедитесь, что установленные времена всех преобразователей синхронизированы.

Время запуска на основе событий



Прочие функции\Память изм. знач.\
Конфигурация\Запустить сохр.\
На основе событий

Если следует запустить сохранение измеряемых значений при наступлении определенного события, выберите На основе событий в качестве времени запуска.

О наступлении события сигнализирует вход или триггер события. В списке выбора отображаются все сконфигурированные входы и триггеры события.

- Выберите вход или триггер события, который должен сигнализировать о наступлении события.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Память изм. знач.\
Конфигурация\Запустить сохр.\
На основе событий\Част. сохр. без триг.

Частота сохранения представляет собой частоту, с которой передаются или сохраняются измеряемые значения.

- Выберите из списка частоту сохранения, с которой сохраняются измеряемые значения, если событие не происходит.
- Нажмите ВВОД.
- Если сохранять измеряемые значения не следует, пока не произошло событие, выберите Выкл.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Запустить сохран.\На основе событий\
Частота сохр. (триг.)

- Выберите из списка частоту сохранения, с которой сохраняются измеряемые значения, если событие происходит.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Запустить сохран.\На основе событий\
Буфер. Время ->П

- Введите промежуток времени, в течение которого сохраняются измеряемые значения до наступления события.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Запустить сохран.\На основе событий\
Буфер. Время П->

- Введите промежуток времени, в течение которого сохраняются измеряемые значения, если событие больше не активно.
- Нажмите ВВОД.

Частота сохранения

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Частота сохранения

Частота сохранения представляет собой частоту, с которой передаются или сохраняются измеряемые значения. Если установлено время запуска сохранения измеряемых значений, следует ввести частоту сохранения.

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Частота сохранения.
- Выберите частоту сохранения из списка.
- Нажмите ВВОД.
- Если выбрано Пользовательский, следует ввести частоту сохранения.
- Нажмите ВВОД.

Частота сохранения в режиме FastFood

Представляет собой частоту, с которой сохраняются измеряемые значения в режиме FastFood.

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Частота сохр. FastF

Эта индикация отображается, только если в пункте меню Прочие функции\Измерение\Режимы измерения активирован режим FastFood.

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Частота сохр. FastF.
- Выберите Автоматич., если частота сохранения должна быть равна частоте измерения в режиме FastFood.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Пользовательский, чтобы установить значение для частоты сохранения.
- Нажмите ВВОД.
- Введите значение.
- Нажмите ВВОД.

Кольцевой буфер

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Кольцевой буфер

Память измеряемых значений можно сконфигурировать в качестве линейной памяти или кольцевого буфера. Если кольцевой буфер деактивирован и память измеряемых значений заполнена, сохранение измеряемых значений прекращается. Его можно продолжить после очистки памяти измеряемых значений. Если кольцевой буфер активирован и память измеряемых значений заполнена, самые старые измеряемые значения перезаписываются. Во время измерения в режиме кольцевого буфера отображается временная емкость памяти измеряемых значений, например:

Log→ : 1д 6ч 57мин отображается, если измеряемые значения не перезаписывались.

Log|←| : 1д 6ч 57мин отображается, если старые измеряемые значения перезаписывались.

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Кольцевой буфер.

Выберите Включ., чтобы активировать кольцевой буфер.

- Нажмите ВВОД.

Если кольцевой буфер деактивирован и память измеряемых значений заполнена, сохранение измеряемых значений прекращается.

- Выберите Выключ., чтобы деактивировать кольцевой буфер.
- Нажмите ВВОД.

Режим сохранения

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Режим сохранения

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Режим сохранения.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Текущее значение, чтобы сохранить текущее измеряемое значение.
- Выберите Среднее значение, чтобы сохранить среднее значение всех незатухающих значений, измеряемых в течение интервала сохранения.

Уведомление!

Режим сохранения не влияет на выходы.

Уведомление!

Режим сохранения = Среднее значение

Рассчитываются средние значения измеряемой величины и прочих величин, подчиненных измерительному каналу (например, измеряемые температуры).

Если выбрана частота сохранения < 5 с, используется Текущее значение.

Если рассчитать среднее значение за весь интервал сохранения не удалось, значение помечается как недействительное.

Дальнейшие параметры сохранения

Следующие параметры можно сохранить вместе с измеряемыми значениями.

Таб. 16.1: Параметры сохранения

индикация	описание параметров
Сохранить счетчики	значения счетчиков количества
Сохранить диагностику	диагностические значения
Сохран. темп. датч.	температура датчика

- Выберите Да, чтобы сохранить значение. Выберите Нет, если сохранять его не следует.

Звуковой сигнал при сохранении

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Звуковой сигнал

Каждое сохранение измеряемого значения может сопровождаться акустическим сигналом. Звуковой сигнал можно активировать или деактивировать в пункте меню Звуковой сигнал.

- Выберите Включ., чтобы активировать звуковой сигнал, или Выключ., чтобы его деактивировать.
- Нажмите ВВОД.

16.2 Очистка памяти измеряемых значений

Прочие функции\Память изм. знач.\Удалить изм. знач.

- Выберите пункт меню Прочие функции\Память изм. знач.\Удалить изм. знач.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Да или Нет.
- Нажмите ВВОД.

16.3 Информация о памяти измеряемых значений

Прочие функции\Память изм. знач.\Инф. о памяти

- Выберите пункт меню Инф. о памяти.
- Нажмите ВВОД.

Отображается следующая информация о памяти измеряемых значений:

индикация	описание
Активирован	память измеряемых значений активирована/деактивирована Эта индикация отображается, только если измерение запущено и память измеряемых значений активирована.
Заполнена (дата)	память измеряемых значений заполнена (дата) Эта индикация отображается, только если измерение запущено и кольцевой буфер деактивирован.
Заполнена (время)	память измеряемых значений заполнена (время) Эта индикация отображается, только если измерение запущено, кольцевой буфер деактивирован и память измеряемых значений еще не заполнена.
Переполнение (дата)	старые измеряемые значения перезаписываются (дата) Эта индикация отображается, только если измерение запущено, кольцевой буфер активирован и память измеряемых значений еще не заполнена.
Емкость (время)	временная емкость памяти измеряемых значений Эта индикация отображается, только если измерение запущено и кольцевой буфер активирован.
Кольцевой буфер	кольцевой буфер активирован/деактивирован
Ряды изм. знач.	количество сохраненных рядов измеряемых значений
Память занята	процент заполнения памяти

16.4 Печать измеряемых значений

- Запустите терминальную программу на ПК.
- Введите параметры передачи в терминальную программу. Параметры передачи терминальной программы и преобразователя должны быть идентичными.

Прочие функции\Память изм. знач.\Распечат. изм. знач.

- Выберите пункт меню Распечат. изм. знач.
- Эта индикация отображается, только если преобразователь имеет интерфейс RS485.
- Нажмите ВВОД.

16.5 Настройки передачи

Прочие функции\Память изм. знач.\Настройки передачи\Кан. послед. выхода

- Выберите пункт меню Настройки передачи.
- Эта индикация отображается, только если преобразователь имеет интерфейс RS485.
- Нажмите ВВОД.
- Каналы для последовательной передачи можно активировать и деактивировать.

- ☒ канал активирован
☐ канал деактивирован

- Выберите канал с помощью клавиши или .
- Нажмите клавишу или , чтобы активировать или деактивировать канал.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Память изм. знач.\Настройки передачи\Удалить пробелы

- Выберите Включ., если не следует передавать пробелы.
 - Нажмите ВВОД.
- Размер файла заметно уменьшается (время передачи короче).

Прочие функции\Память изм. знач.\Настройки передачи\Десятич.разделитель

- Выберите десятичный разделитель, используемый для чисел с плавающей запятой (точка или запятая).
 - Нажмите ВВОД.
- Эта настройка зависит от настройки операционной системы ПК.

Прочие функции\Память изм. знач.\Настройки передачи\Разделитель столбцов

- Выберите разделитель столбцов (точка с запятой или табулятор).
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Память изм. знач.\Настройки передачи\Дата/время

- Выберите Да, чтобы передать дату и время.
- Нажмите ВВОД.

17 Передача данных

Данные передаются через сервисные интерфейсы или интерфейс процесса (опция) преобразователя.

17.1 Сервисные интерфейсы

Сервисные интерфейсы (USB, ЛВС) можно использовать для передачи данных от преобразователя на ПК с помощью программы PirDiagnostic.

Программа PirDiagnostic предназначена для выполнения следующих задач:

- чтение и сохранение измеряемых значений, параметров установки и снимков
- графическое изображение измеряемых значений
- экспорт данных в формате csv

По управлению программой смотри справку PirDiagnostic.

17.1.1 Интерфейс ЛВС

Для использования интерфейса ЛВС следует ввести параметры сети.

- Выберите программный раздел *Прочие функции*.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Коммуникация\Сеть

- Выберите пункт меню *Прочие функции\Коммуникация\Сеть*.
- Нажмите ВВОД.

Ручной ввод

- Выберите *Вручную*, чтобы ввести параметры сети (IP-адрес, маску подсети и стандартный шлюз).

Уведомление!

Введенные параметры сети должны совпадать с параметрами ЛВС.

Настройки по умолчанию:

- IP-адрес: 192.168.0.70
- маска подсети: 255.255.255.0
- стандартный шлюз: 192.168.0.1

Автоматическая адресация с помощью DHCP

- Выберите *Автоматич.*, чтобы автоматически установить параметры сети (IP-адрес, маску подсети и стандартный шлюз) с помощью сервера DHCP.

Уведомление!

Автоматически установить параметры сети можно, только если ЛВС поддерживает DHCP.

- Выберите пункт меню *Прочие функции\Коммуникация\Сеть\Пок. автоконфиг.*, чтобы отобразить автоматически установленные параметры.
- Нажмите ВВОД.

Уведомление!

Для передачи данных от ПК на преобразователь следует использовать программу PirDiagnostic.

17.2 Интерфейс процесса

Преобразователь может быть оснащен интерфейсом процесса (например, Profibus, Modbus). По подключению интерфейса процесса к преобразователю смотри дополнение к руководству по эксплуатации.

Интерфейс RS485

Прочие функции\Коммуникация\RS485

- Выберите пункт меню RS485, чтобы изменить параметры передачи.
- Нажмите ВВОД.

Эта индикация отображается, только если преобразователь имеет интерфейс RS485.

настройка по умолчанию: 9600 бит/с, 8 информационных битов, нет четности, 1 стоповый бит

- Установите параметры передачи в списках выбора.
 - Бод (скорость передачи)
 - Информационн. биты
 - Стоповые биты
 - Четность
 - Управление потоком
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Коммуникация\Информация RS485

Отображаются клеммы для подключения интерфейса RS485.

- Нажмите ВВОД.

18 Расширенные функции




18.1 Счетчики количества

Количество теплоты, общий объем или общую массу среды в месте измерения можно определить.

Есть 2 счетчика количества: один для прямого направления потока, второй для обратного направления. Единица измерения, используемая для суммирования, соответствует единице тепла, объема или массы, которая была выбрана для измеряемой величины.

Значения счетчиков количества можно отобразить во время измерения в строке состояния.

Таб. 18.1: Функции клавиш

индикация счетчика количества	Нажмите клавишу  во время измерения.
закрепление значения счетчика количества, отображаемого на дисплее	Нажмите клавишу  во время измерения и удерживайте ее нажатой не менее 2 с.
индикация счетчика количества для прямого направления потока	Нажмите клавишу  во время измерения.
индикация счетчика количества для обратного направления потока	Нажмите клавишу  во время измерения.
сброс счетчиков количества на нуль	Трижды нажмите клавишу  во время измерения. Нажатием клавиши  суммирование снова запускается.
	Трижды нажмите клавишу  во время измерения. Суммирование сразу снова запускается и отображается.

Уведомление!

Нажатие клавиши оказывает воздействие только на счетчики количества того измерительного канала, значения которого отображаются в данный момент.

18.1.1 Число десятичных разрядов

Отображаемые значения счетчиков количества могут состоять из макс. 11 разрядов, например, 74890046.03. Число десятичных разрядов (макс. 4) можно установить.

Прочие функции \ Счетчики количества

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Счетчики количества.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Автоматич., чтобы число десятичных разрядов настраивалось динамически.
- Нажмите ВВОД.

Низкие значения счетчиков количества сначала отображаются с тремя десятичными разрядами. При более высоких значениях число десятичных разрядов 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

- Выберите число десятичных разрядов.
- Нажмите ВВОД.

Число десятичных разрядов остается постоянным. Чем больше оно, тем меньше макс. значение счетчиков количества.

число десятичных разрядов	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

Уведомление!

Здесь установленное число десятичных разрядов и макс. значение счетчиков количества влияют только на индикацию.

18.1.2 Распознавание продолжительных нарушений измерения

Если в течение длительного промежутка времени нет действительных измеряемых значений, значения счетчиков количества не изменяются.

Промежуток времени можно установить.

Прочие функции\Счетчики количества\Тайм-аут счетч.

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Счетчики количества.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Тайм-аут счетч.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные, а использовать значение по умолчанию (30 с).
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Пользовательский, чтобы установить промежуток времени.
- Нажмите ВВОД.
- Введите промежуток времени.
- Нажмите ВВОД.

18.1.3 Переполнение счетчиков количества

Поведение счетчиков количества при переполнении можно установить:

Без переполнения

- Значение счетчика количества повышается до предельного значения (10^{38}).
- При необходимости значения отображаются показательными степенями ($\pm 1.00000E10$). Сбросить счетчик количества на нуль можно только вручную.

С переполнением

Счетчик количества автоматически сбрасывается на нуль, как только достигается ± 9999999999 .

Прочие функции\Счетчики количества\Повед. при перепол.

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Счетчики количества.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Повед. при перепол.
- Выберите Да, чтобы работать с переполнением. Выберите Нет, чтобы работать без переполнения.
- Нажмите ВВОД.

Независимо от установки, счетчики количества можно вручную сбросить на нуль.

Уведомление!

Переполнение счетчика количества влияет на все каналы вывода, например, на память измеряемых значений и на онлайн-передачу.

Сумма значений обоих счетчиков количества (расход ΣQ), выведенная через выход, становится недействительной после первого переполнения одного из счетчиков количества.

18.1.4 Поведение счетчиков количества после прекращения измерения

Поведение счетчиков количества после прекращения измерения или после сброса преобразователя можно установить.

Прочие функции\Счетчики количества\Сохранить счетчики

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Счетчики количества.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Сохранить счетчики.
- Выберите Да, чтобы сохранить значения счетчиков количества и использовать их для следующего измерения. Выберите Нет, чтобы сбросить счетчики количества на ноль.
- Нажмите ВВОД.

18.1.5 Поведение счетчиков количества при измерении теплового потока

Во время измерения теплового потока можно сохранить и вывести значения теплосчетчика и счетчика объемного расхода.

Прочие функции\Счетчики количества\Счетч. тепла+расх.

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Счетчики количества.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Счетч. тепла+расх.
- Выберите Да, чтобы сохранить и вывести значения теплосчетчика и счетчика объемного расхода во время измерения теплового потока.
- Нажмите ВВОД.

18.1.6 Сумма счетчиков количества

Сумму счетчиков количества для обоих направлений потока можно отобразить во время измерения в строке состояния.

Прочие функции\Счетчики количества\Показать ΣQ

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Счетчики количества.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Показать ΣQ .
- Выберите Да, чтобы отобразить сумму счетчиков количества. Выберите Нет, если отображать ее не следует.
- Нажмите ВВОД.

18.1.7 Сохранение счетчиков количества

Значения счетчиков количества можно сохранить.

- Выберите пункт меню Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Сохранить счетчики.
- Выберите Да.
- Нажмите ВВОД.

18.2 Режим FastFood

Режим FastFood позволяет проводить измерения быстро изменяющихся расходов. В этом режиме непрерывная адаптация к изменяющимся условиям измерения возможна лишь частично.

- Скорость звука в среде не обновляется. Используется последнее значение скорости звука, измеренное перед переключением в режим FastFood.
- Смена измерительного канала невозможна. Измерение проводится только на одном канале. На других каналах оно останавливается, пока режим FastFood активирован.
- Для канала, активированного в режиме FastFood, выходы можно использовать по-прежнему. Они обновляются синхронно с частотой измерения в режиме FastFood вне зависимости от частоты сохранения.
- Выходы для других каналов (при многоканальном измерении) выводят значение ошибки.
- Измеряемые значения сохраняются с частотой режима FastFood.
- Режим FastFood следует разрешить и активировать.

18.2.1 Разрешение/запрещение режима FastFood

Прочие функции\Измерение\Режимы измерения\Разрешить FastFood

- Выберите пункт меню Режимы измерения.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Разрешить FastFood.
- Выберите Включ., чтобы разрешить режим FastFood, или Выключ., чтобы запретить его.
- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Включ., отображается пункт меню Частота изм. FastFood. Частота измерения в режиме FastFood представляет собой промежуток времени, по истечении которого измеряемые значения передаются на выходы процесса.

- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные (значение по умолчанию: 50 мс).
- Выберите Пользовательский, если следует ввести значение для частоты измерения в режиме FastFood.
- Введите значение 10...200 мс.
- Нажмите ВВОД.

18.2.2 Частота сохранения в режиме FastFood




Частота сохранения в режиме FastFood вводится при конфигурации памяти измеряемых значений в пункте меню Частота сохр. FastF.

Прочие функции\Память изм. знач.\Конфигурация\Частота сохр. FastF

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Активируйте каналы, данные измерения которых следует сохранить.
- Нажимайте ВВОД, пока не отобразится пункт меню Частота сохр. FastF.
- Выберите Автоматич., если частота сохранения должна быть равна частоте измерения в режиме FastFood.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Пользовательский, чтобы установить значение для частоты сохранения.
- Нажмите ВВОД.
- Введите значение.
- Нажмите ВВОД.

18.2.3 Активация/деактивация режима FastFood

Если режим FastFood разрешен и запущено измерение, сначала запускается обычный режим измерения.

- Нажмите клавишу , чтобы активировать режим FastFood на канале, который отображается в настоящий момент. В верхней строке отображается символ режима FastFood (.
- Нажмите клавишу , чтобы деактивировать режим FastFood.

Активировать/деактивировать режим FastFood можно также с помощью удаленной функции.

18.3 Расчетные каналы

Уведомление!

Расчетные каналы имеются в распоряжении, только если преобразователь имеет более одного измерительного канала.

Помимо ультразвуковых измерительных каналов преобразователь имеет 2 виртуальных расчетных канала: Y и Z. По этим расчетным каналам можно совершать расчеты с измеряемыми значениями всех измерительных каналов. Результатом установленной расчетной функции является измеряемое значение выбранного расчетного канала. Это измеряемое значение эквивалентно измеряемым значениям измерительного канала. Все функции, возможные с измеряемыми значениями измерительного канала (например, суммирование, сохранение, вывод), могут быть выполнены также с измерительными значениями расчетного канала.

18.3.1 Свойства расчетных каналов



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

Для каждого расчетного канала можно установить 2 мин. фиксируемых расхода. Мин. фиксируемый расход не основан на скорости потока, как в случае измерительных каналов. Вместо этого он устанавливается в единице той измеряемой величины, которая выбрана для расчетного канала. Во время измерения, расчетные значения сравниваются с мин. фиксируемыми расходами и, если необходимо, приравниваются к нулю.

18.3.2 Параметризация расчетного канала

Параметры \ Канал Y

- Выберите в программном разделе **Параметры** расчетный канал (здесь: Канал Y).
 - Нажмите ВВОД.
- Отображается текущая расчетная функция.
- Нажмите ВВОД.

18.3.2.1 Выбор типа расчета

Таб. 18.2: Типы расчета

Средн. (все кан. ОК)	Средн. (1 канал ОК)	Специальный
<p>среднее значение с "И"</p> <p>Все измерительные каналы должны дать действительное измеряемое значение.</p> <p>расчетная функция: $Y = (A + B) / 2$ </p>	<p>среднее значение с "ИЛИ"</p> <p>По меньшей мере, один измерительный канал должен дать действительное измеряемое значение.</p> <p>расчетная функция: $Y = (A + B) / n$ </p>	<p>Каждому каналу, выбранному для расчета, можно подчинить значение со знаком.</p>

Параметры \ Канал Y \ Тип расчета

- Выберите тип расчета.
- Нажмите ВВОД.
- Подчините каждому каналу-источнику измерительный канал.
- После каждого выбора нажмите ВВОД.

Пример

Тип расчета:	Специальный
Канал-источник 1:	Измер. Канал А
Знак канала-источника 1:	А
Канал-источник 2:	Измер. Канал В
Знак канала-источника 2:	В
Среднее значение:	1/2 (AND)
Линейная коррекция:	Да
Фактор:	1.5 Фактор
Смещение:	2.0 м/с
Расчетная функция:	$1.5 * (A + B) / 2 + 2 \text{ м/с}$

18.3.2.2 Ввод предельных значений

Для каждого расчетного канала можно установить предельные значения для измеряемой величины. Они вводятся в единице той измеряемой величины, которая выбрана для расчетного канала.

Параметры\Канал Y\Тип расчета\+Верхний предел

- Выберите **Нет** предела, если расчетному каналу следует вывести все положительные значения без верхнего ограничения.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Вывести** предел, если при превышении верхнего предела расчетному каналу следует вывести предельное значение.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Вывести** ошибку, если при превышении верхнего предела расчетному каналу следует вывести ошибку (UNDEF).
- Нажмите **ВВОД**.

Параметры\Канал Y\Тип расчета\–Верхний предел

- Выберите **Нет** предела, если расчетному каналу следует вывести все отрицательные значения без верхнего ограничения.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Вывести** предел, если при недостижении верхнего предела расчетному каналу следует вывести предельное значение.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Вывести** ошибку, если при недостижении верхнего предела расчетному каналу следует вывести ошибку (UNDEF).
- Нажмите **ВВОД**.

Для каждого расчетного канала можно установить 2 мин. фиксируемых расхода. Они вводятся в единице той измеряемой величины, которая выбрана для расчетного канала.

Параметры\Канал Y\Тип расчета\+Мин. фикс. расход

- Введите значение для положительного мин. фиксируемого расхода.
- Нажмите **ВВОД**.

Все положительные расчетные значения, которые ниже предела, приравниваются к нулю.

Параметры\Канал Y\Тип расчета\–Мин. фикс. расход

- Введите значение для отрицательного мин. фиксируемого расхода.
- Нажмите ВВОД.

Все отрицательные расчетные значения, которые выше предела, приравниваются к нулю.

18.3.3 Опции вывода для расчетного канала

- Выберите программный раздел Опции.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал

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

Опции\Измерение\Измеряем. величина

- Выберите измеряемую величину, которую следует вывести через расчетный канал.
- Нажмите ВВОД.

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

- Выберите единицу измеряемой величины.
- Нажмите ВВОД.

Уведомление!

Если через расчетный канал в качестве измеряемой величины следует вывести тепловой поток, необходимо измерить тепловой поток на всех измерительных каналах.

Опции\Измерение\Затухание

- Введите показатель затухания.

Если показатель затухания для измерительного канала А или В был уже введен в программном разделе Опции, здесь введите 0 (нуль).

- Нажмите ВВОД.

18.3.4 Измерение посредством расчетных каналов

- Выберите программный раздел Измерение.
- Нажмите ВВОД.

Измерение\Выбрать каналы

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

Уведомление!

Если деактивирован измерительный канал, который требуется для активированного расчетного канала, не выводится никакое значение для расчетного канала.

18.3.5 Расширенная диагностика

Для расчетных каналов есть возможность расширенной диагностики в режимах ExpertUser, SuperUser и SuperUser расш. Расширенная диагностика предназначена для обнаружения ошибок на измерительных каналах. Значения расширенной диагностики можно выводить через выходы преобразователя или определять как источник триггеров события.

Выбор расчетного канала

Опции\Канал Y

- Выберите программный раздел Опции.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите расчетный канал (здесь: Канал Y).
- Нажмите ВВОД.

Подчинение выхода

- Выберите Выходы.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал Y\Выходы\Ток I1 (--)

- Выберите выход, который следует подчинить расчетному каналу (здесь: Ток I1 (--)).
- Нажмите ВВОД.

Список выбора содержит все доступные выходы преобразователя:

- Ток Ix (--)
- Напряжение Ux (--)
- Бинарный Vx (--)
- Частота Fx (--)

Если выход уже подчинен каналу, он отображается следующим образом: Ток I1 (Y).

Опции\Канал Y\Выходы\Ток I1\Разрешить I1

- Выберите Да, чтобы изменить настройки для уже подчиненного выхода или подчинить новый выход.
- Выберите Нет, чтобы удалить подчинение и вернуться в предыдущий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Подчинение величины-источника

Каждому выбранному выходу следует подчинить величину-источник.

Опции\Канал Y\Выходы\... \Величина-источник

- Выберите Расшир. диагност. в качестве величины-источника.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите запись списка для величины, которую следует вывести.
- Нажмите ВВОД.

Таб. 18.3: Величина-источник Расшир. диагност.

величина-источник	запись списка	вывод
Расшир. диагност.	Действительн. кан.	процент физических каналов с действительным состоянием измерения
	σ (Скорость звука)	стандартное отклонение скорости звука
	σ (Скорость потока)	стандартное отклонение скорости потока
	σ (Усиление)	стандартное отклонение усиления сигнала
	σ (Амплитуда)	стандартное отклонение амплитуды сигнала
	σ (Качество)	стандартное отклонение качества сигнала
	σ (ОСШ)	стандартное отклонение ОСШ
	σ (ОСКШ)	стандартное отклонение ОСКШ
	σ (VariAmp)	стандартное отклонение колебания амплитуды
	σ (VariTime)	стандартное отклонение колебания времени прохождения

Запись списка Действительн. кан. не отображается, если выбранный выход бинарный.

Состояние стандартного отклонения ОК, если по меньшей мере на 2-х измерительных каналах имеется измеряемое значение для расчета.

Установка триггера события

Опции\Канал Y

- Выберите в программном разделе Опции расчетный канал (здесь: Канал Y), для которого следует разрешить триггер события.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите пункт меню Триггер события.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал Y\Триггер события\Rx (-)

- Выберите триггер события.

Если триггер события уже разрешен, он отображается следующим образом: R1 (+).

Опции\Канал Y\Триггер события\Разрешить Rx

- Выберите Да, чтобы изменить настройки для уже подчиненного триггера события или подчинить новый триггер события.
- Выберите Нет, чтобы удалить подчинение и вернуться в предыдущий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал Y\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник

- Выберите величину-источник Расшир. диагност.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите запись списка, для которой следует определить условие.
- Нажмите ВВОД.

18.4 Диагностика с помощью функции снимков

18.4.1 Конфигурация

С помощью функции снимков можно сохранить параметры измерения, которые могли бы полезны для анализа результатов измерений или в диагностических целях. Чтобы использовать функцию снимков, необходимо сконфигурировать ее.

Прочие функции\Снимок\Конфигурация

- Выберите пункт меню Конфигурация.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Снимок\Конфигурация\Снимок

- Выберите Включ., чтобы активировать функцию снимков.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Снимок\Конфигурация\Кольц. буфер снимк.

- Выберите Да, чтобы активировать кольцевой буфер снимков.
- Если кольцевой буфер снимков активирован, начиная со снимка 51 самые старые снимки перезаписываются. Если кольцевой буфер снимков деактивирован, можно сохранить макс. 50 снимков.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Снимок\Конфигурация\Автоснимок

- Выберите Да, чтобы активировать функцию автоснимков.
- Если функция автоснимков активирована, при сбое измерения автоматически сохраняется снимок.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Снимок\Конфигурация\Снимок на R1

- Выберите Да, если для триггера события R1 параметризовано событие, при котором срабатывает снимок.
- Нажмите ВВОД.

18.4.2 Информация о снимках

Прочие функции\Снимок\Инф. о снимках

- Выберите пункт меню Инф. о снимках.
- Нажмите ВВОД.

Отображается следующая информация:

индикация	описание
Сохран. Снимки	количество сохраненных снимков
Свободные снимки	количество снимков, которые можно еще сохранить
Кольцевой буфер	кольцевой буфер снимков активирован

18.4.3 Удаление снимков

Прочие функции\Снимок\Удалить снимки

- Выберите пункт меню Удалить снимки.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Да или Нет.
- Нажмите ВВОД.

18.5 Изменение предельного значения для внутреннего диаметра трубы

Можно изменить нижнее предельное значение внутреннего диаметра трубы для используемого типа датчика.

- Выберите программный раздел Прочие функции.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Мин. диаметр трубы

- Выберите Мин. диаметр трубы.
- Нажмите ВВОД.

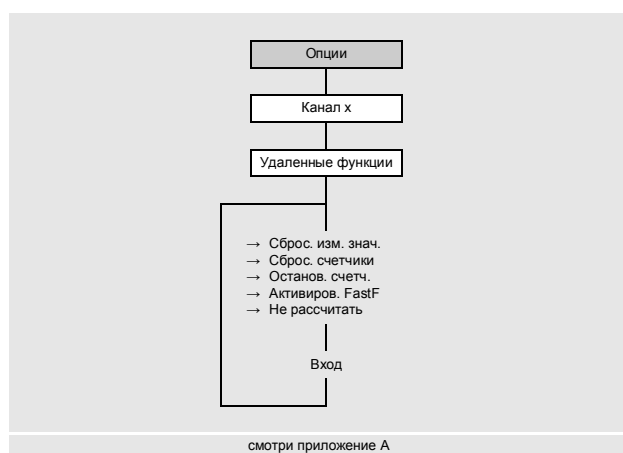
Есть возможность установить мин. диаметр трубы для всех существенных частот датчика.

- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные, а использовать значения по умолчанию.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Пользовательский, чтобы установить мин. диаметр трубы.
- Нажмите ВВОД.
- Введите диаметр трубы в мм.
- Нажмите ВВОД.

Уведомление!

При использовании датчика на трубе с меньшим, чем рекомендуется, внутренним диаметром, измерение может оказаться невозможным.

18.6 Удаленные функции



Удаленные функции могут сработать через триггеры события, управляемые аналоговые входы или бинарные входы.

Чтобы установить вход для удаленной функции, его следует разрешить в пункте меню Прочие функции\Входы.

Чтобы установить триггер события для удаленной функции, его следует разрешить в пункте меню Опции\Канал x\Триггер события.

Одна или более удаленных функций могут сработать для несколько каналов.

Есть следующие удаленные функции:

- сброс измеряемых значений
- сброс счетчиков количества
- остановка счетчиков количества
- активация режима FastFood
- нет расчета

Управляемые входы и триггеры события

Удаленная функция срабатывает, если условие включения выполнено. Удаленная функция сбрасывается, если условие включения больше не выполнено.

Бинарный вход

Удаленная функция срабатывает, если напряжение на бинарном входе находится в активном диапазоне:

- ПИР *721: 5...30 В
- ПИР *721-E: 5...26 В

Удаленная функция сбрасывается, если напряжение на бинарном входе возвращается в пассивный диапазон (< 5 В).

18.6.1 Установка удаленной функции

Удаленную функцию можно установить отдельно для каждого канала.

Опции\Канал x\Удаленные функции

- Выберите в программном разделе Опции измерительный канал, для которого следует активировать удаленную функцию.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите пункт меню Удаленные функции.
- Нажмите ВВОД.

В списке выбора функций отображается, активирована ли функция, и если да, для какого входа или триггера события.

- Выберите запись списка:
 - Сброс. изм. знач. (-)
 - Сброс. счетчики (-)
 - Останов. счетч. (-)
 - Активиров. FastF (-)
 - Не рассчитать (-)

Если этой функции уже подчинен вход или триггер события, она отображается следующим образом:

Сброс. изм. знач. (R1)

- Нажмите клавишу , чтобы вернуться в предыдущий пункт меню.

Уведомление!

Настройки сохраняются только при запуске измерения.

Сброс измеряемых значений

- Выберите запись списка Сброс. изм. знач.
- Нажмите ВВОД.

Вывод измеряемых значений симулирует во время сигнала применение в нерабочем состоянии. Действительная скорость потока игнорируется и измеряемое значение приравнивается к нулю. Тем самым все значения измеряемых величин, производных от скорости потока, и значения расчетных каналов тоже составляют нуль.

Измерение продолжается, если условие для удаленной функции больше не выполнено.

- Выберите вход, через который срабатывает удаленная функция.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите Без подчинения, чтобы деактивировать удаленную функцию.
- Нажмите ВВОД.

Сброс счетчиков количества

- Выберите запись списка `Сброс. счетчики.`
- Нажмите ВВОД.

Значения счетчиков количества приравняются к нулю. Счетчики количества деактивируются во время сигнала. Суммирование начинается заново с нуля, если условие для удаленной функции больше не выполнено.

Если счетчики количества приравняются к нулю с помощью удаленной функции, во время измерения рядом с измеряемым значением отображается Н.

- Выберите вход, через который срабатывает удаленная функция.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите `Без подчинения`, чтобы деактивировать удаленную функцию.
- Нажмите ВВОД.

Остановка счетчиков количества

- Выберите запись списка `Останов. счетч.`
- Нажмите ВВОД.

Счетчики количества останавливаются во время сигнала.

Суммирование продолжается с последнего сохраненного значения счетчиков количества, если условие для удаленной функции больше не выполнено.

- Выберите вход, через который срабатывает удаленная функция.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите `Без подчинения`, чтобы деактивировать удаленную функцию.
- Нажмите ВВОД.

Активация режима FastFood

- Выберите запись списка `Активиров. FastF.`
- Нажмите ВВОД.

Режим FastFood активируется во время сигнала. Он деактивируется, если условие для удаленной функции больше не выполнено.

Эта запись списка доступна только для измерительных каналов и отображается, только если режим FastFood разрешен в пункте меню `Прочие функции\Измерение\Режимы измерения\FastFood`.

- Выберите вход, через который срабатывает удаленная функция.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите `Без подчинения`, чтобы деактивировать удаленную функцию.
- Нажмите ВВОД.

Нет расчета

Эта функция позволяет установить выбор канала на основе событий для расчетных каналов.

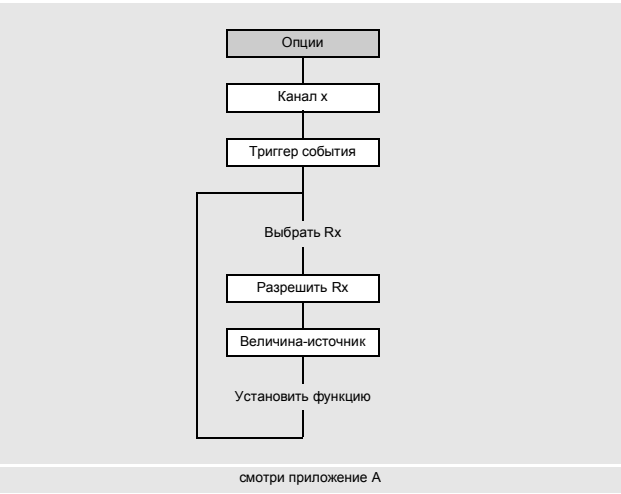
- Выберите запись списка `Не рассчитать.`
- Нажмите ВВОД.

Если условие для удаленной функции выполнено, этот измерительный канал не используется для расчетов на расчетном канале. Измерение на измерительном канале продолжается. Источником этой удаленной функции может быть триггер события или вход процесса.

Измерительный канал снова используется для расчетов, если условие для удаленной функции больше не выполнено.

- Выберите вход, через который срабатывает удаленная функция.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите `Без подчинения`, чтобы деактивировать удаленную функцию.
- Нажмите ВВОД.

18.7 Триггеры события



На каждый канал можно активировать макс. 4 работающих независимо триггера события: R1, R2, R3 и R4.

Триггеры события можно использовать, например, для:

- вывода информации о текущем измерении
- срабатывания особых удаленных функций
- включения/выключения насосов или моторов

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

Опции\Канал x\Триггер события\Rx (-)

- Выберите триггер события.
- Если триггер события уже установлен, он отображается следующим образом: Rx (+) .

Опции\Канал x\Триггер события\Разрешить Rx

- Выберите *Да*, чтобы изменить настройки для уже подчиненного триггера события или подчинить новый триггер события.
- Выберите *Нет*, чтобы удалить подчинение и вернуться в предыдущий пункт меню.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Канал x\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник

- Выберите величину-источник (измеряемую величину), для которой следует определить условие.

Таб. 18.4: Величины-источники

величина-источник	запись списка	вывод
Величины расхода	Скорость потока	скорость потока
	Объемный расход	объемный расход
	Массовый расход	массовый расход
	Тепловой поток	тепловой поток

Таб. 18.4: Величины-источники

величина-источник	запись списка	вывод
Счетчики количества	Объем (+)	счетчик количества для объемного расхода по прямому направлению потока
	Объем (-)	счетчик количества для объемного расхода по обратному направлению потока
	Объем (Δ)	разность счетчиков количества по прямому и обратному направлениям потока
	Масса (+)	счетчик количества для массового расхода по прямому направлению потока
	Масса (-)	счетчик количества для массового расхода по обратному направлению потока
	Масса (Δ)	разность счетчиков количества по прямому и обратному направлениям потока
	Колич. теплоты (+)	теплосчетчик для положительных измеряемых значений теплового потока
	Колич. теплоты (-)	теплосчетчик для отрицательных измеряемых значений теплового потока
	Колич. теплоты (Δ)	разность теплосчетчиков
Свойства среды	Темп. среды	температура среды
	Вспомогат. темп.	вспомогательная температура (при измерении теплового потока)
	Темп. в под. трубе	температура в подающей трубе
	Темп. в обр. трубе	температура в обратной трубе
	Температура (Δ)	разность между температурами в подающей и обратной трубах
	Давление среды	давление среды
	Вспомогат. давл.	давление в контрольном месте
	Давл. в под. трубе	давление в подающей трубе
	Давл. в обр. трубе	давление в обратной трубе
	Давление (Δ)	разность между давлениями в подающей и обратной трубах
	Плотность среды	плотность среды
	Кин. вязкость	кинематическая вязкость
	Дин. вязкость	динамическая вязкость
Диагностич. знач.	Амплитуда	амплитуда сигнала
	Качество	качество сигнала
	SNR	отношение между полезным сигналом и шумом (ОСШ)
	SCNR	отношение между полезным сигналом и коррелированным шумом (ОСКШ)
	VariAmp	колебание амплитуды
	VariTime	колебание времени прохождения
	Усиление	усиление сигнала, необходимое для приема полезного сигнала
	Обнаруж. скребка	указание, обнаружен ли скребок Эта индикация отображается, только если активировано Обнаруж. скребка.

Таб. 18.4: Величины-источники

величина-источник	запись списка	вывод
Прочее	Польз. Вход 1 Польз. Вход 2 Польз. Вход 3 Польз. Вход 4	измеряемые значения входных величин (например, температура или давление), которые не используются для расчетов В пункте меню Опции\Подчинить входы пользовательским входам можно подчинить сконфигурированные входы.
Скорость звука	Скорость звука Скорость звука (Δ)	измеряемая скорость звука в среде разность между измеряемой скоростью звука и скоростью звука, рассчитанной из данных среды

Затем следует установить свойства триггера события.

Таб. 18.5: Свойства триггера события

свойство триггера события	настройка	описание
Функция (условие включения)	MAX ($x > \text{предела}$)	Триггер события срабатывает, если измеряемое значение превышает верхний предел.
	MIN ($x < \text{предела}$)	Триггер события срабатывает, если измеряемое значение не достигает нижнего предела.
	ERR ($x = \text{сбой}$)	Триггер события срабатывает, если измерение невозможно.
	Внутри диапазона	Триггер события срабатывает, если измеряемое значение находится в установленном диапазоне.
	Вне диапазона	Триггер события срабатывает, если измеряемое значение находится вне установленного диапазона.
Тип (тип удержания)	Не удержать	Если условие включения больше не выполнено, через примерно 1 с триггер события возвращается в нерабочее состояние.
	Удержать	Триггер события остается активированным, даже если условие включения больше не выполнено.
	Удержать на время	Триггер события остается активированным на установленное время, даже если условие включения больше не выполнено.

Установка условия включения

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\... \Функция

- Выберите условие включения.
- Нажмите ВВОД.

Установка типа удержания

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\... \Тип

- Выберите тип удержания.
- Нажмите ВВОД.

Установка пределов срабатывания

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\...\Значение триггера

Следует ввести предельные значения для срабатывания триггера события.

- Введите верхнее предельное значение MAX ($x > \text{предела}$).
- Нажмите ВВОД.
- Введите нижнее предельное значение MIN ($x < \text{предела}$).
- Нажмите ВВОД.

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\...\Гистерезис

Чтобы избежать постоянного срабатывания триггера события, можно установить гистерезис.

Триггер события активируется, если измеряемые значения выше верхнего предела, и деактивируется, если они меньше нижнего предела.

- Введите значение гистерезиса.

Если Вы введете 0 (нуль), преобразователь работает без гистерезиса.

- Нажмите ВВОД.

Пример

MAX ($x > \text{предела}$): 30 м³/ч

Гистерезис: 1 м³/ч

Триггер события активируется, если измеряемые значения > 30.5 м³/ч, и деактивируется, если они < 29.5 м³/ч.

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\...\Середина диапазона

- Введите середину диапазона, в котором срабатывает триггер события.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\...\Ширина диапазона

- Введите ширину диапазона, в котором срабатывает триггер события.
- Нажмите ВВОД.

Пример

Функция: Вне диапазона

Середина диапазона: 100 м³/ч

Ширина диапазона: 40 м³/ч

Триггер события срабатывает, если измеряемое значение ниже 80 м³/ч или выше 120 м³/ч.

Установка задержки срабатывания

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\...\Интервал сбоя

- Введите промежуток времени, по истечении которого срабатывает триггер события, если настало событие.
- Нажмите ВВОД.

Опции\Триггер события\Разрешить Rx\Величина-источник\...\Задержка сбоя

- Введите промежуток времени, по истечении которого триггер события деактивируется при сбое измерения.
- Нажмите ВВОД.

18.7.1 Кажущаяся задержка срабатывания

Измеряемые значения и значения счетчиков количества округляются и отображаются с точностью установленного количества десятичных разрядов. Однако предельные значения сравниваются с неокругленными измеряемыми значениями. Поэтому, при очень незначительном изменении измеряемого значения (меньшем, чем выражают отображаемые десятичные разряды) может произойти кажущаяся задержка срабатывания. Точность срабатывания триггера события в этом случае выше, чем точность индикации.

18.7.2 Сброс и инициализация триггеров события

После инициализации преобразователя все триггеры события деактивируются.

- Во время измерения трижды нажмите клавишу СБРОС, чтобы привести все триггеры события в нерабочее состояние. Триггеры события, условие включения которых еще выполнено, через 1 с снова активируются. Эта функция используется для перевода триггеров события типа **УДЕРЖАТЬ** в нерабочее состояние, если условие включения больше не выполнено.

Если измерение останавливается, все триггеры события обесточены, независимо от запрограммированного нерабочего состояния.

18.7.3 Триггеры события во время измерения

Триггер события с условием включения **MAX** ($x > \text{предела}$), **MIN** ($x < \text{предела}$), **Внутри диапазона** или **Вне диапазона** обновляется макс. 1 раз в секунду во избежание постоянного срабатывания триггера события (при колебании измеряемых значений вокруг значения условия включения).

Триггер события с условием включения **ERR** ($x = \text{сбой}$) активируется при сбое измерения.

Триггер события типа **Не удержать** активируется, если условие включения выполнено. Он деактивируется, если условие включения больше не выполнено. Но он остается мин. 1 с в активированном состоянии, даже если условие включения выполнено короче.

Триггер события типа **Удержать** активируется, если условие включения выполнено. Он остается активированным, даже если условие включения больше не выполнено.


Триггер события типа **Удержать на время** активируется, если условие включения выполнено. В пункте меню **Интервал удержания** установится промежуток времени, по истечении которого триггер события деактивируется.

18.7.4 Индикация состояния триггеров события

Уведомление!

Срабатывание триггеров события не сопровождается акустическим сигналом и не отображается на дисплее.


Состояние триггеров события отображается во время измерения.

- Прокрутите клавишей , пока не отобразится состояние триггеров события во второй строке снизу.

Индикация состояния триггеров события имеет следующую структуру:

$R_x = \square \square \square$, где x является номером триггера события, а \square пиктограммой по Таб. 18.6.

Таб. 18.6: Пиктограммы для индикации состояния триггеров события

	№		Функция (условие включения)	Тип (тип удержания)	текущее состояние
R		=			
	1		 MAX ($x > \text{предела}$)	 Не удержать	 замкнуто
	2		 MIN ($x < \text{предела}$)	 Удержать	 разомкнуто
	3		 Внутри диапазона	 Удержать на время	
	4		 Вне диапазона		
			 ERR ($x = \text{сбой}$)		

Пример

$R1 = \img alt="MAX icon" data-bbox="178 572 202 596"/> \img alt="Not hold icon" data-bbox="218 572 242 596"/> \img alt="Open icon" data-bbox="258 572 282 596"/>$



18.8 Протокол событий

В случае ошибки символ  в первой строке указывает на сообщение об ошибке. Это сообщение можно отобразить в пункте меню Протокол событий.

Прочие функции\Настройки системы\Протокол событий

- Выберите пункт меню Протокол событий.
- Нажмите ВВОД.

Отображается список всех сообщений об ошибке с момента последнего включения преобразователя.

- Прокрутите список клавишами  и , чтобы выбрать сообщение об ошибке.
- Нажмите ВВОД.

На дисплее отображается причина ошибки.

Уведомление!

После чтения протокола событий символ сообщения об ошибке удаляется с дисплея, даже если ошибка еще не устранена.

Протокол событий удаляется после перезапуска преобразователя.

19 Настройки

19.1 Диалоги и меню

Прочие функции\Диалоги/меню


- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Диалоги/меню.
- Нажмите ВВОД.

Окружность трубы

Прочие функции\Диалоги/меню\Окружность трубы

- Выберите пункт меню Окружность трубы.
- Выберите Да, если в программном разделе Параметры следует ввести окружность вместо диаметра трубы.
- Нажмите ВВОД.

Если для Окружность трубы выбрано Да, в программном разделе Параметры преобразователь тем не менее запросит внешний диаметр.

- Чтобы выбрать пункт меню Окружность трубы, нажмите клавишу .
- Нажмите ВВОД.

Значение в пункте меню Окружность трубы рассчитывается из последнего отображаемого значения внешнего диаметра трубы.

Пример: $100 \text{ мм} \cdot \pi = 314.2 \text{ мм}$

- Введите окружность трубы. Предельные значения для окружности трубы рассчитываются из предельных значений для внешнего диаметра трубы.
- Нажмите ВВОД.

При следующей обработке программного раздела Параметры на дисплее отображается внешний диаметр трубы, который рассчитывается из введенной окружности.

Пример: $180 \text{ мм} : \pi = 57.3 \text{ мм}$

Покрытие

Если труба имеет покрытие, его параметры материала следует ввести в программном разделе Параметры.

Прочие функции\Диалоги/меню\Отредакт. покрытие

- Выберите пункт меню Отредакт. покрытие.
- Если труба имеет покрытие, выберите Да.
- Нажмите ВВОД.

Футеровка 2

Если труба имеет вторую футеровку, ее параметры материала следует ввести в программном разделе Параметры.

Прочие функции\Диалоги/меню\Отредакт. футер. 2

- Выберите пункт меню Отредакт. футер. 2.
- Если труба имеет 2 футеровки, выберите Да.
- Нажмите ВВОД.

Номер места измерения

Прочие функции\Диалоги/меню\Номер места изм.

- Выберите пункт меню Номер места изм.
- Выберите Число, если номер места измерения должно состоять только из цифр. Выберите Текст, если номер места измерения должно состоять только из букв.
- Нажмите ВВОД.

Задержка ошибки

Задержка ошибки является временем, по истечении которого на выход передается значение ошибки, если нет действительных измеряемых значений.

Прочие функции\Диалоги/меню\Задержка ошибки

- Выберите пункт меню Задержка ошибки.
- Выберите Редактировать, чтобы ввести задержку ошибки. Выберите Затухание, если в качестве задержки ошибки следует использовать показатель затухания.
- Нажмите ВВОД.

Коррекция температуры

Прочие функции\Диалоги/меню\Тх Смещение темп.

- Выберите пункт меню Тх Смещение темп.
- Выберите Да, чтобы разрешить ввод коррекции температуры для каждого температурного входа.
- Нажмите ВВОД.

Расстояние между датчиками

Прочие функции\Диалоги/меню\Расстояние датчиков

- Выберите пункт меню Расстояние датчиков.
- Выберите Пользовательский, если все измерения выполняются на одном и том же месте. Выберите Автоматич., если место измерения часто меняется.
- Нажмите ВВОД.

В программном разделе Измерение рекомендуемое расстояние между датчиками отображается в скобках, а под ним введенное расстояние.

Скорость звука в эталонной среде

Прочие функции\Диалоги/меню\Сравнить 'с' среды

- Выберите пункт меню Сравнить 'с' среды.

Выберите Да, чтобы отобразить разность $\Delta c = c_{\text{mea}} - c_{\text{ref}}$ между обоими значениями скорости звука во время измерения. c_{ref} представляет собой рассчитанная скорость звука в среде на одинаковых условиях процесса (например, температура, давление).

Активировать/деактивировать Сравнить 'с' среды можно также во время измерения. Это сразу влияет на индикацию измеряемых значений.

- Прокрутите во время измерения клавишей 3 до индикации Δc .

Индикация последнего значения

Прочие функции\Диалоги/меню\Показ. послед. знач.

- Выберите пункт меню Показ. послед. знач.
- Выберите Да, чтобы отобразить последнее действительное измеряемое значение.

Если выбрано Да и во время измерения на канале невозможно вывести действительное измеряемое значение, на этом канале отображается последнее действительное значение, а за тем вопросительный знак.

Время переключения

Время переключения является промежутком, по истечении которого преобразователь переключает между каналами во время измерения в режиме AutoMix. Значение по умолчанию составляет 3 с.

Прочие функции\Диалоги/меню\Время переключения

- Выберите пункт меню **Время переключения**.
- Если не следует использовать значение по умолчанию, введите другое значение для времени переключения.
- Нажмите **ВВОД**.

Это значение остается сохраненным, пока не введется новое время переключения.

Выключение фоновой подсветки

Прочие функции\Диалоги/меню\Автовыключить свет

- Выберите **Да**, чтобы активировать автоматическое выключение фоновой подсветки.
- Нажмите **ВВОД**.

Если активировано автоматическое выключение, фоновая подсветка выключается через 30 с. Она снова включается при нажатии любой клавиши или подключении кабеля USB.

19.2 Режимы измерения

Прочие функции\Измерение\Режимы измерения

- Выберите в программном разделе **Прочие функции** пункт меню **Измерение**.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите пункт меню **Режимы измерения**.
- Нажмите **ВВОД**.

Режим FastFood

Прочие функции\Измерение\Режимы измерения\Разрешить FastFood

- Выберите **Включ.**, чтобы разрешить режим FastFood, или **Выключ.**, чтобы запретить его.
- Нажмите **ВВОД**.

19.3 Настройки для измерения

Прочие функции\Измерение\Настройки измерен.

- Выберите в программном разделе **Прочие функции** пункт меню **Измерение**.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите пункт меню **Настройки измерен.**
- Нажмите **ВВОД**.

Многоточечная калибровка

Многоточечная калибровка позволяет очень точные результаты измерения. Она основана на кривых калибровки рядов измеряемых значений.

Прочие функции\Измерение\Настройки измерен.\Многоточечн. калиб.

- Выберите пункт меню Многоточечн. калиб.
- Выберите Включ., чтобы активировать многоточечную калибровку. Выберите Выключ., чтобы ее деактивировать.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите По умолчанию (Многоточечн. калиб. = Выключ.), если не следует вводить пользовательские данные.
- Нажмите ВВОД.

Если выбрано Включ., в программном разделе Опции следует ввести ряд измеряемых значений.

Быстрое затухание

Если активировано Быстрое затухание, каждое отображаемое измеряемое значение представляет собой среднее значение за последние x секунд, причем x является показателем затухания. Поэтому, индикации нужны x секунд, чтобы полностью среагировать на изменение расхода.

Если Быстрое затухание деактивировано, затухание рассчитывается в качестве фильтра нижних частот первого порядка. Это значит, что изменения измеряемых значений влияют на результат измерения в виде экспоненциальной кривой времени.

Прочие функции\Измерение\Настройки измерен.\Быстрое затухание

- Выберите пункт меню Быстрое затухание.
- Выберите Включ., чтобы активировать быстрое затухание, или Выключ., чтобы его деактивировать.
- Выберите По умолчанию (Быстрое затухание = Включ.), если не следует вводить пользовательские данные.
- Нажмите ВВОД.

19.4 Единицы измерения

Общие единицы измерения для длины, температуры, давления, скорости звука, плотности и кинематической вязкости можно установить в преобразователе.

Прочие функции\Единицы измерения

- Выберите пункт меню Единицы измерения.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите единицу для каждой измеряемой величины.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Единицы измерения\Тип барреля

В этом пункте меню можно установить, какой тип барреля следует отобразить в качестве единицы измерения объемного расхода.

- Выберите тип барреля.
- Нажмите ВВОД.

19.5 Списки выбора материалов и сред

При поставке все сохраненные в преобразователе материалы и среды отображаются в списках выбора в пункте меню **Параметры\Материал** трубы или **Параметры\Среда**.

Для более ясности, неиспользуемые материалы и среды можно убрать из списков выбора. Их снова можно внести в любой момент.

Внесение или уборка материала/среды

- Выберите пункт меню **Прочие функции\Библиотеки\Исполь. списку мат.**
- Нажмите **ВВОД**.

Прочие функции\Библиотеки\Исполь. списку мат.

- Выберите **Да**, чтобы внести материал в список выбора или убрать его.
- Нажмите **ВВОД**.
- Прокрутите список выбора клавишами **[8]** и **[2]**.
- Нажмите клавишу **[6]** или **[4]**, чтобы внести (+) или убрать (-) материал.
- Нажмите **ВВОД**.

Список выбора сред можно отредактировать таким же образом (**Прочие функции\Библиотеки\Исполь. списку сред**).

Внесение всех материалов/сред

- Выберите пункт меню **Прочие функции\Библиотеки\Исполь. списку мат.**
- Нажмите **ВВОД**.

Прочие функции\Библиотеки\Исполь. списку мат.

- Выберите **Нет**, если в списке выбора следует отображать все материалы.
- Нажмите **ВВОД**.

Список выбора сред можно отредактировать таким же образом (**Прочие функции\Библиотеки\Исполь. списку сред**).

19.6 Использование наборов параметров

19.6.1 Введение

Набор параметров содержит все данные, необходимые для выполнения определенной задачи измерения:

- параметры трубы
- параметры датчика
- параметры среды
- опции вывода

Использование наборов параметров облегчает и ускоряет выполнение повторяющихся задач измерения. Преобразователь может сохранить до 20 наборов параметров.

Уведомление!

При поставке прибор не содержит никаких наборов параметров. Наборы параметров вводятся вручную.

Параметры следует сначала ввести в программных разделах **Параметры**, **Опции** и **Прочие функции**. После этого их можно сохранить в качестве набора параметров.

Прочие функции\Памя. набор. парам.

- Выберите пункт меню **Памя. набор. парам.**
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Сохран. текущ. набор.**
- Нажмите **ВВОД**.

Прочие функции\Назв. набора парам.

- Введите имя, под которым следует сохранить набор параметров.
- Нажмите ВВОД.

19.6.2 Загрузка набора параметров

Наборы параметров, сохраненные в памяти, можно загрузить и использовать для измерения.

Прочие функции\Памя. набор. парам.\Загруз. набор парам.

- Выберите пункт меню Загруз. набор парам.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите набор параметров, который следует загрузить.
- Нажмите ВВОД.

19.6.3 Удаление наборов параметров

Прочие функции\Памя. набор. парам.\Удал. набор парам.



- Выберите пункт меню Удал. набор парам.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите набор параметров, который следует удалить.
- Нажмите ВВОД.

19.7 Настройка контрастности

Прочие функции\Настройки системы\Контраст дисплея

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Настройки системы.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите пункт меню Контраст дисплея.
- Нажмите ВВОД.

Установить контрастность дисплея можно следующими клавишами:

-  повышение контрастности
-  уменьшение контрастности


- Нажмите ВВОД.

Уведомление!

После инициализации преобразователя восстанавливается средняя контрастность.

19.8 Коды быстрого доступа (HotCodes)

HotCode является числовой последовательностью, с помощью которой активируются некоторые функции и настройки.

- Нажмите клавишу  на несколько секунд, чтобы вернуться в начало программного раздела.
- Нажмите клавишу СБРОС.
- Введите HotCode с помощью клавиатуры. Во время ввода он не отображается.

функция	HotCode
настройка средней контрастности дисплея	555000
выбор языка	9090xx
инициализация	909000
активация/деактивация обнаружения направления потока	007026
активация/деактивация обнаружения скребка	007028
индикация счетчиков количества также в нижней строке дисплея	007032

Выбор языка

Язык можно выбрать в программном разделе Прочие функции или с помощью HotCode.

язык	HotCode
английский	909044
немецкий	909049
французский	909033
испанский	909034
голландский	909031
русский	909007
польский	909048
турецкий	909090
итальянский	909039

После ввода последней цифры отображается главное меню на выбранном языке.

После выключения и повторного включения преобразователя выбранный язык остается прежним.

19.9 Блокировка клавиатуры

С помощью блокировки клавиатуры можно защитить текущее измерение от непреднамеренного вмешательства.

Установка кода блокировки клавиатуры

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Настройки системы.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Настройки системы\Блокир. клавиатуры

- Выберите Блокир. клавиатуры.
- Нажмите ВВОД.
- Введите шестизначный код блокировки клавиатуры.
- Нажмите ВВОД.


Уведомление!

Не забудьте код блокировки клавиатуры!

Вмешательство в измерение

Если блокировка клавиатуры активирована, при нажатии любой клавиши отображается на несколько секунд сообщение Блокировка клавиатуры активирована.

Для остановки измерения следует деактивировать блокировку клавиатуры.

- Нажмите клавишу .
- Выберите Показать параметры.
- Нажмите ВВОД.
- Деактивируйте блокировку клавиатуры.

Деактивация блокировки клавиатуры

- Выберите в программном разделе Прочие функции пункт меню Настройки системы.
- Нажмите ВВОД.

Прочие функции\Настройки системы\Блокир. клавиатуры

- Выберите Блокир. клавиатуры.
- Нажмите ВВОД.
- Введите шестизначный код блокировки клавиатуры.
- Нажмите ВВОД.

Функции, запрещаемые при активированной блокировке клавиатуры

В следующей таблице указаны функции преобразователя, которые невозможно выполнить при активированной блокировке клавиатуры.

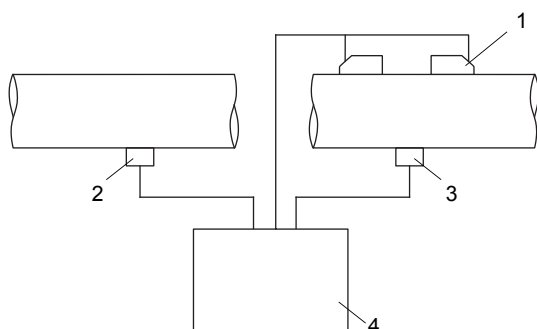
измерение не запускалось	измерение запускалось
<ul style="list-style-type: none">• ввод параметров• изменение настроек (например, режимов измерения)• очистка памяти измеряемых значений• установка даты/времени• запуск измерения (ввод в эксплуатацию)	<ul style="list-style-type: none">• изменение настроек, возможных во время измерения (например, выбора языка)• срабатывание снимков• переключение в режим FastFood• переключение в режим NoiseTrek• остановка счетчиков количества• сброс счетчиков количества• прекращение измерения

20 Измерение теплового потока

Если преобразователь имеет опцию измерения теплового потока и 2 температурных входа, можно измерить тепловой поток. Для этого на подающую и обратную трубы устанавливается по одному датчику температуры.

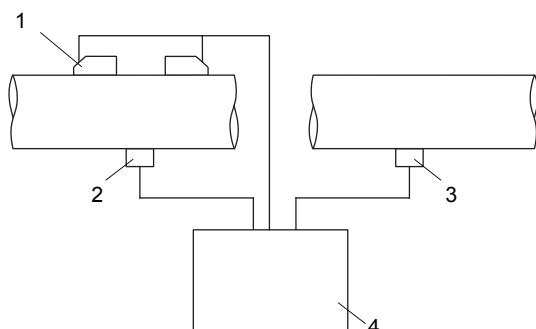
Датчики расхода предпочтительно устанавливаются на обратную трубу. Если это невозможно, их можно также установить на подающую трубу.

Рис. 20.1: Измерение теплового потока при измерении расхода на обратной трубе



- 1 – датчики расхода на обратной трубе
- 2 – датчик температуры на подающей трубе (температурный вход T1)
- 3 – датчик температуры на обратной трубе (температурный вход T2)
- 4 – преобразователь

Рис. 20.2: Измерение теплового потока при измерении расхода на подающей трубе



- 1 – датчики расхода на подающей трубе
- 2 – датчик температуры на подающей трубе (температурный вход T1)
- 3 – датчик температуры на обратной трубе (температурный вход T2)
- 4 – преобразователь

Для каждого температурного входа можно установить коррекцию температуры (смещение).

Если температура в подающей или обратной трубе известна и не меняется в течение всего измерения, температуру можно ввести в качестве постоянного значения. В этом случае в подключении соответствующего датчика температуры нет необходимости.

Количество теплоты является счетчиком теплового потока.

20.1 Расчет теплового потока

Тепловой поток рассчитывается по следующей формуле:

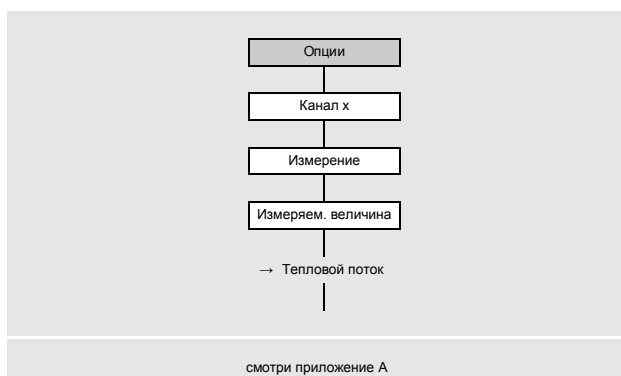
$$\Phi = k_i \cdot \dot{V} \cdot (T_V - T_R)$$

где

- Φ — тепловой поток
- k_i — коэффициент тепла
- \dot{V} — объемный расход
- T_V — температура в подающей трубе
- T_R — температура в обратной трубе

Коэффициент тепла k_i происходит из некоторых коэффициентов теплового потока для удельной энтальпии и плотности среды. Коэффициенты теплового потока некоторых сред сохранены в банке данных преобразователя. Если нет коэффициентов теплового потока для выбранной среды, отображается сообщение об ошибке.

20.2 Установка измеряемой величины и единицы измерения



Опции\Измерение

- Выберите в программном разделе **Опции** измерительный канал.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите пункт меню **Измерение**.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Тепловой поток** в качестве измеряемой величины.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите единицу измерения, которую следует использовать для теплового потока.
- Нажмите **ВВОД**.

20.3 Применение и размещение датчиков

Опции\Измерение\Применение

- Выберите **Отопление** при применении для отопления.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Охлаждение** при применении для охлаждения.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Измерение\Позиция датчика

- Выберите **Обратная труба**, если расположение датчиков сконфигурировано для измерения теплового потока на обратной трубе.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Подающая труба**, если расположение датчиков сконфигурировано для измерения теплового потока на подающей трубе.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Измерение\Знач. тепл. потока

- Выберите **Знак**, если следует принимать во внимание знак теплового потока.
- Нажмите **ВВОД**.
- Выберите **Знач. по модулю**, если следует отображать только значение по модулю теплового потока.
- Нажмите **ВВОД**.

Опции\Измерение\Фазовый переход

- Выберите Да, если агрегатное состояние среды изменяется между подающей и обратной трубами. Если нет, выберите Нет.
- Нажмите ВВОД.

В режиме SuperUser можно, кроме того, ввести нижнее предельное значение разности температур.

Опции\Измерение\Предел ΔT

- Выберите Пользовательский, чтобы установить нижнее предельное значение для измерения теплового потока.
- Выберите По умолчанию, если не следует вводить пользовательские данные, а использовать значения по умолчанию.
- Выберите Выключ., если не следует устанавливать нижнее предельное значение для измерения теплового потока.
- Нажмите ВВОД.

20.4 Конфигурация температурных входов

Температуры в подающей и обратной трубах подчиняются измерительным каналам в качестве Темп. среды или Вспомогат. темп. При применении для отопления температура среды соответствует температуре в обратной трубе, а вспомогательная температура соответствует температуре в подающей трубе. При применении для охлаждения температура среды соответствует температуре в подающей трубе, а вспомогательная температура соответствует температуре в обратной трубе.

Температуры можно измерить или ввести в качестве постоянных значений.

Опции\Подчинить входы

- Выберите в программном разделе Опции измерительный канал.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите пункт меню Подчинить входы.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите пункт меню Темп. среды.
- Нажмите ВВОД.
- Если следует измерить температуру среды, выберите Вход T1 или Вход T2.
- Нажмите ВВОД.
- Если температура среды постоянна, выберите Постоянное значение.
- Нажмите ВВОД.
- Выберите пункт меню Вспомогат. темп.
- Нажмите ВВОД.
- Если следует измерить вспомогательную температуру, выберите Вход T1 или Вход T2.
- Нажмите ВВОД.
- Если вспомогательная температура постоянна, выберите Постоянное значение.
- Нажмите ВВОД.

20.5 Ввод постоянной температуры

Если температура в подающей или обратной трубе известна и не меняется в течение всего измерения, температуру можно ввести в качестве постоянного значения.

Уведомление!
Постоянную температуру следует ввести, если, например, измерение температуры в подающей трубе связано со значительными трудностями, но температура в подающей трубе известна и не меняется.

Постоянная температура вводится в программном разделе **Параметры**.

Параметры\Темп. среды

- Выберите в программном разделе **Параметры** измерительный канал.
- Нажимайте **ВВОД**, пока не отобразится пункт меню **Темп. среды**.
- Введите температуру среды.
- Нажмите **ВВОД**.

Отображается пункт меню **Вспомогат. темп.**

- Введите значение вспомогательной температуры.
- Нажмите **ВВОД**.

20.6 Два независимых измерения теплового потока

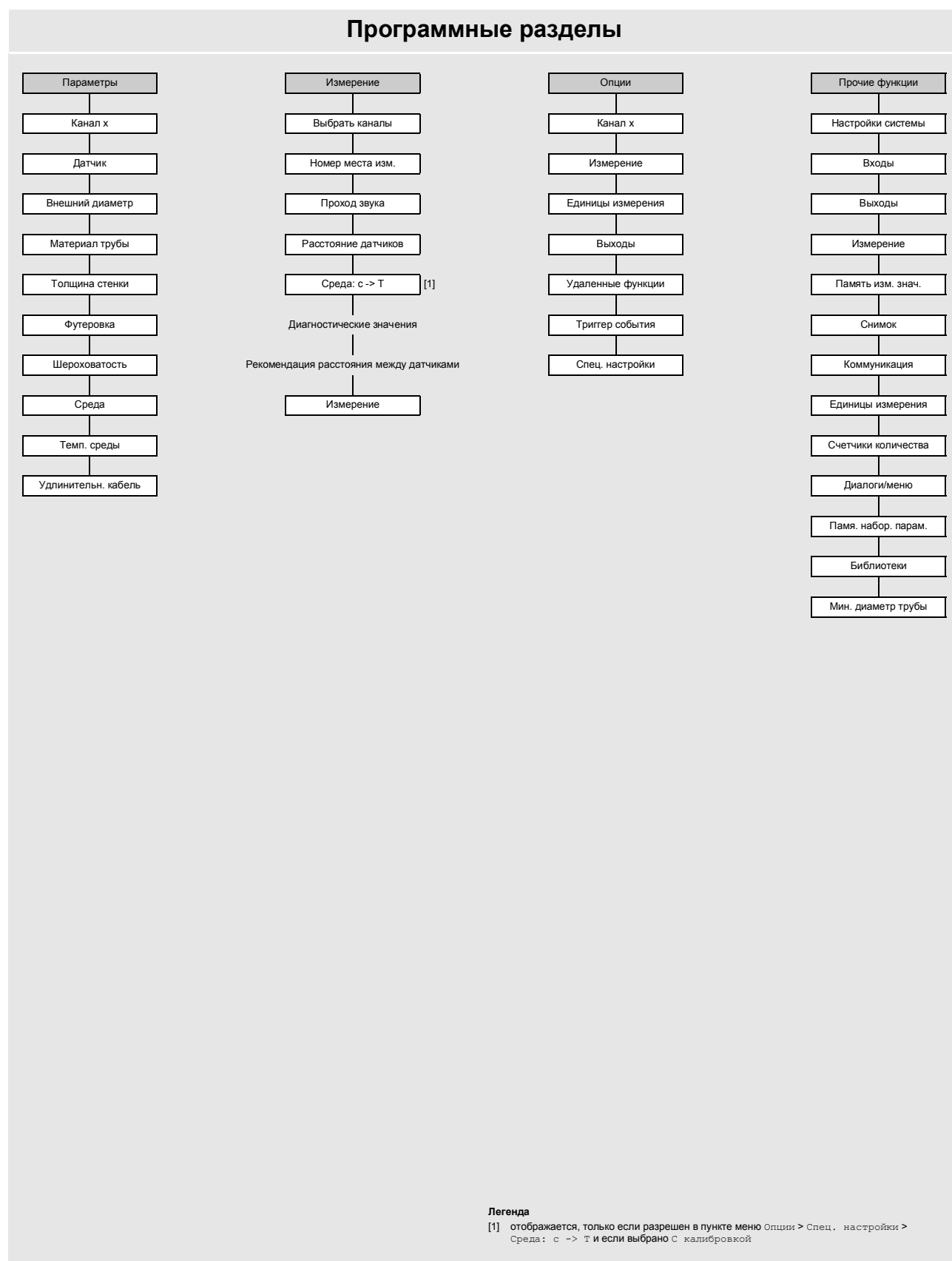
Если преобразователь имеет 2 измерительных канала и 4 температурных входа, можно одновременно провести 2 независимых измерения теплового потока.

Таб. 20.1: Конфигурация температурных входов при 2-х независимых измерениях теплового потока

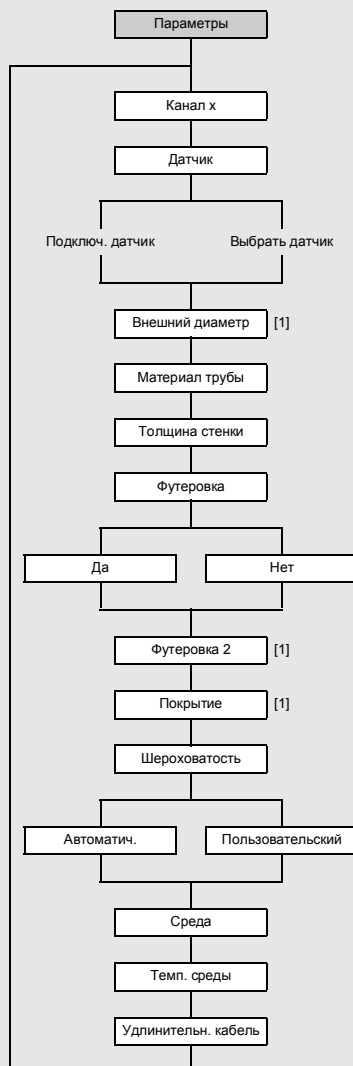
		температурный вход
измерительный канал А	температура в подающей трубе	T1 или постоянное значение
	температура в обратной трубе	T2 или постоянное значение
	измерение количества теплоты	возможно
измерительный канал В	температура в подающей трубе	T3 или постоянное значение
	температура в обратной трубе	T4 или постоянное значение
	измерение количества теплоты	возможно

Приложение

А Структура меню



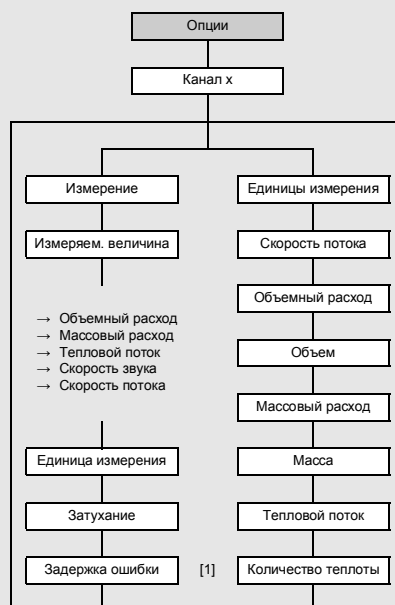
Ввод параметров



Легенда

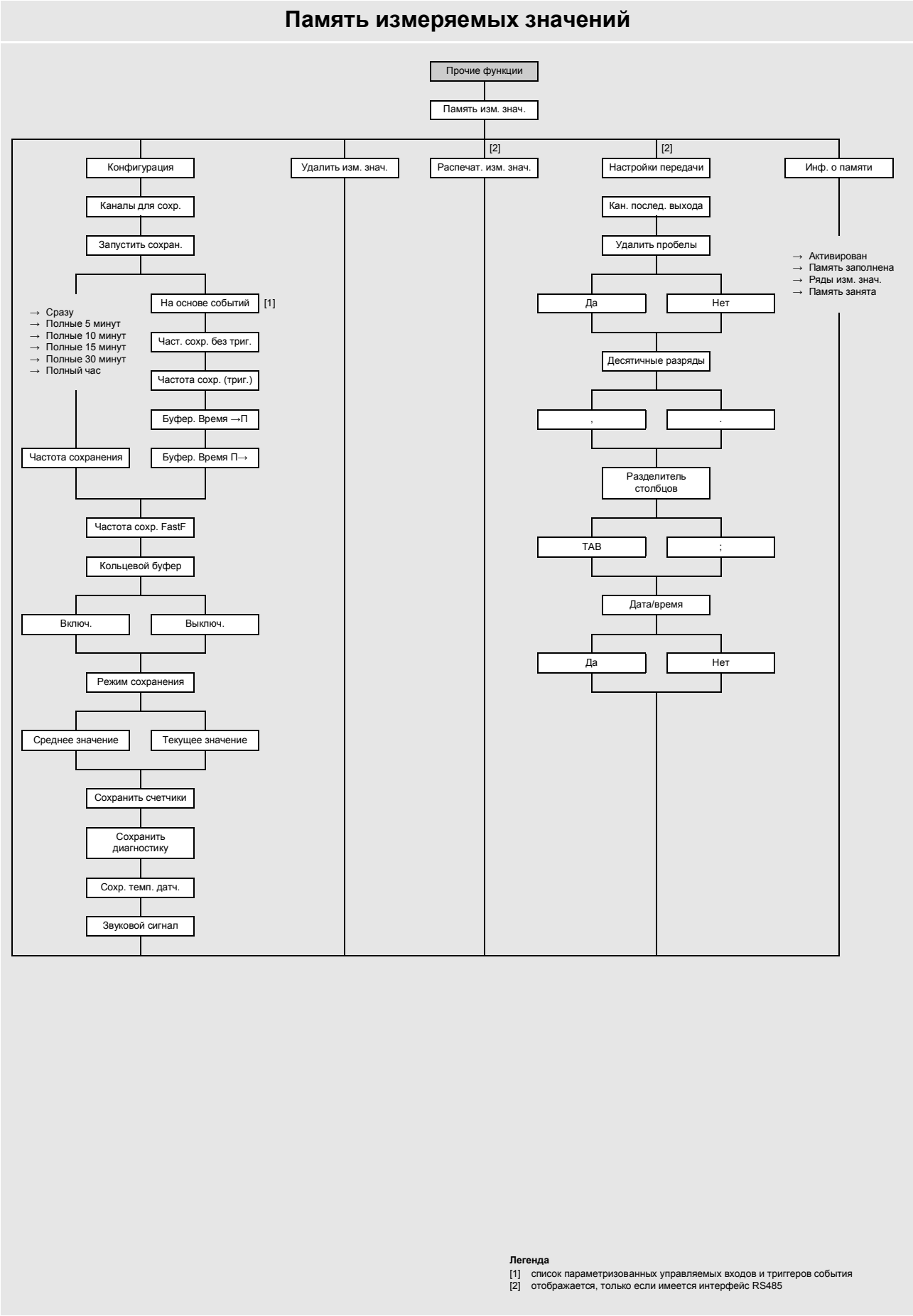
[1] отображается, только если разрешен в пункте меню Прочие функции > Диалоги/меню

Настройки для измерения

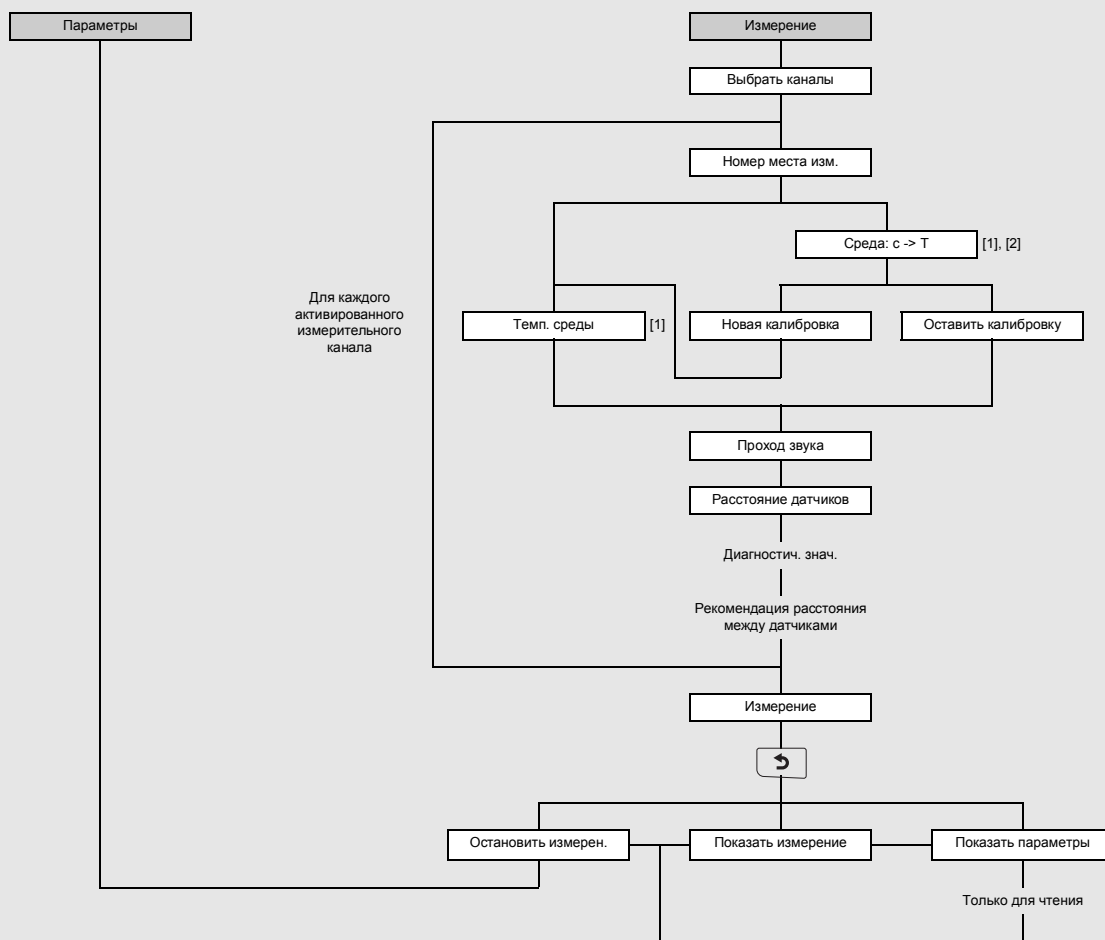


Легенда

[1] отображается, только если разрешена в пункте меню Прочие функции > Диалоги/меню



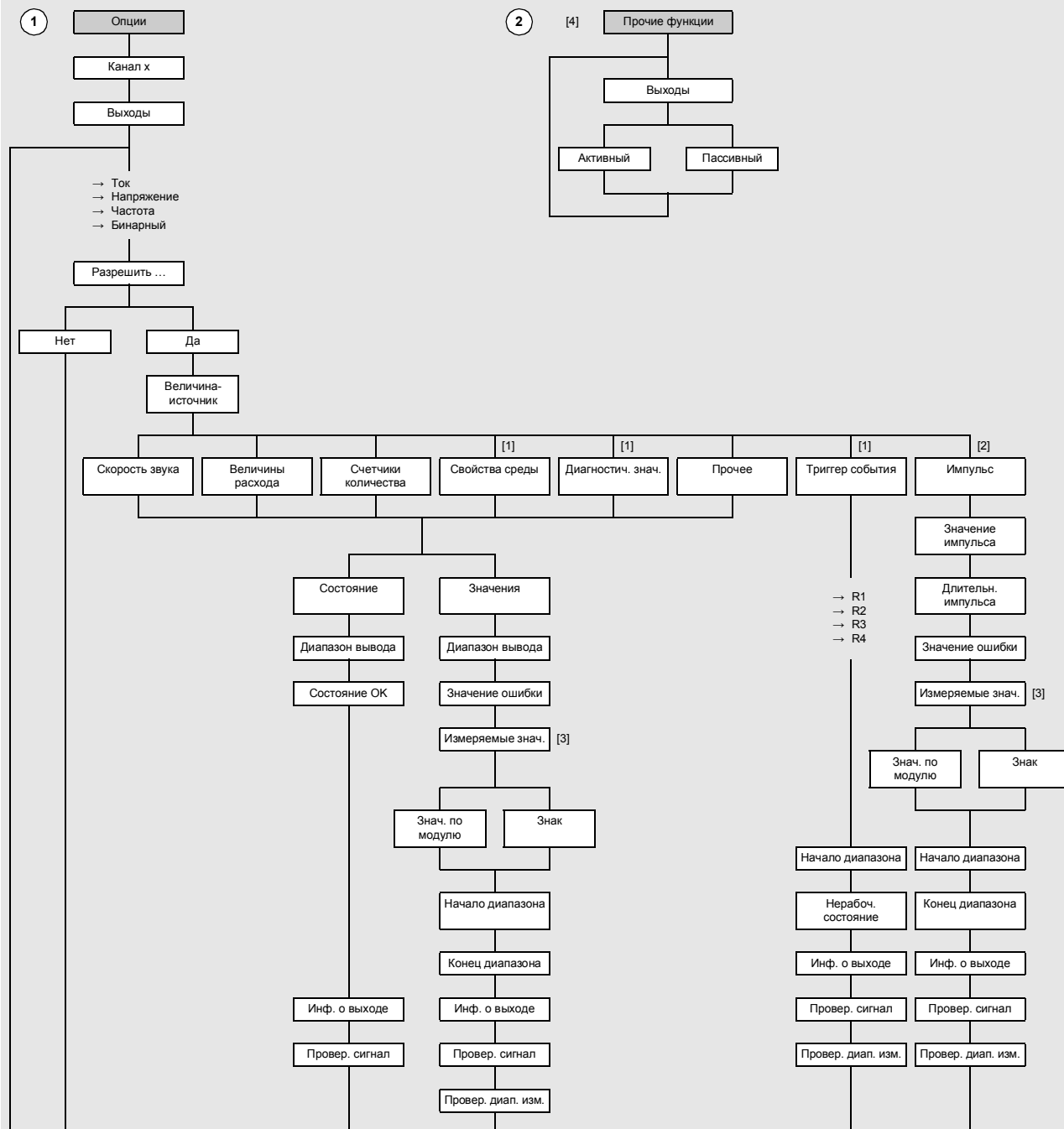
Запуск измерения



Легенда

- [1] отображается, только если разрешена в пункте меню Опции > Спец. настройки > Среда: с -> Т и если выбрано С калибровкой
[2] отображается, только если в преобразователе уже сохранено смещение для соответствующего измерительного канала

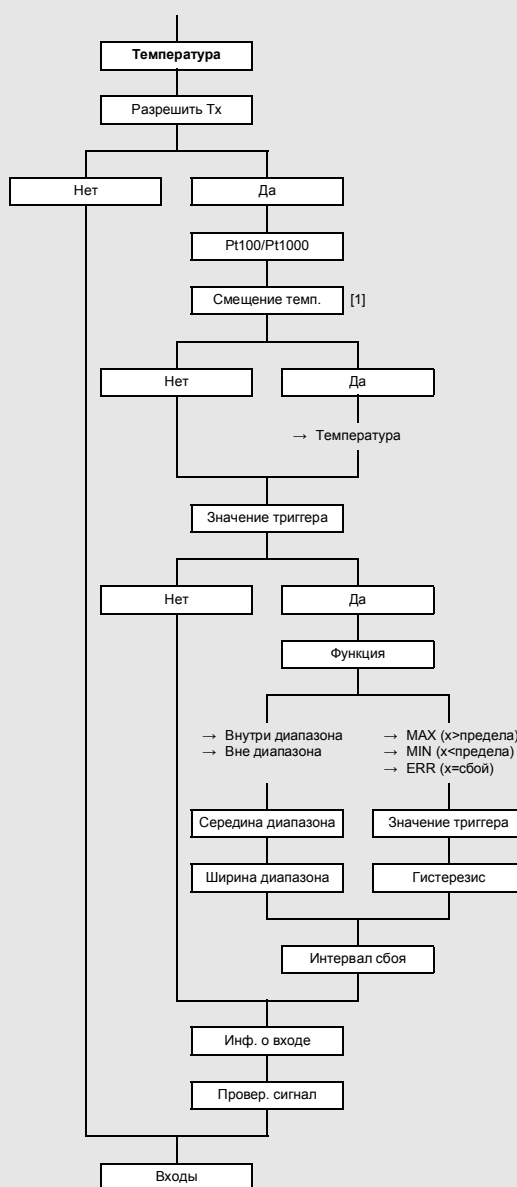
Конфигурация выходов



Легенда

- [1] недоступный для расчетных каналов
- [2] доступный только для бинарных выходов, поддерживающих вывод импульсов
- [3] отображается, только если измеряемая величина может иметь отрицательное значение
- [4] отображается, только если имеются переключаемые токовые выходы

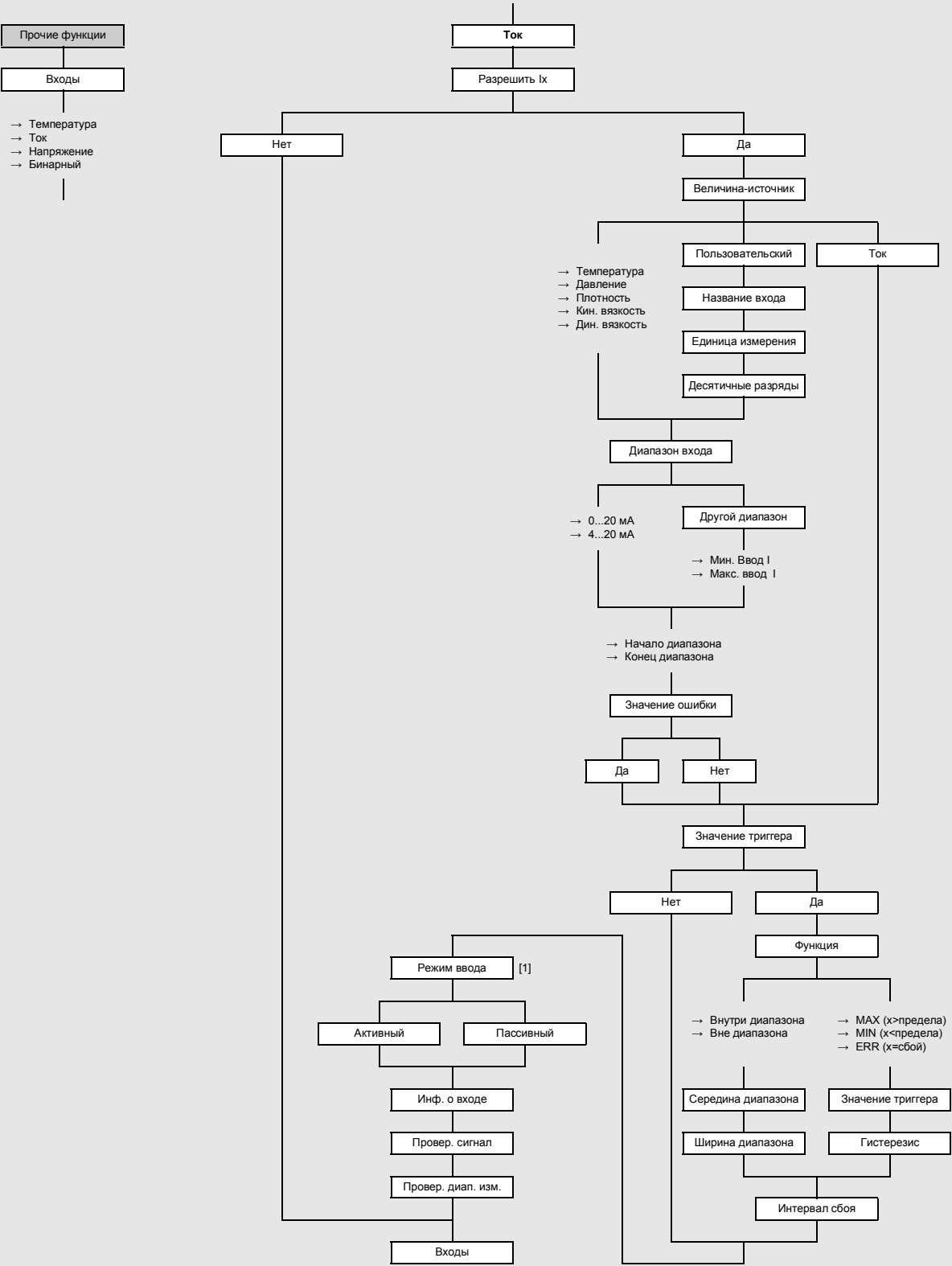
Конфигурация входов



Легенда

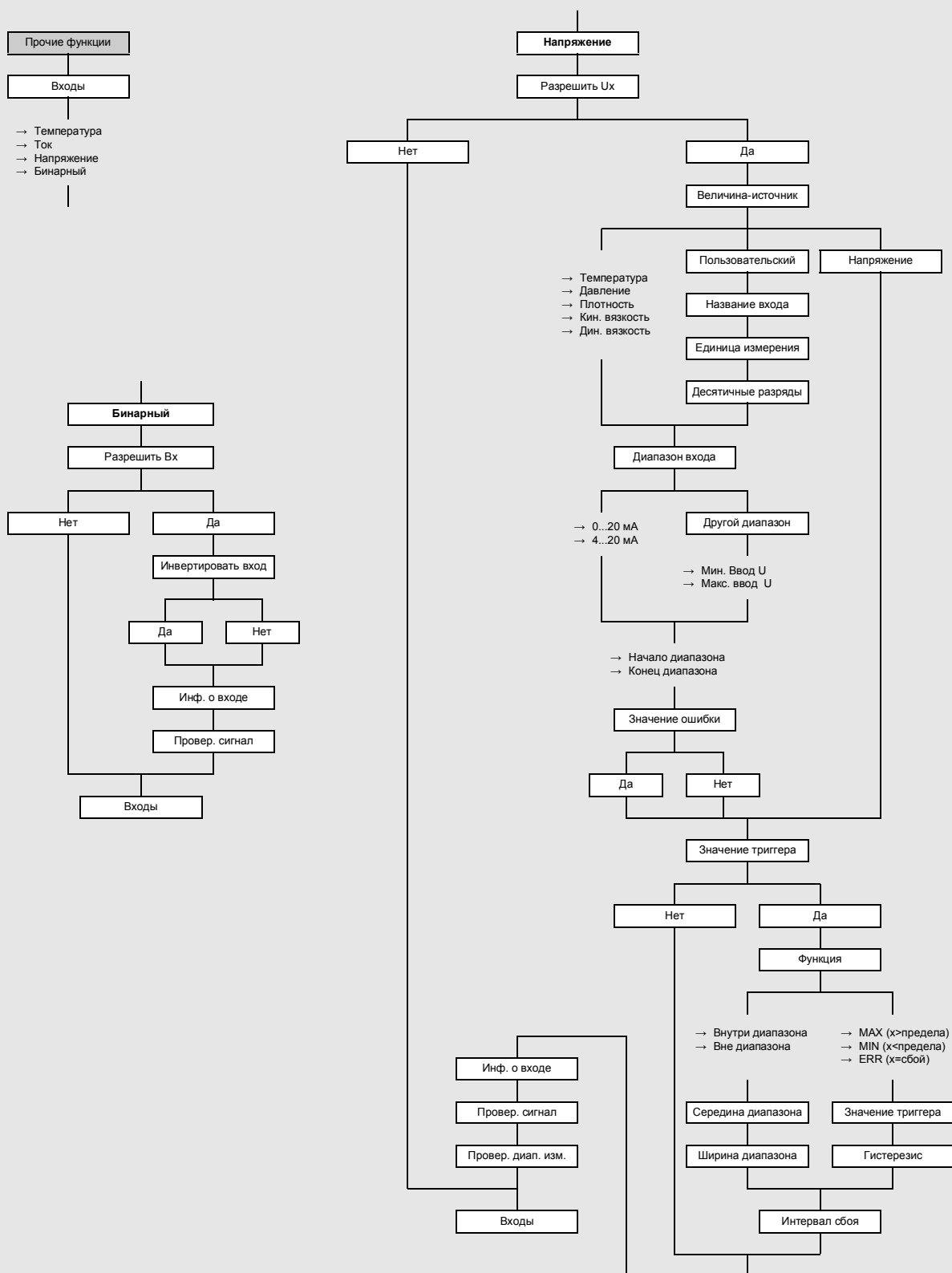
[1] отображается, только если разрешено в пункте меню Прочие функции > Диалоги/меню

Конфигурация входов

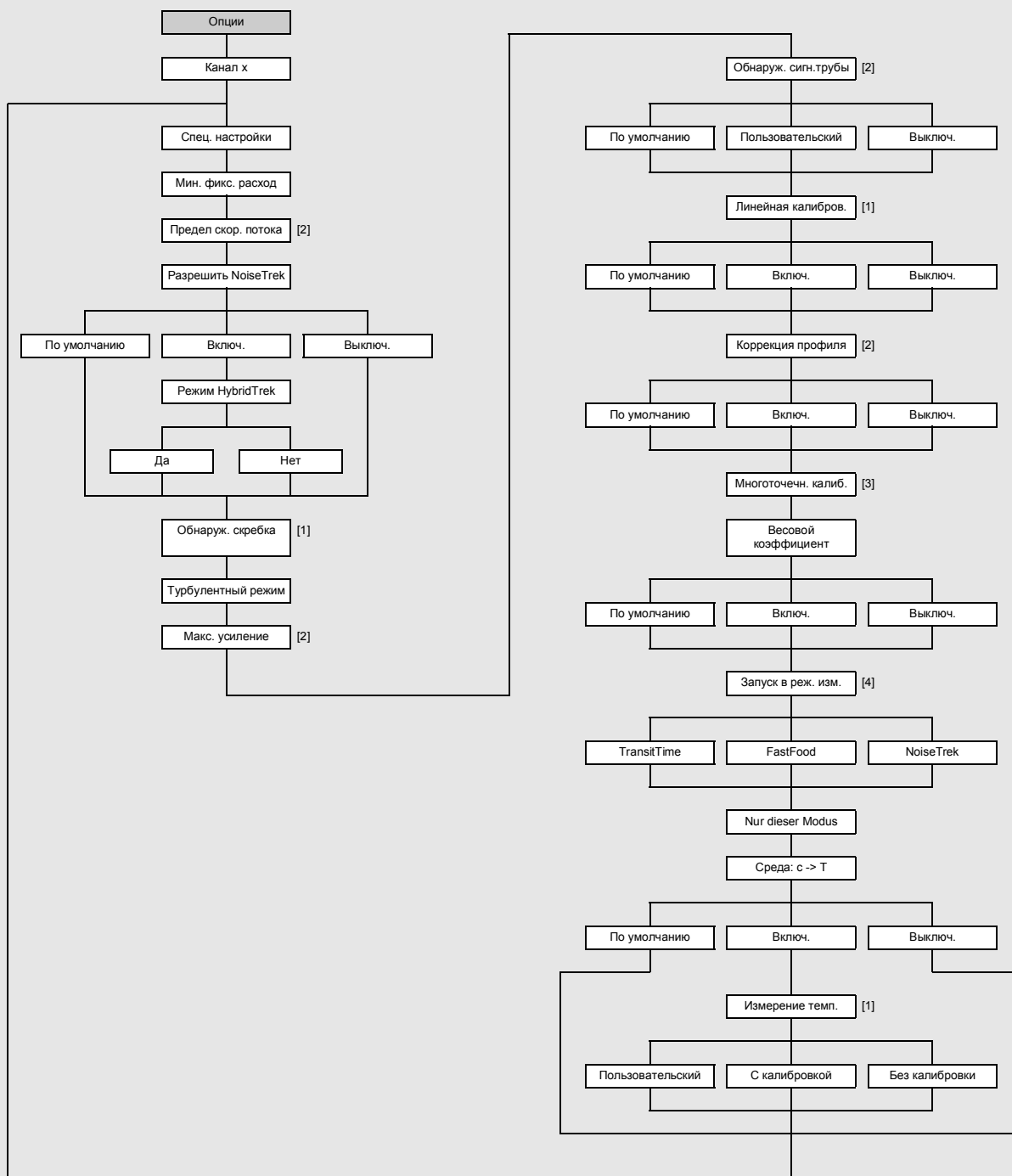


Легенда
[1] отображается, только если поддерживается аппаратным обеспечением

Конфигурация входов



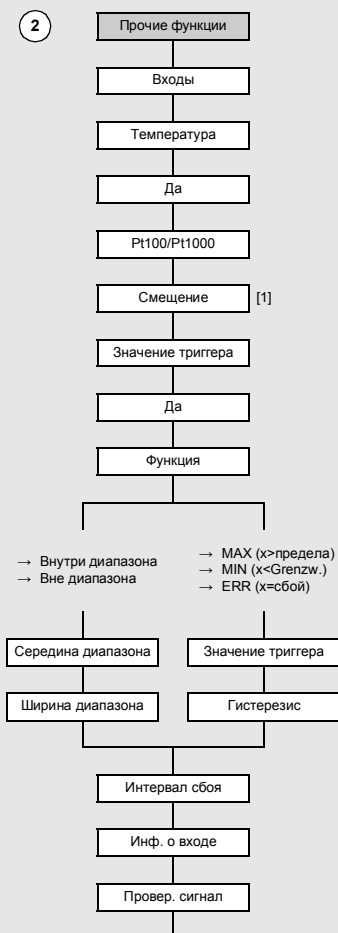
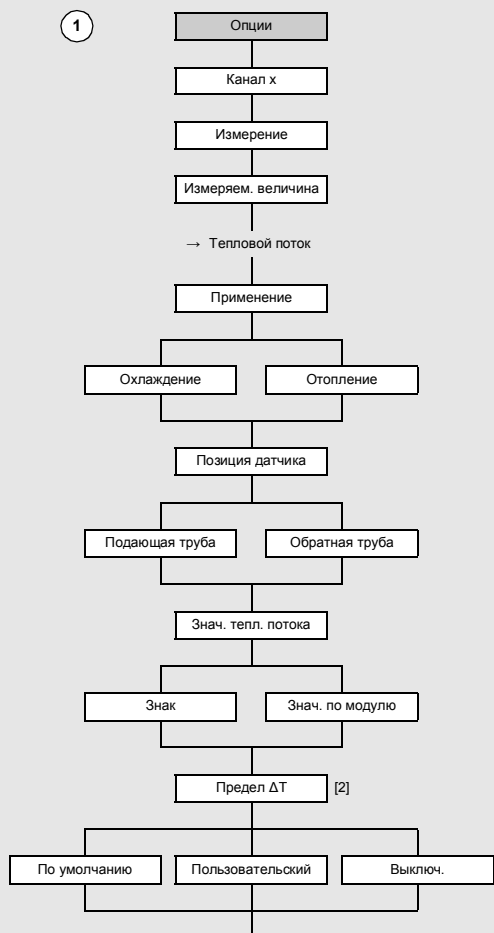
Специальные настройки



Легенда

- [1] отображается только в режиме SuperUser
- [2] отображается только в режимах ExpertUser, SuperUser и SuperUser расш.
- [3] отображается, только если разрешена в пункте меню Прочие функции > Измерение > Настройки измерен.
- [4] отображается, только если режим FastFood разрешен в пункте меню Прочие функции > Измерение > Режимы измерения или если поддерживается режим NoiseTrek

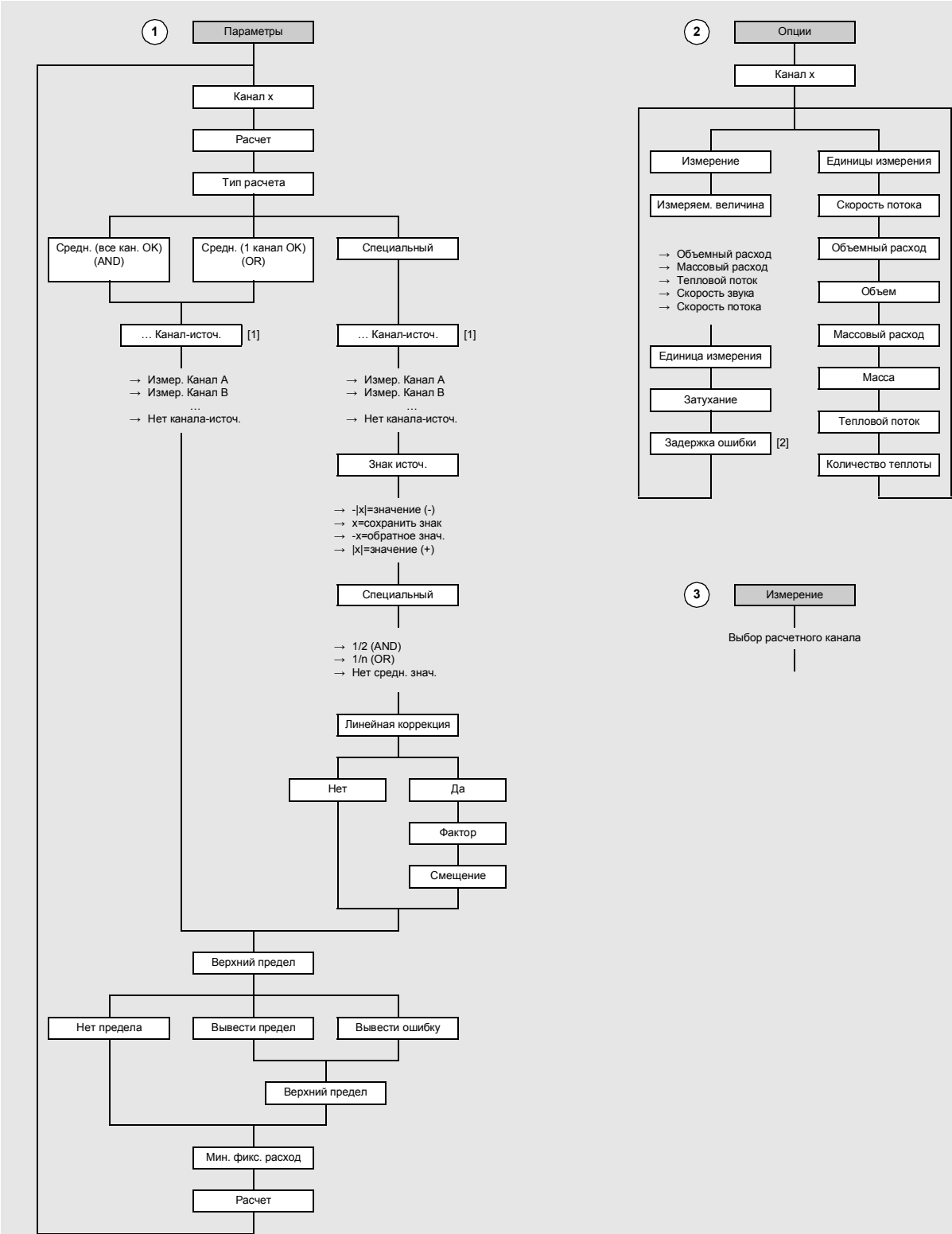
Измерение теплового потока



Легенда

- [1] отображается, только если разрешено в пункте меню Прочие функции > Диалоги/меню
[2] отображается только в режиме SuperUser

Расчетные каналы



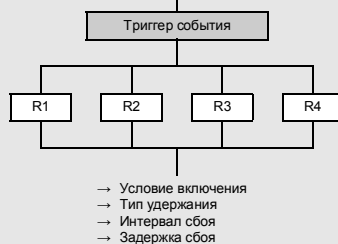
Легенда
[1] n соответствует количеству физических каналов прибора
[2] отображается, только если разрешена в пункте меню Прочие функции > Диалоги/меню

Обзор событий

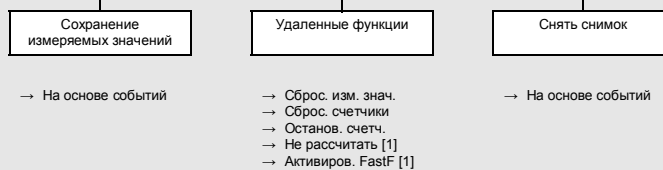
Триггер



Условие



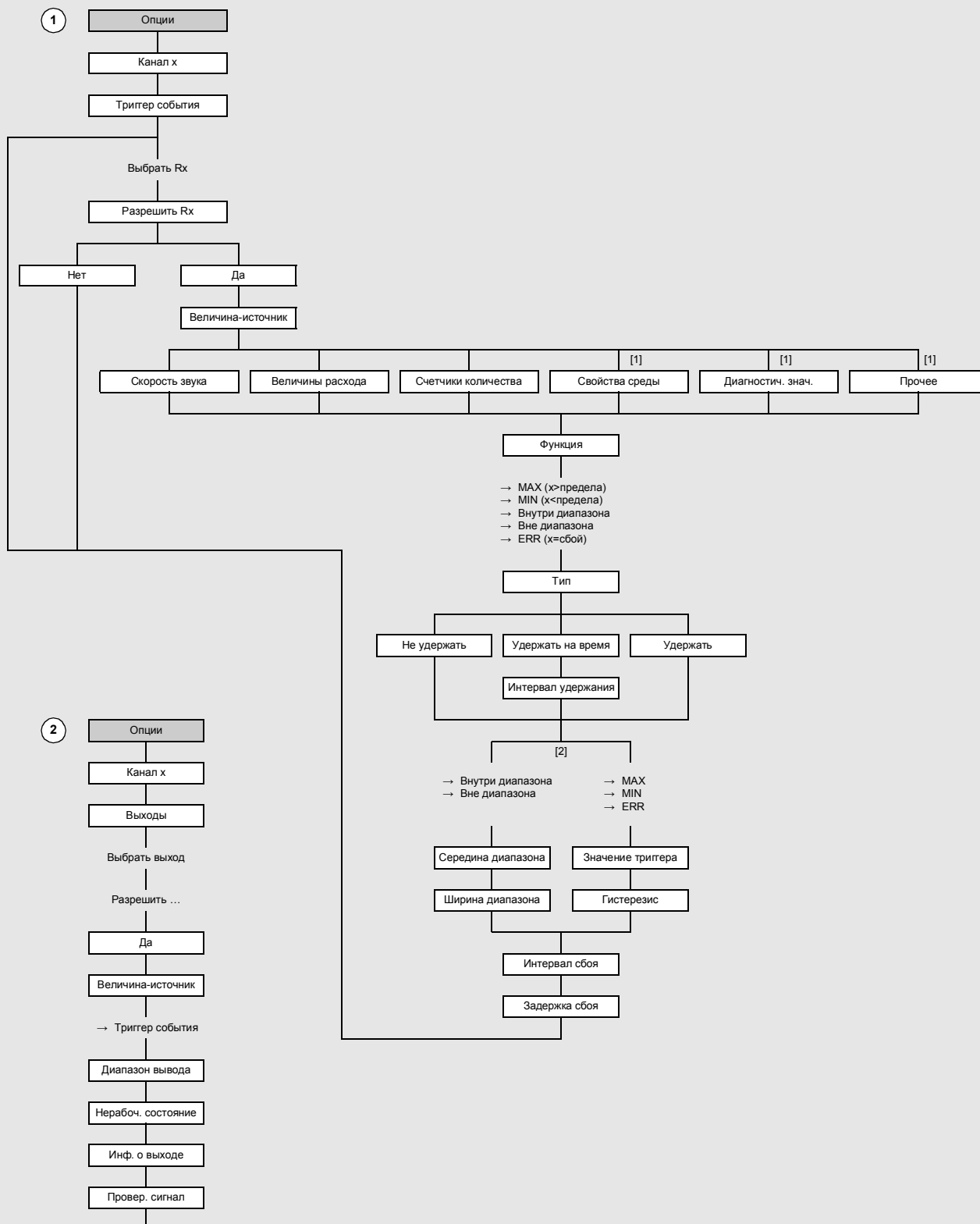
Действие



Легенда

[1] отображается только для физических каналов

Установка триггеров события

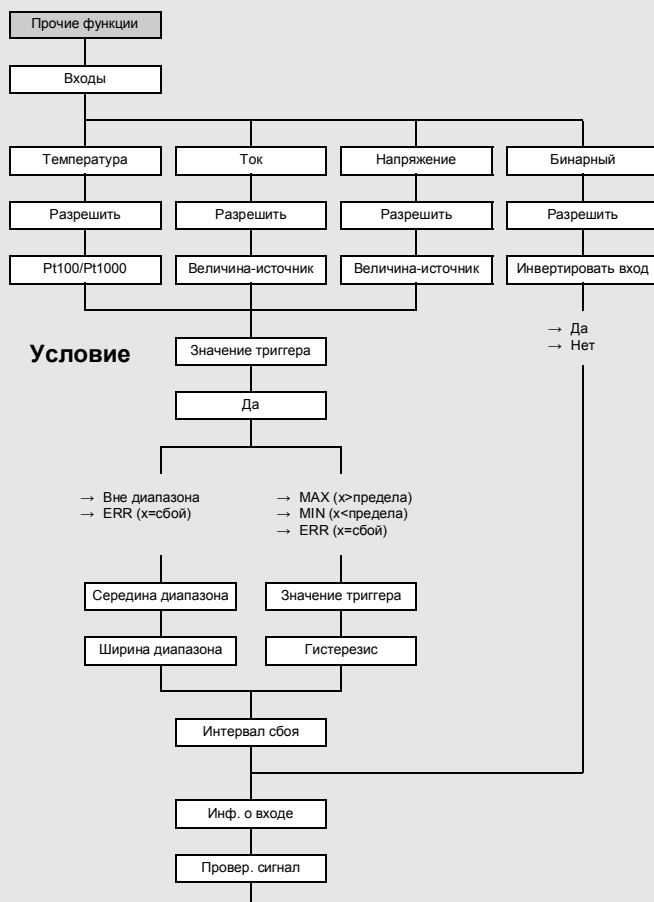


Легенда

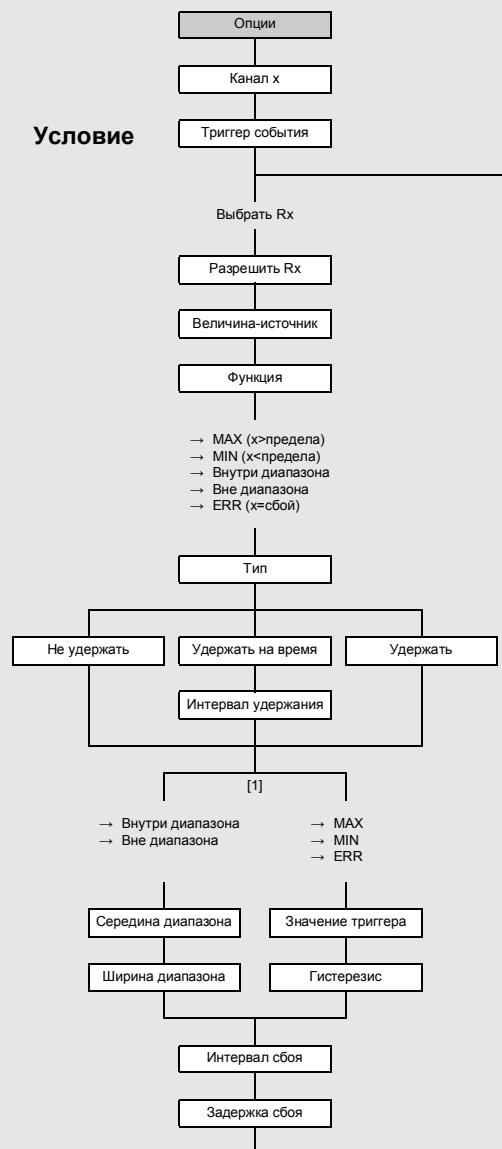
- [1] недоступный для расчетных каналов
[2] зависит от выбранной функции

Удаленные функции

1 Триггер



Условие



2 Действие

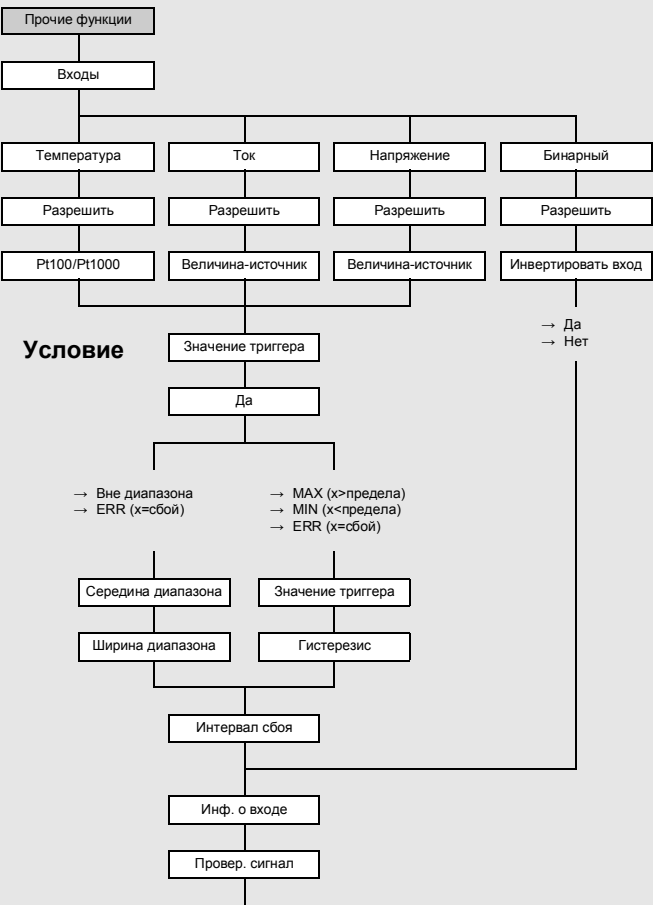


Легенда

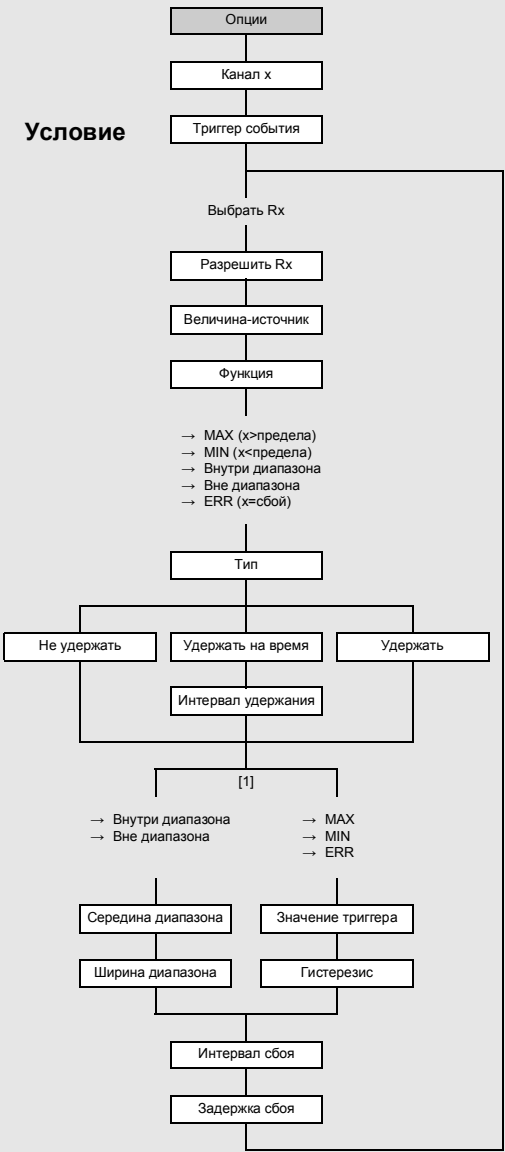
- [1] зависит от выбранной функции
- [2] недоступный для расчетных каналов; отображается, только если режим FastFood разрешен в пункте меню Прочие функции > Измерение > Режимы измерения
- [3] управляемый только с помощью входов
- [4] список параметризованных управляемых входов и триггеров события

Сохранение измеряемых значений на основе событий

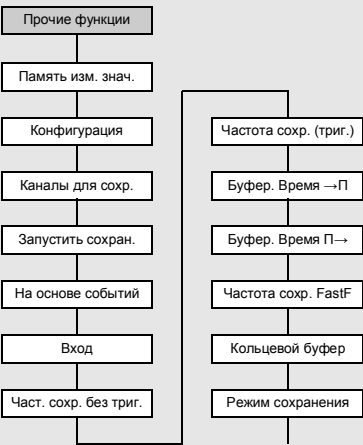
1 Триггер



Условие



2 Действие



Легенда
[1] зависит от выбранной функции

Пример 1

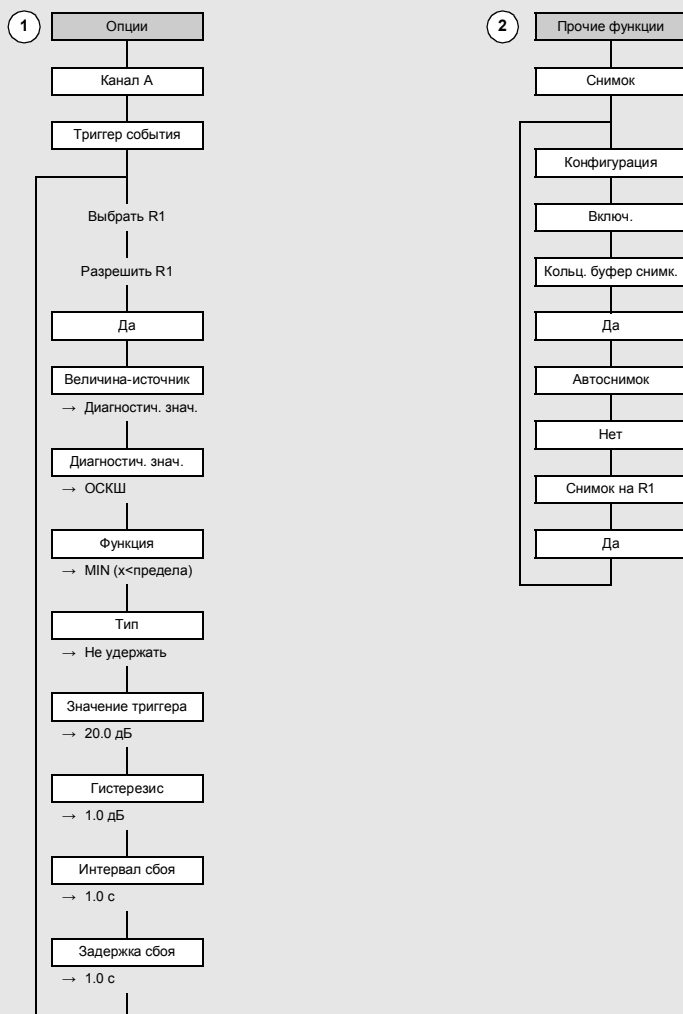
Следует проверить диагностические значения.

Если ОСКШ < 20 дБ, должен сработать снимок.

Триггер: ОСКШ < 20 дБ

Условие: R1 где ОСКШ < 20 дБ

Действие: срабатывание снимка



Пример 2

Следует изменить частоту сохранения всех измеряемых и диагностических значений в определенном диапазоне температур.

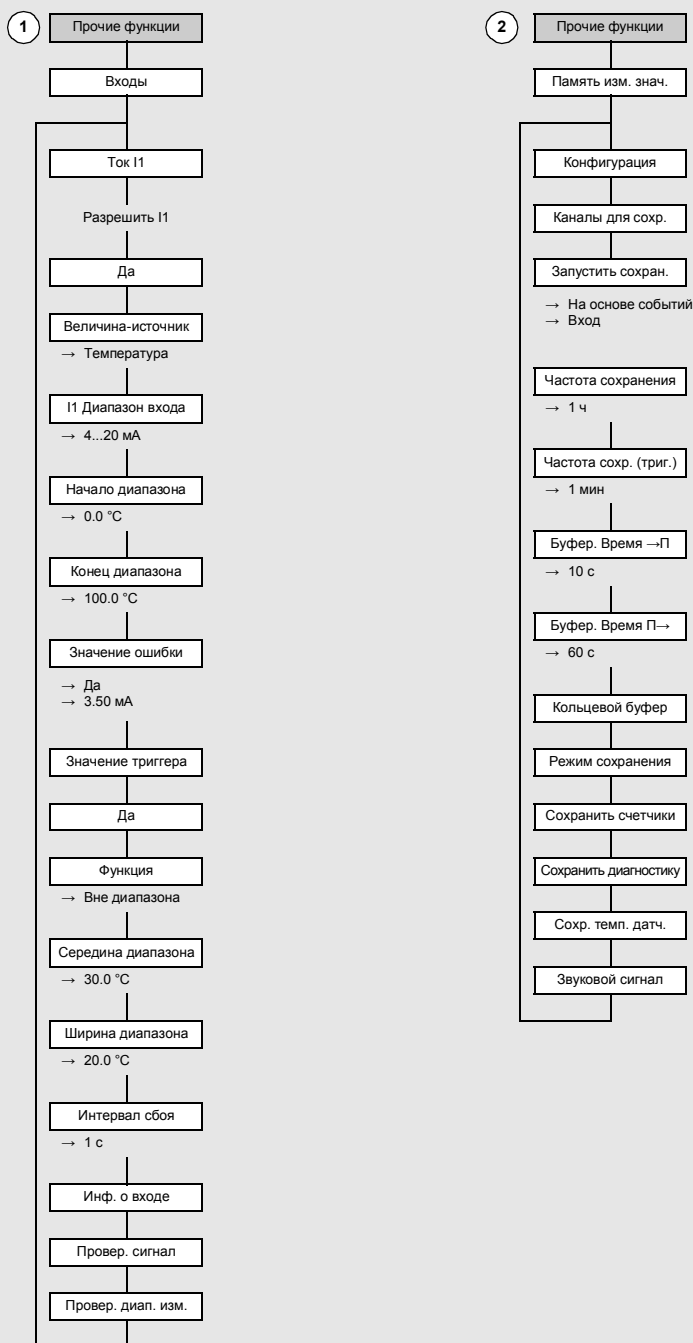
Нормальная частота сохранения всех измеряемых и диагностических значений составляет 1 ч. Если температура вне диапазона рабочих температур 20...40 °С, частота сохранения должна быть 1 мин. Кроме того, следует сохранить значения 10 с до и 60 с после события.

Диапазон температур 0...100 °С должен быть установлен с помощью токового входа 4...20 мА.

Триггер: 20 °С > температура > 40 °С на токовом входе I1

Условие: I1 в качестве значения триггера вне диапазона 20...40 °С

Действие: сохранение измеряемых значений в диапазоне температур 20...40 °С с частотой 1 ч



Пример 3

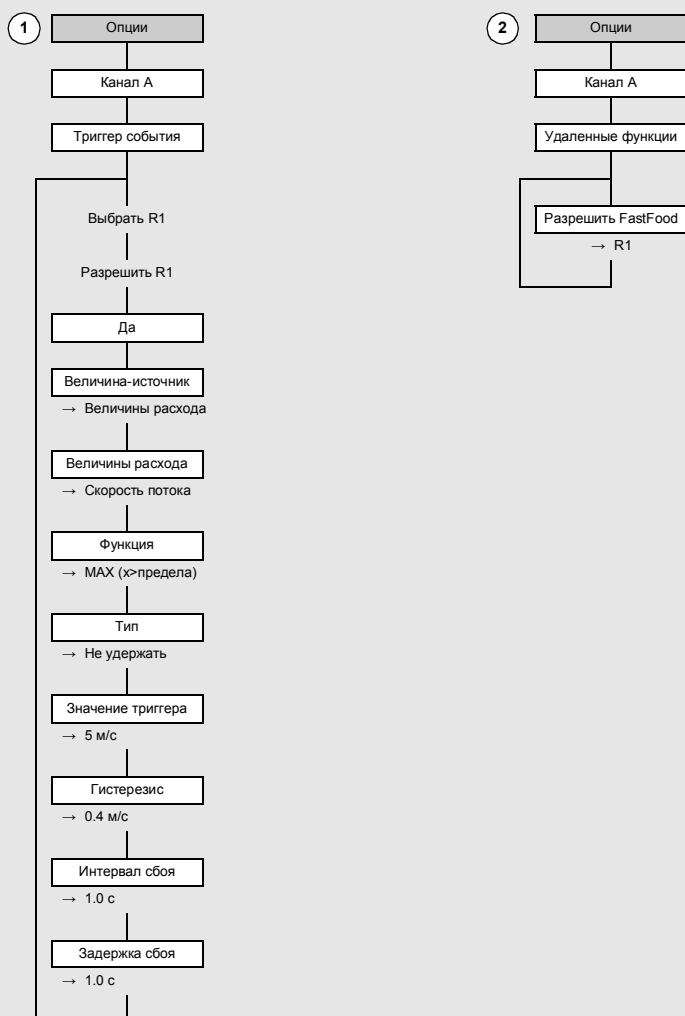
Измеряется скорость потока.

Если скорость потока ≤ 5 м/с, преобразователь измеряет в режиме TransitTime. Если скорость потока > 5 м/с, преобразователю следует измерить в режиме FastFood.

Триггер: скорость потока > 5 м/с

Условие: R1 где скорость потока > 5 м/с

Действие: измерение в режиме FastFood



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 (а)	бар (абсолютное давление)
бар (и)	бар (избыточное давление)
psi (а)	фунт на квадратный дюйм (абсолютное давление)
psi (и)	фунт на квадратный дюйм (избыточное давление)

Плотность

единица измерения	описание
г/см ³	грамм на кубический сантиметр
кг/см ³	килограмм на кубический сантиметр

Скорость звука

единица измерения	описание
м/с	метр в секунду

Кинематическая вязкость

единица измерения	описание
мм ² /с	квадратный миллиметр в секунду

1 мм²/с = 1 сСт

Скорость потока

единица измерения	описание
м/с	метр в секунду
см/с	сантиметр в секунду
inch/s	дюйм в секунду
fps (ft/s)	фут в секунду

Объемный расход

единица измерения	описание	объем по умолчанию (суммированный) ⁽¹⁾
м³/сут	кубический метр в день	м³
м³/ч	кубический метр в час	м³
м³/мин	кубический метр в минуту	м³
м³/с	кубический метр в секунду	м³
км³/ч	кубический километр в час	км³
мл/мин	миллилитр в минуту	л
л/ч	литр в час	л
л/мин	литр в минуту	л
л/с	литр в секунду	л
гл/ч	гектолитр в час	гл
гл/мин	гектолитр в минуту	гл
гл/с	гектолитр в секунду	гл
Мл/сут (мегалитр/сут)	мегалитр в день	Мл
bbl/d ⁽⁴⁾	баррель в день	bbl
bbl/h ⁽⁴⁾	баррель в час	bbl
bbl/m ⁽⁴⁾	баррель в минуту	bbl
bbl/s ⁽⁴⁾	баррель в секунду	bbl
USgpd (US-gal/d)	галлон в день	gal
USgph (US-gal/h)	галлон в час	gal
USgpm (US-gal/m)	галлон в минуту	gal
USgps (US-gal/s)	галлон в секунду	gal
KGPM (US-Kgal/m)	килогаллон в минуту	kgal
MGD (US-Mgal/d)	миллион галлонов в день	Mgal
CFD	кубический фут в день	cft ⁽²⁾
CFH	кубический фут в час	cft
CFM	кубический фут в минуту	cft
CFS	кубический фут в секунду	aft ⁽³⁾
MMCFD	миллион кубических футов в день	MMCF

⁽¹⁾ выбор в пункте меню Опции\Единицы измерения

⁽²⁾ cft: кубический фут

⁽³⁾ aft: акро-фут

⁽⁴⁾ В пункте меню Прочие функции\Единицы измерения\Тип барреля можно установить, какой тип барреля следует отобразить при установке единиц измерения для объемного расхода и суммированного объема.

1 US-gal = 3.78541 л

1 UK-gal = 4.54609 л

1 bbl = US Oil ≈ 159 л

1 bbl = US Wine ≈ 119 л

1 bbl = US Beer ≈ 117 л

1 bbl = UK ≈ 164 л

единица измерения	описание	объем по умолчанию (суммированный) ⁽¹⁾
MMCFH	миллион кубических футов в час	MMCF
Igpd (Imp-gal/d)	галлон в день	Igal
Igph (Imp-gal/h)	галлон в час	Igal
Igpm (Imp-gal/m)	галлон в минуту	Igal
Igps (Imp-gal/s)	галлон в секунду	Igal
IKGM (Imp-Kgal/m)	имперский килогаллон в минуту	IKG
IMGD (Imp-Mgal/d)	миллион имперских галлонов в день	IMG

⁽¹⁾ выбор в пункте меню Опции\Единицы измерения

⁽²⁾ cft: кубический фут

⁽³⁾ aft: акро-фут

⁽⁴⁾ В пункте меню Прочие функции\Единицы измерения\Тип барреля можно установить, какой тип барреля следует отобразить при установке единиц измерения для объемного расхода и суммированного объема.

1 US-gal = 3.78541 л

1 UK-gal = 4.54609 л

1 bbl = US Oil ≈ 159 л

1 bbl = US Wine ≈ 119 л

1 bbl = US Beer ≈ 117 л

1 bbl = UK ≈ 164 л

Тепловой поток

единица измерения	описание	количество теплоты (суммированное) ⁽¹⁾
Вт	ватт	Вт ч
кВт	киловатт	кВт ч
МВт	мегаватт	МВт ч
ГВт	гигаватт	ГВт ч
kBTU/minute	тысяча британских тепловых единиц в минуту	kBT
kBTU/hour	тысяча британских тепловых единиц в час	kBT
MBTU/hour	миллион британских тепловых единиц в час	MBT
MBTU/day	миллион британских тепловых единиц в день	MBT
TON (TH)	тонна охлаждения, счетчики количества в часах тонн охлаждения	TH
TON (TD)	тонна охлаждения, счетчики количества в днях тонн охлаждения	TD
kTON (kTH)	килотонна охлаждения, счетчики количества в часах килогонн охлаждения	kTH
kTON (kTD)	килотонна охлаждения, счетчики количества в днях килогонн охлаждения	kTD

BTU: British Thermal Unit

TON: тонна охлаждения

(британская тепловая единица) 1 Вт = 1 Дж/с = (1/3516.852842) TON

1 Вт = 1 Дж/с = (1/1055.05585262) BTU/c 1 TON = 200 BTU/мин

⁽¹⁾ выбор в пункте меню

Опции\Единицы измерения

Массовый расход

единица измерения	описание
т/ч	тонна в час
т/сут	тонна в день
кг/ч	килограмм в час
кг/мин	килограмм в минуту
кг/с	килограмм в секунду
г/с	грамм в секунду
lb/d	фунт в день
lb/h	фунт в час
lb/m	фунт в минуту
lb/s	фунт в секунду
klb/h	килофунт в час
klb/m	килофунт в минуту

масса (суммированная)
т
т
кг
кг
кг
г
lb
lb
lb
lb
klb
klb

1 lb = 453.59237 г

1 т = 1000 кг

С Справка

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 в некоторых материалах трубы и футеровки при 20 °С

Значения некоторых из этих материалов сохранены в банке данных преобразователя. В столбце c_{flow} указан тип звуковых волн (продольный (long) или поперечный (trans)), используемый для измерения расхода.

материал (индикация)	объяснение	c_{trans} [м/с]	c_{long} [м/с]	c_{flow}
Обычная сталь	обычная сталь	3230	5930	trans
Нержавеющ. сталь	нержавеющая сталь	3100	5790	trans
DUPLEX	дуплекс-сталь	3272	5720	trans
Ковкий чугун	ковкий чугун	2650	-	trans
Асбоцемент	асбоцемент	2200	-	trans
Титан	титан	3067	5955	trans
Медь	медь	2260	4700	trans
Алюминий	алюминий	3100	6300	trans
Латунь	латунь	2100	4300	trans
Пластик	пластик	1120	2000	long
Стеклопластик	стеклопластик	-	2650	long
ПВХ	поливинилхлорид	-	2395	long
ПЭ	полиэтилен	540	1950	long
ПП	полипропилен	2600	2550	trans
Битум	битум	2500	-	trans
Плексиглас	плексиглас	1250	2730	long
Свинец	свинец	700	2200	long
Cu-Ni-Fe	сплав медь-никель-железо	2510	4900	trans
Чугун	чугун	2200	4600	trans
Резина	резина	1900	2400	trans
Стекло	стекло	3400	5600	trans
PFA	перфторалкокси-сополимер	500	1185	long
ПВДФ	поливинилиденфторид	760	2050	long
Синтимид	Синтимид	-	2472	long
Тека РЕЕК	Тека РЕЕК	-	2534	long
Текасон	Текасон	-	2230	long

Скорость звука зависит от состава и обработки материала. Скорость звука в сплавах и литье сильно колеблется. Значения указаны только для ориентировки.

С.2 Характерные показатели шероховатости труб

Значения основываются на опыте и на измерениях.

материал	абсолютная шероховатость [мм]
тянутые трубы из цветных металлов, стекла, пластика и легких металлов	0...0.0015
тянутые 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
трубы из чугуна:	
с битумной футеровкой	> 0.12
новые, без футеровки	0.25...1
ржавые	1...1.5
с коркой	1.5...3

С.3 Характерные свойства некоторых сред при 20 °С

С.3.1 Смеси с постоянным составом

среда	объяснение	скорость звука [м/с]	плотность [г/см³]	кинематическая вязкость [мм²/с]	диапазон применения [°С]	WMM ⁽¹⁾
Вода	жидкая вода	1482	0.999	1	0...350	x
Пропан	сжиженный под давлением	755	500	0.2	-180...+97	
Бутан	сжиженный под давлением, хладагент R-600	929	577	0.3	-135...+152	x
Аммиак	сжиженный под давлением, хладагент R-717	1373	610	0.2	-78...+132	x
Метанол		1119	792	0.7	-95...+240	
Этанол		1158	789	1.5	-110...+241	
Ацетон		1187	791	0.4	-90...+235	
R134a FKW	хладагент ФУ	521	1240	0.2	-100...+100	x
R407C FKW	хладагент ФУ	494	1158	0.1	-20...+81	x
R410A FKW	хладагент ФУ	457	1085	0.1	-130...+71	x
R22 FCKW	хладагент ФУ	557	1213	0.1	-150...+90	x
BP Transcal LT	термическое масло	1365	876	20	-20...+260	x
BP Transcal N	термическое масло	1365	876	94	0...320	x
Shell Thermia B	термическое масло	1365	863	89	0...310	x
Mobiltherm 594	термическое масло	1365	873	7.5	-44...+260	x
Mobiltherm 603	термическое масло	1365	859	55	0...320	x
Бензин	углеводород 58 °API	1252	741	1.1	-50...+450	
Дизель	углеводород 38 °API	1380	831	2.2	-50...+450	
Jet A1	углеводород 44 °API	1358	821	1.7	-50...+450	

⁽¹⁾ коэффициент теплового потока сохранен в наборе данных среды

С.3.2 Смеси с переменным составом

среда	объяснение	параметри- зация ⁽¹⁾	скорость звука [м/с]	плот- ность [г/см³]	кинемати- ческая вязкость [мм²/с]	диапазон применения	WMM ⁽²⁾
Гликоль/H ₂ O	этиленгликоль	процент гликоля	1482...1710	999...1132	1...23	-30...+150 °C 0...100 %	x
Нефть	углеводород	API gravity	530...1800	440...1130	1...> 400	-50...+450 °C -10...200 °API	
Смазочный материал	смазка на углево- дородной основе, кинематическая вязкость при 40 °C	класс вязкости (VG)	1433...1485	871...923	1...> 400	-40...+300 °C 1...1500 VG	
Морская вода		соленость (S в г/кг)	1482...1840	999...1230	1...1.3	-30...+150 °C 0...300 г/кг	x
Серная кислота	смесь серной кислоты и воды	процент серной кислоты	1280...1560	999...1907	1...12	-20...+250 °C 0...100 %	
Соляная кислота	смесь соляной кислоты и воды	процент соляной кислоты	1482...1527	999...1256	1...1.5	-20...+150 °C 0...50 %	
Азотная кислота	смесь азотной кислоты и воды	процент азотной кислоты	1286...1590	999...1554	1...2.4	-20...+150 °C 0...100 %	
Фтористо- водородная кислота	смесь фтористо- водородной кислоты и воды	процент фтористо- водородной кислоты	804...1482	999...1195	0.5...1	-20...+105 °C 0...100 %	
Натровый щелок	смесь натрового щелока и воды	процент натрового щелока	1482...2563	999...1666	1...265	-10...+200 °C 0...65 %	

⁽¹⁾ в программном разделе **Параметры**

⁽²⁾ коэффициент теплового потока сохранен в наборе данных среды

С.4 Свойства воды при 1 бар и при давлении насыщенного пара

температура среды [°C]	давление среды [бар]	скорость звука [м/с]	плотность [кг/м³]	удельная теплоемкость ⁽¹⁾ [кДж/кг/К ⁻¹]
0.1	1.013	1402.9	999.8	4.219
10	1.013	1447.3	999.7	4.195
20	1.013	1482.3	998.2	4.184
30	1.013	1509.2	995.6	4.180
40	1.013	1528.9	992.2	4.179
50	1.013	1542.6	988.0	4.181
60	1.013	1551.0	983.2	4.185
70	1.013	1554.7	977.8	4.190
80	1.013	1554.4	971.8	4.197
90	1.013	1550.5	965.3	4.205
100	1.013	1543.2	958.3	4.216
120	1.985	1519.9	943.1	4.244
140	3.615	1486.2	926.1	4.283
160	6.182	1443.2	907.4	4.335
180	10.03	1391.7	887.0	4.405
200	15.55	1332.1	864.7	4.496
220	23.20	1264.5	840.2	4.615
240	33.47	1189.0	813.4	4.772
260	46.92	1105.3	783.6	4.986
280	64.17	1012.6	750.3	5.289
300	85.88	909.40	712.1	5.750
320	112.8	793.16	667.1	6.537
340	146.0	658.27	610.7	8.208
360	186.7	479.74	527.6	15.00
373.946	220.640	72.356	322.0	∞

⁽¹⁾ при постоянном давлении