

AquaTrans™ AT600

Руководство пользователя



AquaTrans™ AT600

Ультразвуковые расходомеры для жидкости Panametrics

Руководство пользователя
(Перевод оригинальных инструкций)

910-312-RU Ред. В
Декабрь 2015 г.



www.gemeasurement.com

©2015 General Electric Company. Все права защищены.
Возможны изменения технических данных без предварительного уведомления.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Глава 1. Введение

1.1	Обзор	1
1.2	Принцип действия	2
1.2.1	Измерение расхода по времени прохождения	2

Глава 2. Установка

2.1	Введение	3
2.2	Распаковка системы AT600	4
2.3	Установка корпуса электронного блока	5
2.4	Установка зажимного приспособления и системы датчиков	7
2.4.1	Местоположение зажимного приспособления и системы датчиков	7
2.4.2	Монтаж зажимного приспособления на трубу (датчики AT6)	8
2.5	Установка системы зажимного приспособления и датчика C-RS	15
2.5.1	Руководство по установке датчика C-RS	15
2.5.2	Установка адаптера кабеля для датчика C-RS и кабеля AT6	15
2.6	Выполнение электрических подключений	16
2.6.1	Подключение к сети питания	17
2.6.2	Электромонтаж датчиков	19
2.6.3	Подключение заземления системы	19
2.6.4	Подключение аналогового выхода/протокола связи HART	20
2.6.5	Электромонтаж протокола связи MODBUS	21
2.6.6	Подключение суммирующего/частотного/сигнального выхода	21
2.6.7	Подключение входа вентилля	22

Глава 3. Начальная настройка и программирование

3.1	Введение	23
3.2	Работа клавиатуры AT600	24
3.3	Отображение программирования	25
3.3.1	Изменение значения на экране для одной или двух переменных	25
3.3.2	Изменение типа измерения для экрана с одной или двумя переменными	26
3.3.3	Изменение типа измерения или значения для экранов сумматоров	27
3.3.4	Запуск или останов измерения сумматора	29
3.3.5	Сброс сумматора	30
3.4	Вход в Главное меню (кнопка «Lock» (блокировка))	31
3.4.1	Формат отображения	31
3.4.2	Блокировка клавиатуры	32
3.4.3	Язык	33
3.4.4	Программа/обзор программы	33
3.4.5	Program Review	34
3.4.6	Программа	34

3.5	Настройки пользователя	35
3.5.1	Настройка	35
3.5.2	Настройка единиц измерения	36
3.5.3	Плотность	37
3.5.4	Пароль	38
3.5.5	Отображение	38
3.6	Входы/выходы	40
3.6.1	Программирование в меню аналогового выхода	40
3.6.2	Программирование в меню цифрового выхода	43
3.6.3	Программирование порта Modbus/Service	52
3.6.4	Программирование цифровых соединений	52
3.7	Настройка датчика	57
3.7.1	Программирование настройки прибора	58
3.7.2	Программирование трубы	59
3.7.3	Программирование датчика	63
3.7.4	Программирование пересечений	69
3.7.5	Программирование типа жидкости	70
3.7.6	Программирование температуры жидкости	71
3.7.7	Программирование расстояния между датчиками	72

Глава 4. Коды ошибок, поиск и устранение неисправностей

4.1	Отображение ошибки на интерфейсе пользователя	73
4.1.1	Заголовок ошибки	73
4.1.2	Строка ошибки потока	73
4.2	Диагностика	76
4.2.1	Введение	76
4.2.2	Проблемы с проточной ячейкой	76

Глава 5. Обмен данными

5.1	MODBUS	79
5.1.1	Введение	79
5.1.2	Карта MODBUS	79
5.2	HART	89
5.2.1	Идентификация устройства	89
5.2.2	Команды	89
5.3	Дополнительное состояние устройства	150
5.4	Переменные устройства	151
5.5	Инженерные единицы HART	152

Приложение А. Технические характеристики

A1	Эксплуатация и эксплуатационные параметры	155
A1.1	Типы жидкости	155
A1.2	Измерение расхода	155

A2	Корпус расходомера/датчик.	156
A2.1	Материал корпуса расходомера.	156
A2.2	Система и материал датчика AT6.	156
A2.3	Система и материал датчика C-RS.	156
A2.4	Диапазон температур расходомера.	156
A2.5	Диапазон температур датчика AT6.	156
A2.6	Диапазон температур датчика C-RS.	156
A2.7	Диапазон влажности.	156
A2.8	Диапазон высоты над уровнем моря.	156
A2.9	Кабели датчиков CAT.	156
A2.10	Технические характеристики и требования к кабелям.	157
A2.11	Требования к креплению кабеля и момент затяжки кабельного уплотнения.	157
A3	Электронный блок.	157
A3.1	Варианты исполнения корпуса.	157
A3.2	Атмосферостойкое исполнение.	157
A3.3	Классификация электронного блока (на рассмотрении).	157
A3.4	Языки интерфейса.	158
A3.5	Клавиатура.	158
A3.6	Входы/выходы.	158
A3.7	Модели изделия.	158

Приложение В. Регистрация данных

V.1	Регистрация обслуживания.	159
V.2	Ввод данных.	159
V.3	Начальные настройки.	160
V.4	Параметры диагностики.	161

Приложение С. Карты меню

C.1	Меню измерения и отображения.	163
C.2	Главное меню.	164
C.3	Главное меню > Меню настроек пользователя.	165
C.4	Главное меню > Меню входов/выходов.	166
C.5	Главное меню > Меню настройки датчика.	167
C.6	Главное меню > Меню калибровки.	168
C.7	Главное меню > Расширенное меню.	169
C.8	Главное меню > Меню заводских настроек.	170

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Справочные разделы

Примечание. В этих разделах представлена информация, способствующая более глубокому пониманию ситуации, которая, однако, не является необходимой для надлежащего выполнения инструкций.

ВАЖНО: В них представлена информация, которая обращает внимание на инструкции, выполнение которых необходимо для надлежащей настройки оборудования. Ненадлежащее соблюдение инструкции может привести к ненадежной работе устройства.



ОСТОРОЖНО! Это обозначение указывает на наличие риска легкой травмы и/или серьезного повреждения оборудования в случае несоблюдения данных инструкций.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Это обозначение указывает на наличие риска серьезной травмы в случае несоблюдения данных инструкций.

Вопросы безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Пользователь должен обеспечить соответствие всем местным, региональным и национальным законам, нормативным требованиям, правилам и законодательным требованиям, относящимся к безопасным условиям эксплуатации каждой установки. Обеспечение безопасности любой системы, включающей в себя оборудование, входит в обязанности монтажника системы.

Дополнительное оборудование

Местные нормативные требования техники безопасности

Пользователь должен убедиться, что он эксплуатирует все дополнительное оборудование в соответствии с местными законодательными требованиями, стандартами, нормативными требованиями или законами, относящимися к технике безопасности.

Рабочая зона



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Дополнительное оборудование может работать как в ручном, так и автоматическом режиме. Так как оборудование может внезапно начать движение без предупреждения, не входите в зону работы оборудования во время его эксплуатации в автоматическом режиме и в рабочую зону оборудования при его эксплуатации в ручном режиме. В противном случае возможно получение серьезной травмы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед выполнением процедур обслуживания оборудования убедитесь, что дополнительное оборудование ВЫКЛЮЧЕНО и заблокировано.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Пользователь должен обеспечить соответствие кабелей питания, Hart, Modbus и ввода/вывода требованиям спецификации, описанным в Приложении А

Квалификация персонала

Убедитесь, что весь персонал прошел утвержденное изготовителем обучение, относящееся к дополнительному оборудованию.

Средства индивидуальной защиты

Убедитесь, что операторы и обслуживающий персонал располагают всеми средствами индивидуальной защиты, которые необходимы для эксплуатации и обслуживания дополнительного оборудования. Такие средства могут включать защитные очки, защитную каску, защитную обувь и т. п.

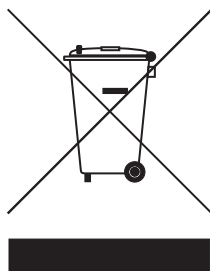
Несанкционированная эксплуатация

Убедитесь, что персонал, не имеющий разрешения, не может получить доступ к эксплуатации оборудования.

Соответствие экологическим нормам

Директива по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE)

Компания GE Measurement & Control является активным участником Европейской инициативы по утилизации отходов электрического и электронного оборудования (Waste Electrical and Electronic Equipment) (WEEE), директива 2012/19/EU.



Приобретенное вами оборудование требует для его изготовления добычи и использования природных ресурсов. Оборудование может содержать опасные материалы, отрицательно воздействующие на здоровье и окружающую среду.

Во избежание рассеивания этих веществ в окружающей среде и для уменьшения воздействия на природные ресурсы мы просим сдавать старое оборудование в специальные системы переработки. Эти системы повторно используют или перерабатывают большинство материалов, из которых состоит отработавшее свой срок оборудование.

Символ перекрещенной колесной мусорной корзины предлагает вам использовать такие системы.

При необходимости получения дополнительной информации о сборе, повторном использовании и переработке свяжитесь с местной или региональной администрацией по переработке отходов.

Посетите веб-сайт www.gemeasurement.com/environmental-health-safety-ehs для получения инструкций по возврату и дополнительной информации об этой инициативе.

Глава 1. Введение

1.1 Обзор

Благодарим вас за приобретение ультразвукового расходомера AT600. Устройство AT600 представляет собой накладной ультразвуковой расходомер, предназначенный для измерения различных жидких продуктов. Он предназначен для использования в промышленности, в том числе на рынках воды, сточных вод, стали, энергоснабжения кампусов и др. AT600 использует новую электронную платформу и промышленный дизайн, чтобы обеспечить предельную простоту обращения при установке и использовании в полевых условиях.

- Устройство очень простое в использовании, оно практически само себя устанавливает.

AT600 состоит из нового электронного блока AT600, металлического корпуса и проверенной на практике системы датчиков AT, а также имеет зажимное приспособление.

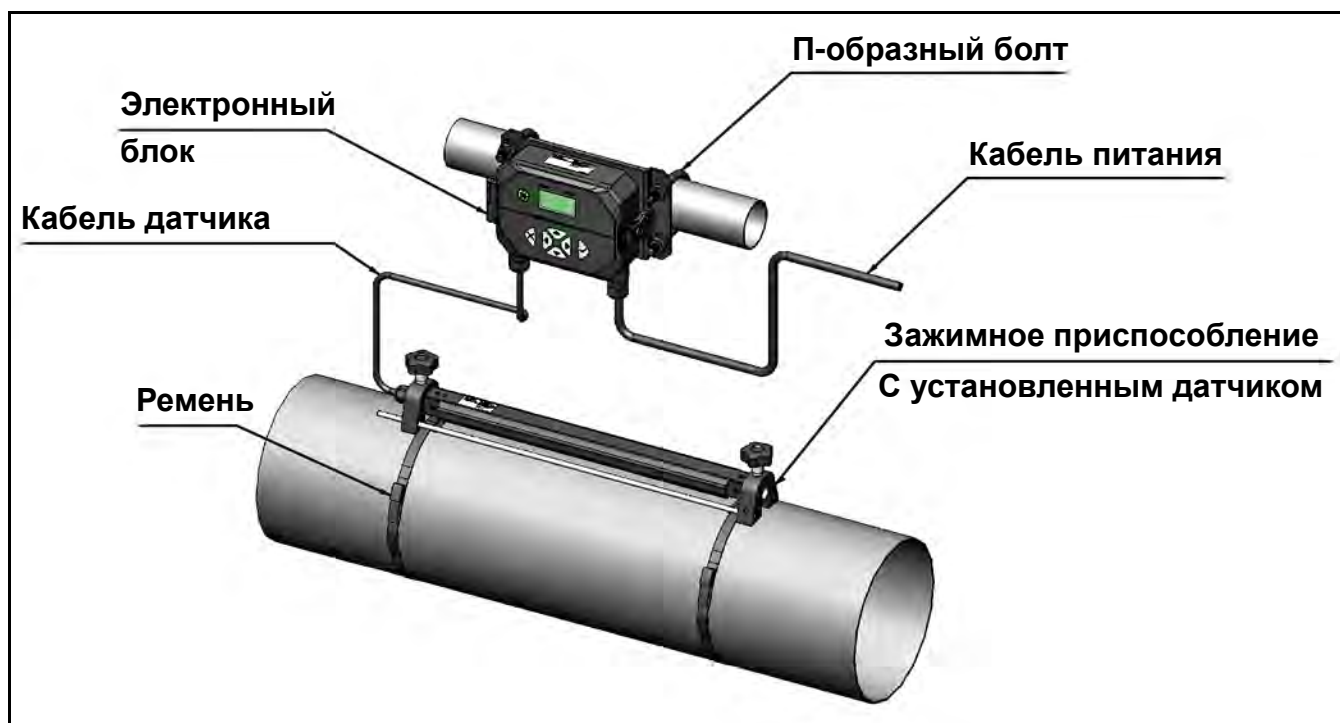


Рисунок 1: Система AT600 (монтаж на трубе)

1.2 Принцип действия

1.2.1 Измерение расхода по времени прохождения

В этом методе оба датчика выступают в качестве генераторов и приемников ультразвуковых сигналов. Они находятся в акустической связи друг с другом; т.е. второй датчик может получать ультразвуковые сигналы, передаваемые от первого датчика, и наоборот.

В процессе работы каждый датчик функционирует как передатчик, генерирующий определенное количество акустических импульсов, а затем как приемник для такого же количества импульсов. Интервал времени между передачей и приемом ультразвуковых сигналов измеряется в обоих направлениях. Если жидкость по трубе не протекает, то времена прохождения вниз и вверх по течению совпадают. Когда жидкость течет по трубе, время прохождения сигнала вниз по течению меньше времени прохождения вверх по течению.

Разница между временами вверх и вниз по течению пропорциональна скорости потока жидкости, а знак разницы указывает направление потока.

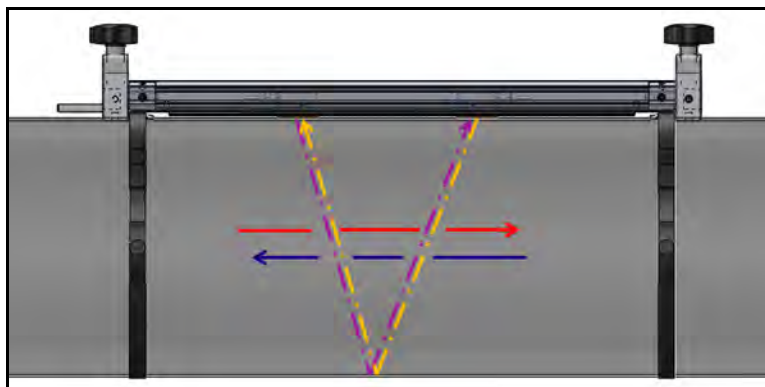


Рисунок 2: Пути сигнала потока и датчика (двойное пересечение)

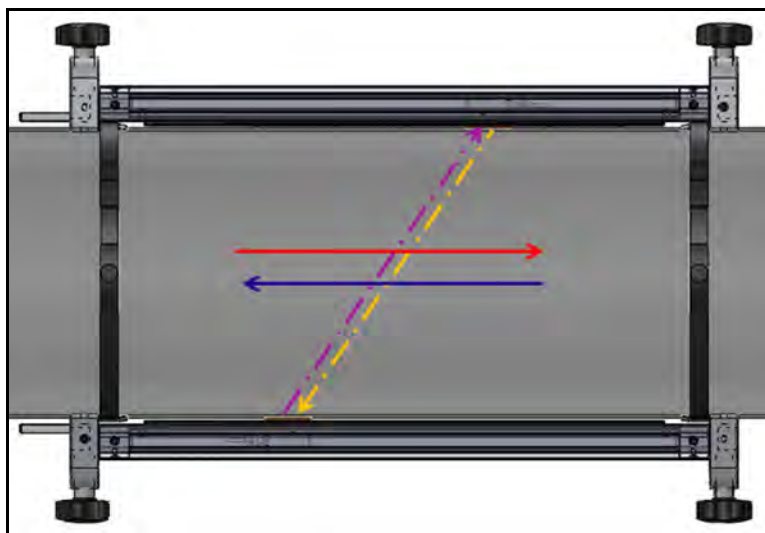


Рисунок 3: Пути сигнала потока и датчика (одинарное пересечение)

Глава 2. Установка

2.1 Введение

Для обеспечения безопасной и надежной работы расходомера модели AT600 систему необходимо установить в соответствии с разработанными инженерно-техническими рекомендациями. Данные рекомендации, подробно описанные в настоящей главе, включают следующие темы:

- Распаковка системы AT600
- Установка электронного блока
- Установка зажимного приспособления и системы датчиков
- Монтаж проводки электронного блока



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Расходомер AT 600 может измерять расход многих жидкостей, некоторые из которых являются потенциально опасными. Особую важность имеет надлежащее соблюдение техники безопасности.

Соблюдайте все применяемые местные правила и нормативные требования техники безопасности при установке электрооборудования и работе с опасными жидкостями или условиями расхода. Чтобы убедиться в безопасности процедур или режимов работы, обратитесь к персоналу по технике безопасности компании или в местные органы по технике безопасности.



ВНИМАНИЮ ЕВРОПЕЙСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ! Для соответствия требованиям маркировки CE и UL все кабели должны быть установлены в соответствии с описанием, указанным в «Технические характеристики и требования к кабелям» на стр. 157.

2.2 Распаковка системы AT600

Перед извлечением системы AT600 из ящика осмотрите расходомер. На каждый выпущенный компанией GE Measurement & Control прибор дается гарантия отсутствия дефектов материала и качества изготовления. Перед тем как выбросить любые упаковочные материалы, проверьте наличие всех компонентов и документации, указанных в упаковочном листе. Часто бывают случаи, когда важные элементы устройства выбрасываются вместе с упаковочным материалом. Если какие-либо компоненты отсутствуют или повреждены, немедленно обратитесь за помощью в службу технической поддержки клиентов компании GE.

Обратите внимание, что система AT600 может поставляться в различных конфигурациях в соответствии с вашим выбором, поэтому упаковочный лист может немного отличаться. Ниже показан типичный упаковочный лист:

- 10. Один электронный блок AT600
- 20. Два зажимных приспособления
- 30. Два датчика (установлены в одном из двух зажимных приспособлений)
- 40. Один кабель датчика (устанавливается на креплении с датчиками)
- 50. Четыре монтажных ленты зажимного приспособления
- 60. Два U-образных болта для крепления трубы AT600
- 70. Один USB-накопитель с руководством и листом калибровки
- 80. Один внутренний шестигранный ключ
- 90. Три сальника M16 (установлены на AT600)
- 100. Две упаковки твердого связующего вещества
- 110. Краткое руководство по установке
- 120. Лист калибровки
- 130. Инструменты для прокладки кабелей



Рисунок 4: Стандартный упаковочный лист

2.3 Установка корпуса электронного блока

Корпус электронного блока AT600 изготовлен из алюминия с порошковым покрытием, тип NEMA 4X/IP67. Корпус подходит для использования внутри помещений или на открытом воздухе. Установочные размеры и вес электронного блока AT600 см. на Рисунок 5 ниже.

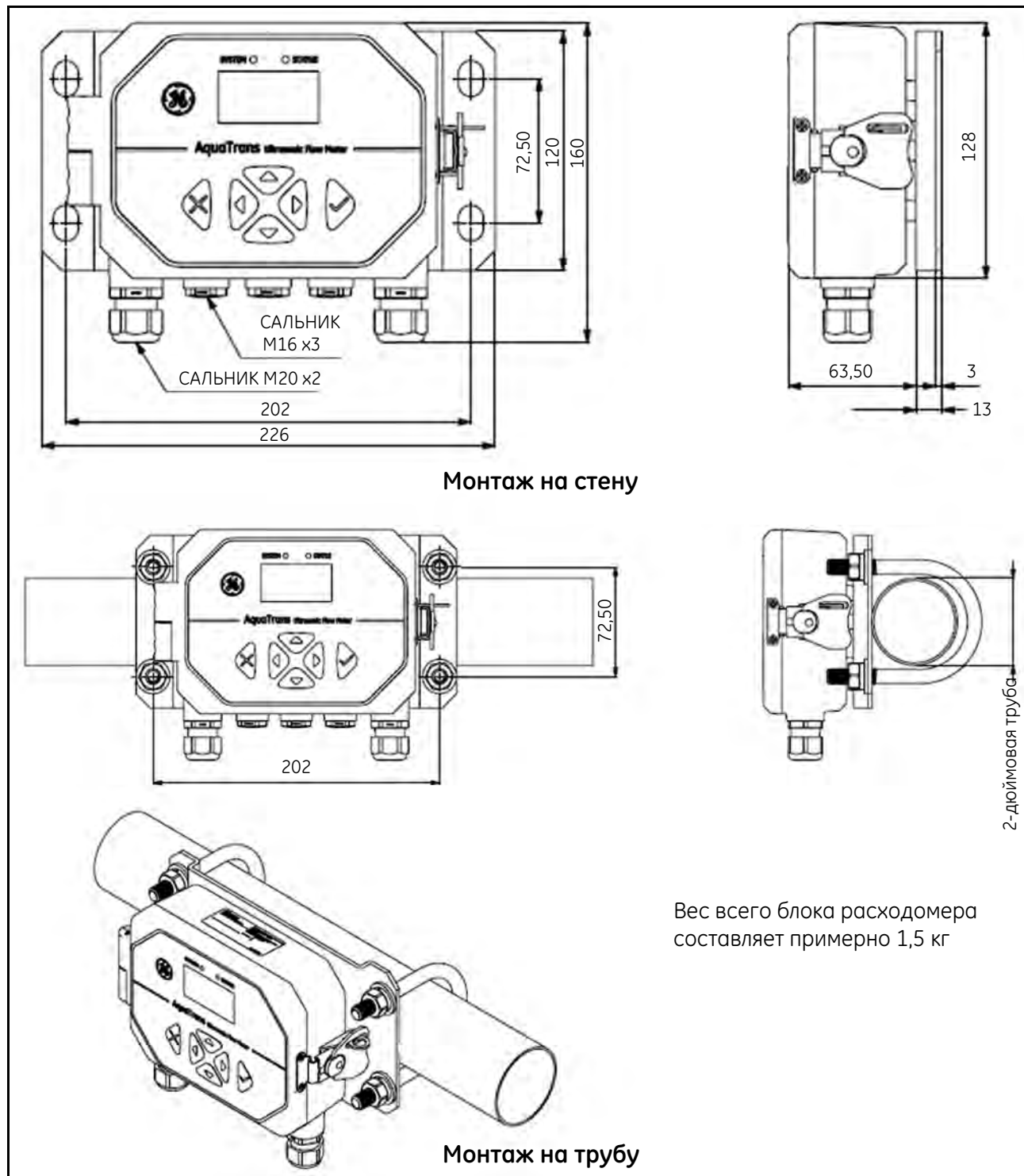


Рисунок 5: Монтаж электронного блока AT600

2.3 Установка корпуса электронного блока (продолжение)

Основание для установки электронного блока AT600 может быть повернуто на 90 градусов, чтобы сохранить горизонтальное расположение пользовательского интерфейса в горизонтальном или вертикальном состоянии. Монтаж блока AT600 на основании см. на Рисунок 6 ниже.

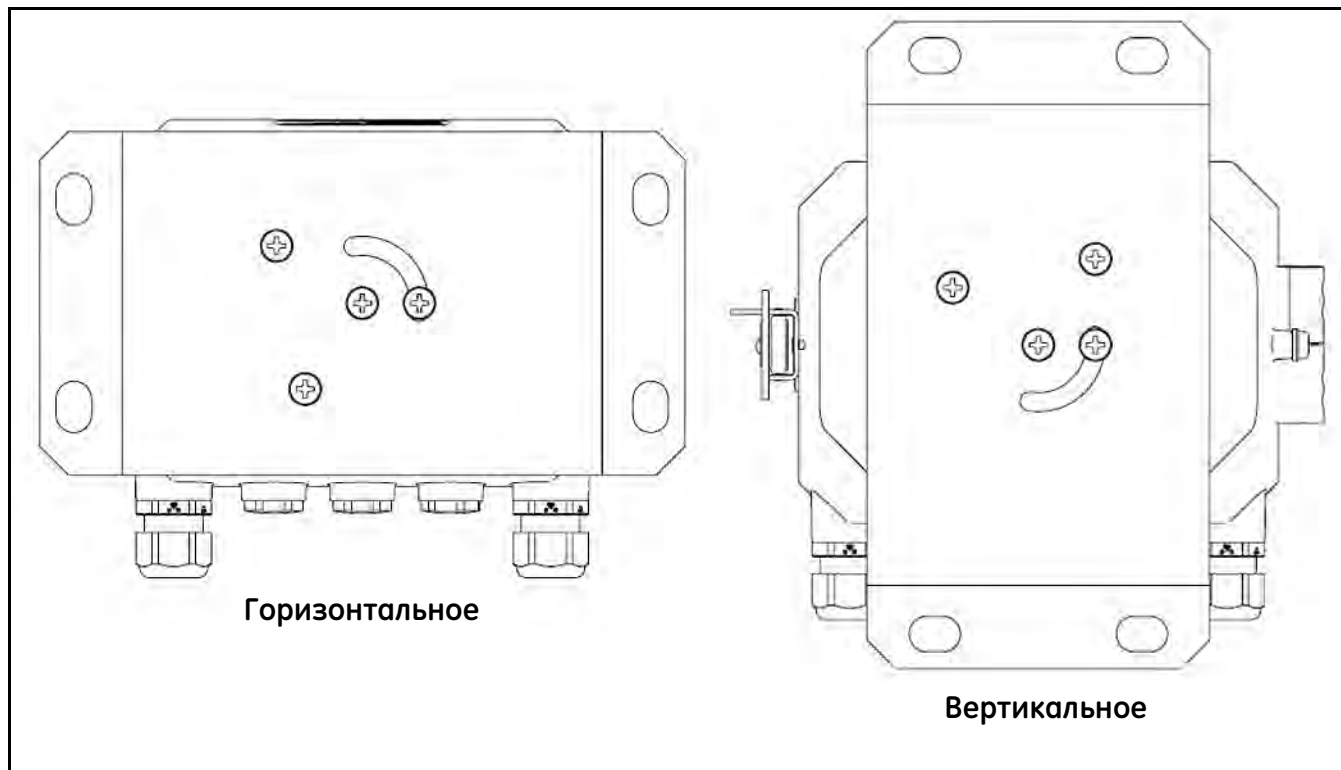


Рисунок 6: Монтаж основания AT600

2.4 Установка зажимного приспособления и системы датчиков

2.4.1 Местоположение зажимного приспособления и системы датчиков

Для определенной жидкости и трубы точность устройства AT600 зависит от расположения и выравнивания датчиков. Помимо возможности доступа при планировании расположения датчика выполните следующие инструкции:

- Расположите зажимное приспособление и систему датчиков так, чтобы от точки измерения до места установки расходомера имелось не менее 10 диаметров трубы прямого невозмущенного потока и 5 диаметров трубы прямого невозмущенного потока. Чтобы обеспечить невозмущенный поток, избегайте источников турбулентности в жидкости, например клапанов, фланцев, расширений и колен; также следите, чтобы не образовывались завихрения и кавитации.

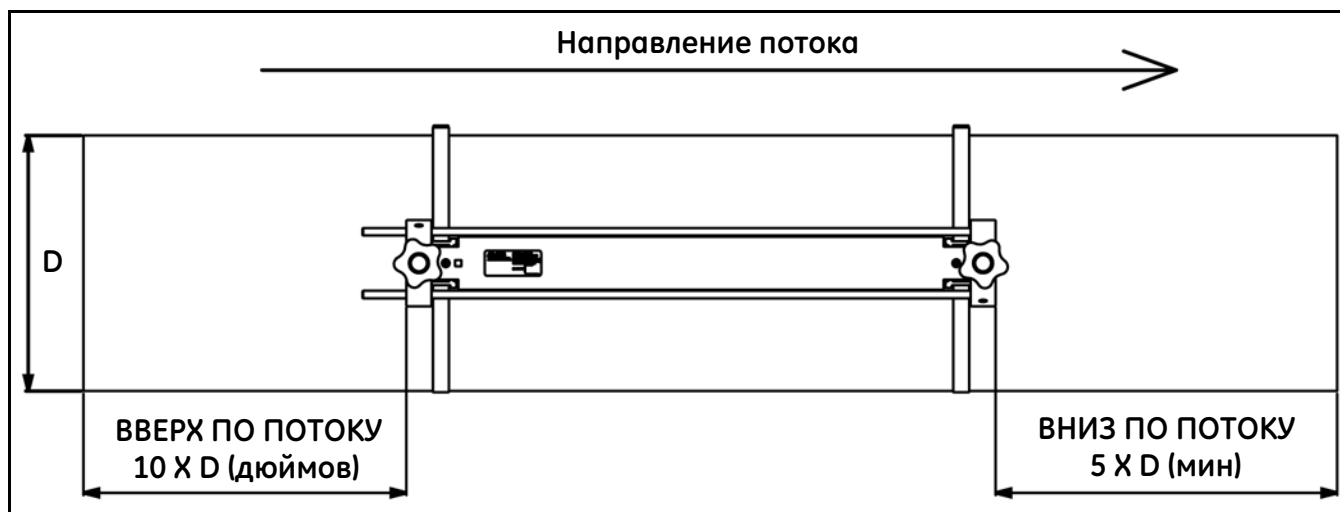


Рисунок 7: Расположение датчика AT600

- Расположите датчики на трубе в общей осевой плоскости. Расположите датчики на боковой (а не на верхней или нижней) стороне трубы, так как в верхней части трубы обычно скапливается газ, а в нижней образуется осадок. Любое из этих условий может вызвать затухание ультразвукового сигнала. Для вертикальных труб такое ограничение отсутствует, но в данном случае следует избегать подъема потока жидкости, чтобы предотвратить свободное падение жидкости в трубе, заполненной не до конца.

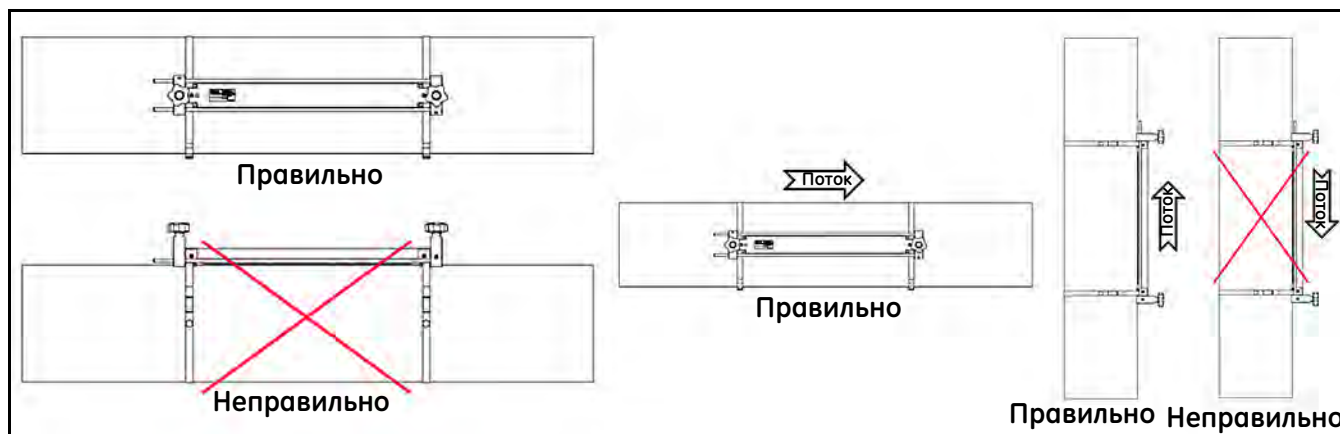


Рисунок 8: Хорошие и плохие места для установки датчиков

2.4.2 Монтаж зажимного приспособления на трубу (датчики АТ6)

Система датчика АТ600 имеет одно зажимное приспособление, два датчика, встроенные в зажимное приспособление, и один кабель датчика. Перед отправкой кабель датчика подключается к датчикам и собирается с зажимным приспособлением по умолчанию для облегчения монтажа.

Система АТ600 зажимного приспособления и датчика может поддерживать диапазон размеров труб от 2 до 24 дюймов. Клиент может выбрать для монтажа датчика на трубе установку с двойным или одинарным пересечением.

Поскольку максимальный диапазон измерения одного зажимного приспособления составляет 250 мм, существуют различные варианты конфигурации установки, основанные на расстоянии между датчиками и методе одинарной или двойной установки. Приблизительные расчеты см. в Таблица 1 ниже.

Таблица 1. Оценки для конфигураций труб

Расстояние	Пересечение	Зажимное приспособление	Стандартные размеры труб
0-250	4	1	от 2 до 4"
0-250	2	1	от 4 до 10"
0-250	1	2	от 10 до 20"
250-750	2	2	от 10 до 30"
250-750	1	2	от 20 до 30"

Порядок определения расстояния между датчиками см. в разделе 3.7 (Настройка датчика). Для большинства приложений рекомендуется использовать установку с двумя пересечениями.

2.4.2a Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 0 до 250 мм

Если расстояние между датчиками составляет от 0 до 250 мм, для установки с двойным пересечением необходимо только одно зажимное приспособление. Руководство по установке с двойным пересечением см. на Рисунок 11 на следующей странице, диапазон расстояния между датчиками от 0 до 250 мм.

1. Установите зажимное приспособление АТ600 с датчиками на трубе с помощью двух монтажных лент.
 - a. Выберите местоположение на достаточно прямом участке; см. Рисунок 7 на стр. 7.
 - b. Установите две ленты на трубу на расстоянии друг от друга около 30 см/1 фут.

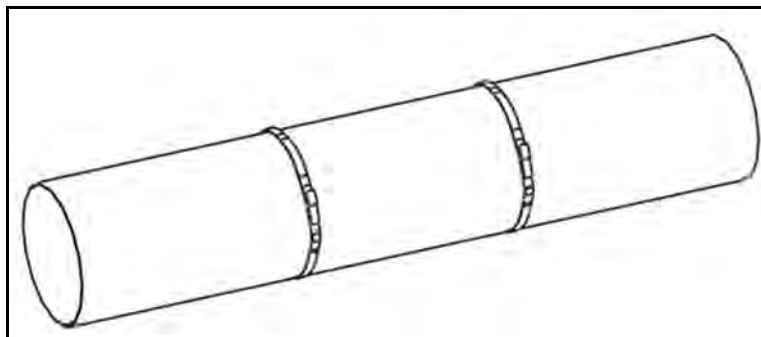


Рисунок 9: Установка лент

2.4.2a Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 0 до 250 мм (продолжение)

- с. Поместите зажимное приспособление на трубу и надвиньте ленты на обе стороны приспособления, затем затяните винты на лентах и убедитесь, что крепления остаются в пределах сторон приспособления.

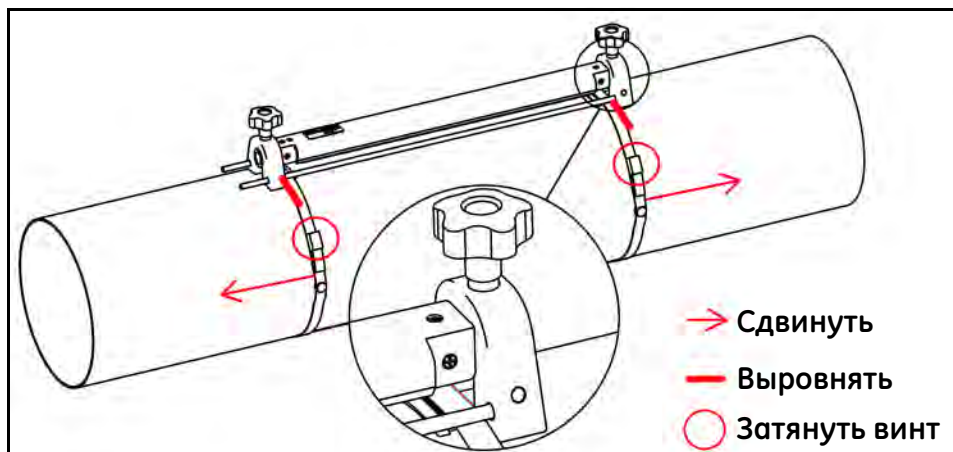


Рисунок 10: Установка зажимного приспособления

2. Подключите электропитание и кабели датчиков к АТ600; см. Рисунок 22 на стр. 16.
3. Включите расходомер и запрограммируйте его на определение расстояния между датчиками. (см. Программирование АТ600 в главе 3.)
4. Установите расстояние между двумя датчиками и затяните их на трубе.
 - а. Ослабьте скобы и поверните приспособление так, чтобы датчики были в поле зрения.

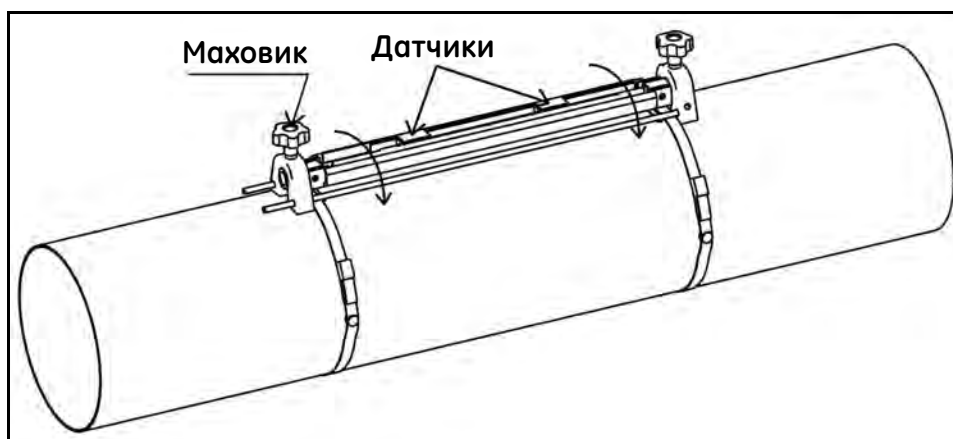


Рисунок 11: Вид датчика

- б. Установите расстояние между датчиками, снимите пленку со связующего вещества, нанесите его на датчик и поверните снова на скобу.

2.4.2a Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 0 до 250 мм (продолжение)



Рисунок 12: Регулировка расстояния между датчиками

Примечание. Два пересечения (или два датчика в одном приспособлении) представляют стандартную конфигурацию. Процедуру установки приспособления для другого метода конфигурации см. ниже.

Примечание. Если на трубе есть покрытие или защитный слой, сначала удалите его, чтобы открыть материал трубы в том месте, где он вступает в контакт с датчиком и связующим веществом.

2.4.2b Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм

При расстоянии между датчиками от 250 до 750 мм необходимо использовать другое приспособление для увеличения расстояния между датчиками; процедуру установки с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм см. на Рисунок 13 ниже.

1. Установите четыре ленты на трубу на расстоянии около 30 см/1 фут друг от друга.
2. Поместите зажимное приспособление с двумя датчиками и одним кабелем на трубу и надвиньте ленты на обе стороны приспособления, затем затяните винты на лентах и убедитесь, что крепления остаются в пределах сторон приспособления.
3. Поместите второе пустое зажимное приспособление на трубу и соедините два приспособления с помощью стержня на левой стороне второго приспособления, затем повторите шаг 2, чтобы переместить ленты, и затяните второе приспособление.

Примечание. Убедитесь в том, что стержень на левой стороне второго приспособления тесно соприкасается со стержнем первого приспособления.

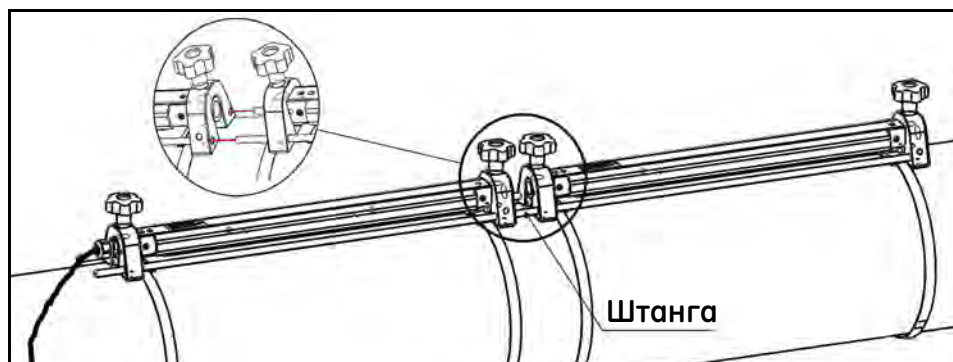


Рисунок 13: Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм

2.4.2b Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм (продолжение)

4. Установите расстояние между двумя датчиками и затяните их на трубе.
 - а. Ослабьте скобы и поверните приспособление так, чтобы датчики были в поле зрения.
 - б. Извлеките датчик, расположенный вниз по потоку, из первого приспособления, разберите соединение датчика, проложите кабель ко второму приспособлению, подключите и установите датчик вниз по потоку во втором приспособлении.

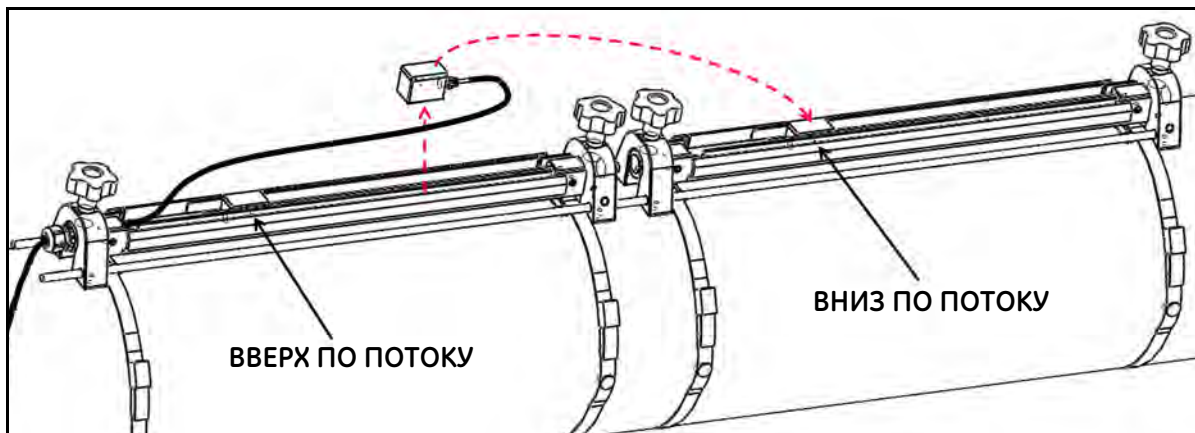


Рисунок 14: Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм

Примечание. См. ниже подробную схему определения расстояния для установки с двойным пересечением:

1. Расстояние между датчиками составляет от 0 до 250 мм; необходимо только одно зажимное приспособление.

Поместите датчик вверх по потоку в положение «нуля», затем установите датчик вниз по потоку в требуемом месте на том же приспособлении.



Рисунок 15: Расстояние между датчиками на двух приспособлениях

2.4.2b Установка с двойным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм (продолжение)

2. Расстояние между датчиками составляет от 250 до 750 мм; необходимо два раздвигаемых зажимных приспособления:

а. Расстояние от 250 до 500 мм

Поместите датчик вверх по потоку в положение «250 мм» на первом приспособлении, затем установите датчик вниз по потоку в требуемом месте на втором приспособлении, как показано ниже.

Примечание. Необходимо обеспечить плотный контакт между двумя приспособлениями через два стержня, чтобы получить точное расстояние.

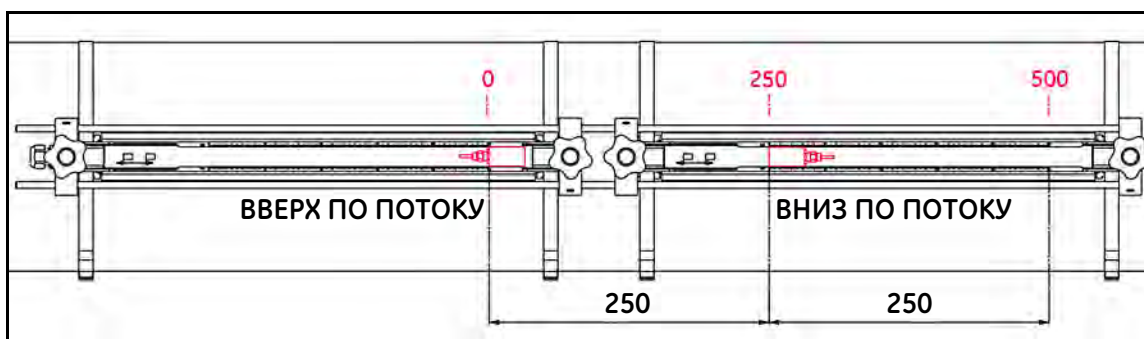


Рисунок 16: Расстояние от 250 до 500 мм

б. Расстояние от 500 до 750 мм

Поместите датчик вверх по потоку в положении «нуля» на первом приспособлении, затем установите датчик вниз по потоку в требуемом месте на втором приспособлении, как показано ниже.

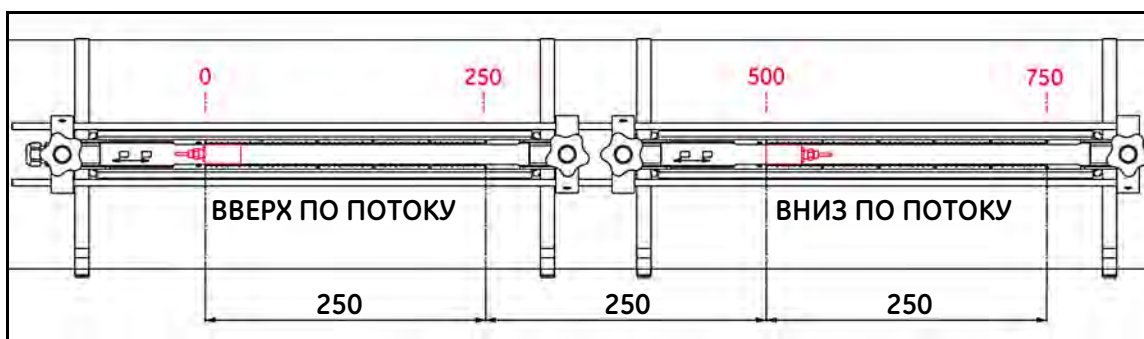


Рисунок 17: Расстояние от 500 до 750 мм

2.4.2с Установка с одинарным пересечением и расстоянием между датчиками от 0 до 250 мм

Если расстояние между датчиками в установке с одним пересечением составляет от 0 до 250 мм, то для такой установки необходимо два зажимных приспособления. Порядок установки с одним пересечением см. ниже.

1. Нанесите прямую линию на поверхности трубы параллельно направлению трубы, используйте мерную ленту, чтобы измерить окружность трубы, и отметьте еще две линии в положении $+1/4$ и $-1/4$ окружности. Они образуют две линии для выравнивания двух приспособлений.
2. Установите две ленты на трубу на расстоянии около 30 см/1 фут друг от друга.
3. Поместите одно приспособление в сборе с двумя датчиками и одним кабелем на трубу и переместите две ленты на две стороны зажимного приспособления, чтобы закрепить держатель на приспособлении, затем поместите еще одно пустое приспособление на противоположной стороне первого приспособления и закрепите его двумя лентами. Совместите середину двух приспособлений с красной прямой линией на поверхности трубы в шаге 1.

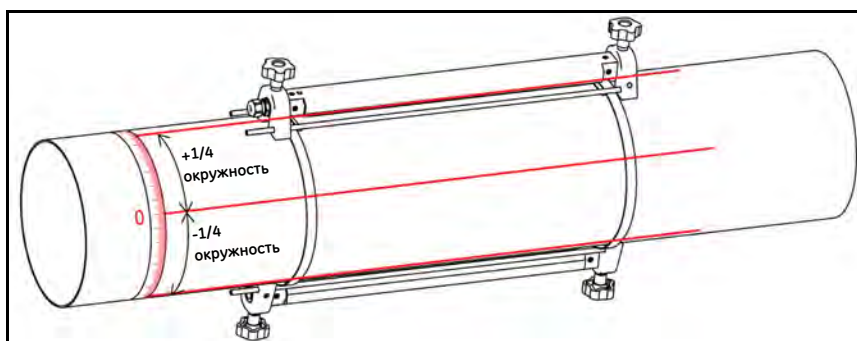


Рисунок 18: Установка приспособления с одинарным пересечением и расстоянием между датчиками от 0 до 250 мм

4. Установите расстояние между двумя датчиками и затяните их на трубе.
 - a. Ослабьте скобы и поверните приспособление так, чтобы датчики были в поле зрения.
 - b. Извлеките датчик вверх по потоку из первого приспособления, разберите соединение датчика, проложите кабель ко второму приспособлению, подключите и установите датчик вверх по потоку во втором приспособлении.

Примечание. Поместите датчик вверх по потоку в положение «нуля» на втором приспособлении, затем установите датчик вниз по потоку в требуемом месте на первом приспособлении. Необходимо вытянуть отдельный кабель датчика вверх по потоку с одной стороны скобы на первом приспособлении и протянуть к торцу скобы второго приспособления; см. прокладку кабелей на приспособлении, выполненную на заводе.

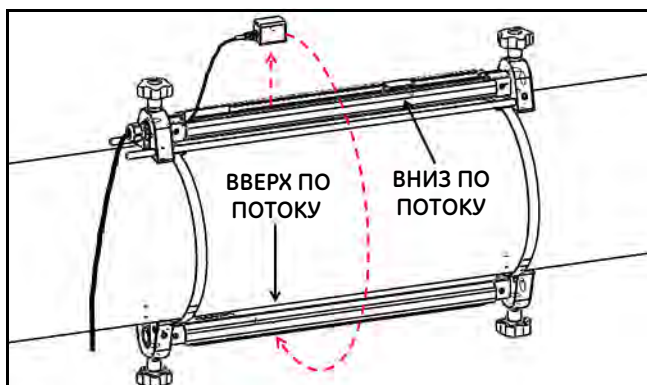
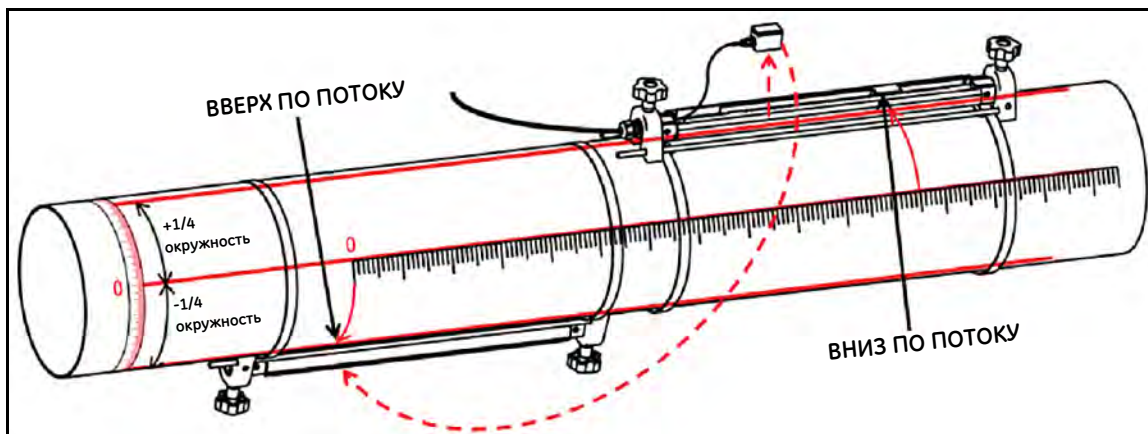


Рисунок 19: Установка с одинарным пересечением и расстоянием между датчиками от 0 до 250 мм**2.4.2d Установка с одинарным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм**

Если расстояние между датчиками в установке с одним пересечением составляет от 250 до 750 мм, то для такой установки необходимо два зажимных приспособления на расстоянии от 250 до 750 мм.

1. На поверхность трубы параллельно направлению трубы нанесите прямую линию, используйте мерную ленту, чтобы измерить окружность трубы, и отметьте еще две линии в положении $+1/4$ и $-1/4$ окружности; эти две линии используются для выравнивания двух приспособлений. Затем, используя мерную ленту, отметьте положения двух датчиков на двух прямых линиях по отдельности. Метод нанесения линии см. на Рисунок 20.
2. Установите четыре ленты на трубу на расстоянии около 30 см/1 фут друг от друга.
3. Поместите зажимное приспособление с двумя датчиками и одним кабелем на трубу и надвиньте ленты на обе стороны приспособления, затем затяните винты на лентах и убедитесь, что крепления остаются в пределах сторон приспособления.
4. Поместите второе пустое зажимное приспособление на трубу с любой стороны, затем повторите шаг 3, чтобы переместить ленты, и затяните второе приспособление. Положение приспособления см. на Рисунок 20.
5. Установите расстояние между двумя датчиками и затяните их на трубе.
 - a. Ослабьте скобы и поверните приспособление так, чтобы датчики были в поле зрения.
 - b. Извлеките датчик вверх по потоку из первого приспособления, разберите соединение датчика, проложите кабель ко второму приспособлению, подключите и установите датчик вверх по потоку во втором приспособлении.
 - c. Выверните сторону датчика по двум меткам, сделанным в шаге 1 для первого и второго приспособления.

**Рисунок 20: Установка с одинарным пересечением и расстоянием между датчиками от 250 до 750 мм**

2.5 Установка системы зажимного приспособления и датчика C-RS

2.5.1 Руководство по установке датчика C-RS

Порядок установки C-RS на трубу см. в документе GE 916-077, Руководство по установке C-RS (раздел 6, Установка стандартного зажимного приспособления).

2.5.2 Установка адаптера кабеля для датчика C-RS и кабеля AT6

Для согласования разъема типа BNC датчика C-RS с разъемом типа SMA кабеля AT6 необходимо использовать адаптер BNC-SMA, чтобы подключить кабель датчика C-RS. Установку адаптера см. на рисунке 21 ниже.

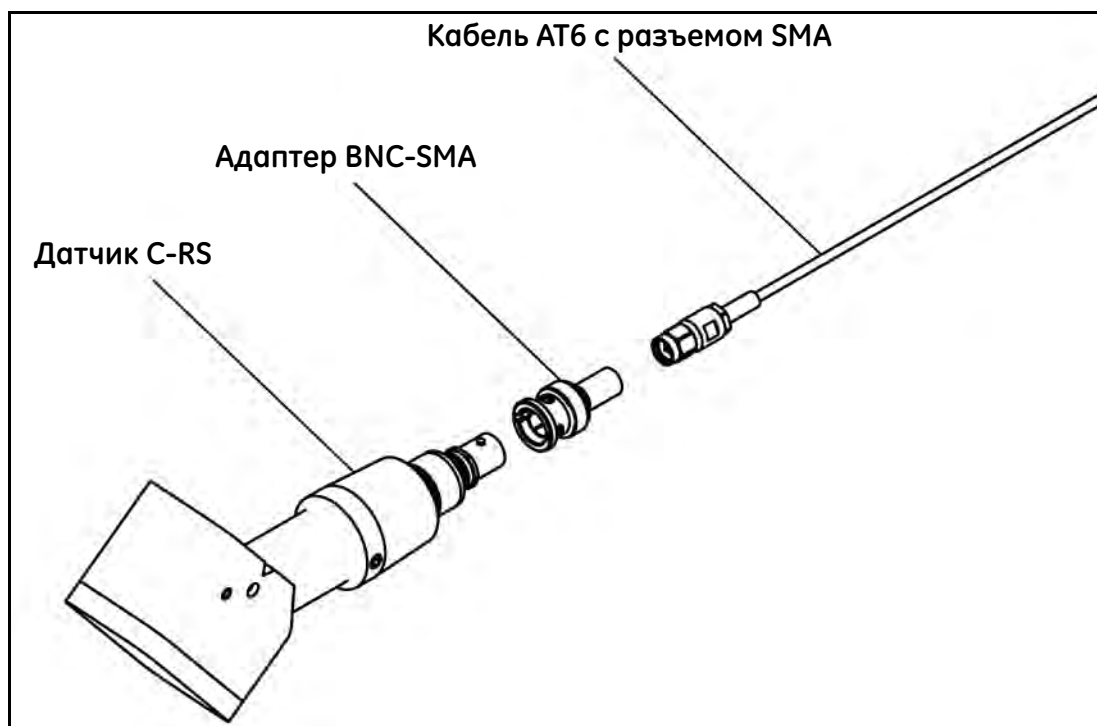


Рисунок 21: Установка адаптера кабеля для датчика C-RS

2.6 Выполнение электрических подключений



ВНИМАНИЮ ЕВРОПЕЙСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ! Для соответствия требованиям маркировки CE все кабели должны быть установлены в соответствии с описанием, указанным в «Технические характеристики и требования к кабелям» на стр. 157.

В этом разделе содержатся инструкции по выполнению всех необходимых электрических подключений к устройству АТ600. Полную электрическую схему подключения кабелей устройства см. на Рисунок 22 ниже.

ВАЖНО: Все электрические разъемы, кроме разъема датчика, при поставке хранятся на клеммных колодках; для удобства монтажа проводки разъемы можно вынуть из корпуса. Пропустите кабели через отверстия сальников на нижней панели корпуса, подключите провода к соответствующим разъемам и вставьте разъемы обратно в соответствующие клеммные колодки.

После подключения всех кабелей АТ600 перейдите к главе 3 Начальная настройка, чтобы сконфигурировать устройство для эксплуатации.

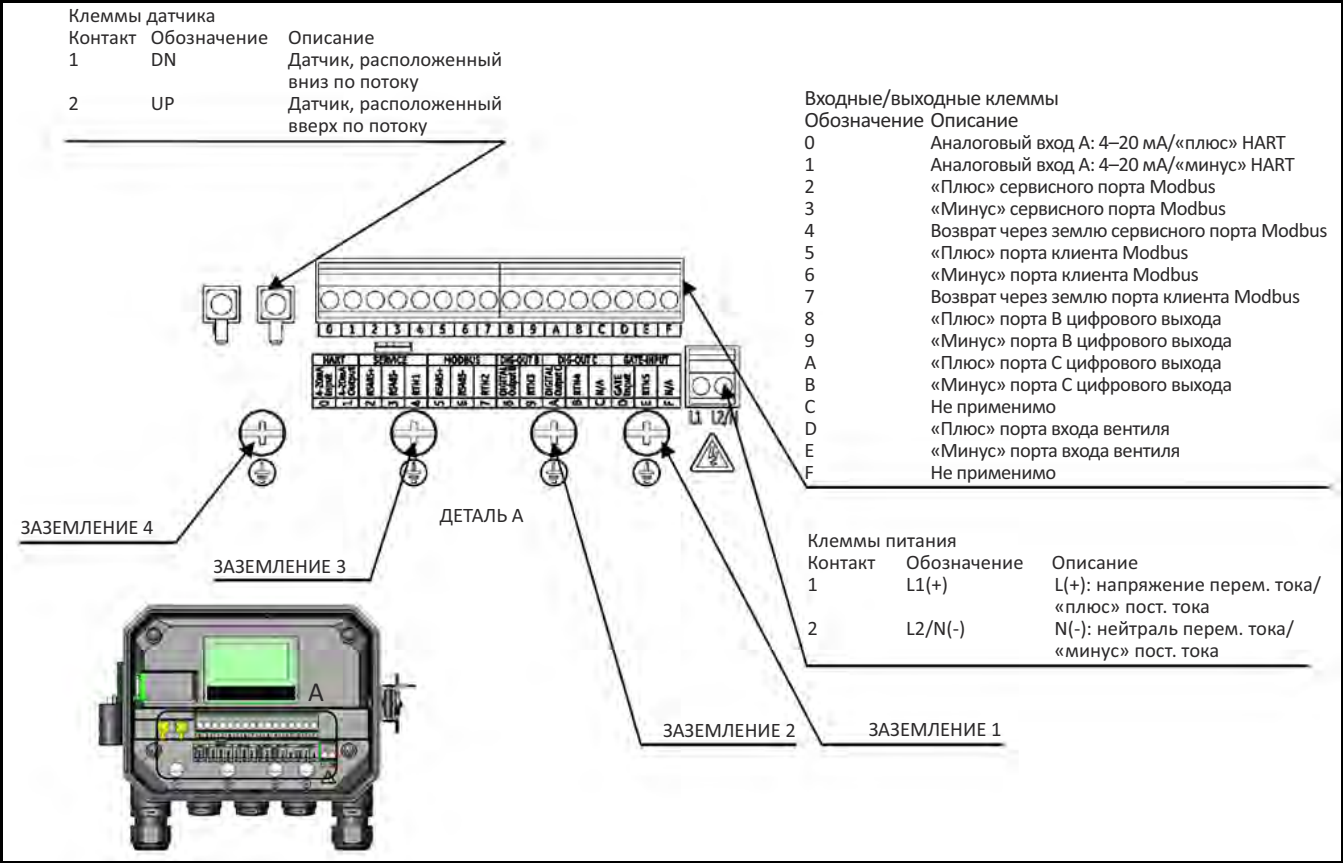


Рисунок 22: Диаграмма подключения

Примечание. Обмен данных по протоколу HART или MODBUS представляет альтернативные варианты для электронного блока АТ600, которые выбираются при заказе.

При прокладке кабелей в корпусе линии электропитания, датчика и ввода/вывода распределяются по разным кабельным вводам. Требования к кабелям см. в Приложении А, раздел А2.10. Убедитесь в том, что каждый кабель входит в корпус только через соответствующее отверстие кабельного ввода, как показано на следующей странице.

2.6 Выполнение электрических подключений (продолжение)

Определение используемых отверстий для кабельных вводов см. на Рисунок 23. Если через отверстия кабельных вводов не проложено ни одного кабеля, их следует заблокировать уплотнительной вставкой, поставляемой вместе с расходомером.

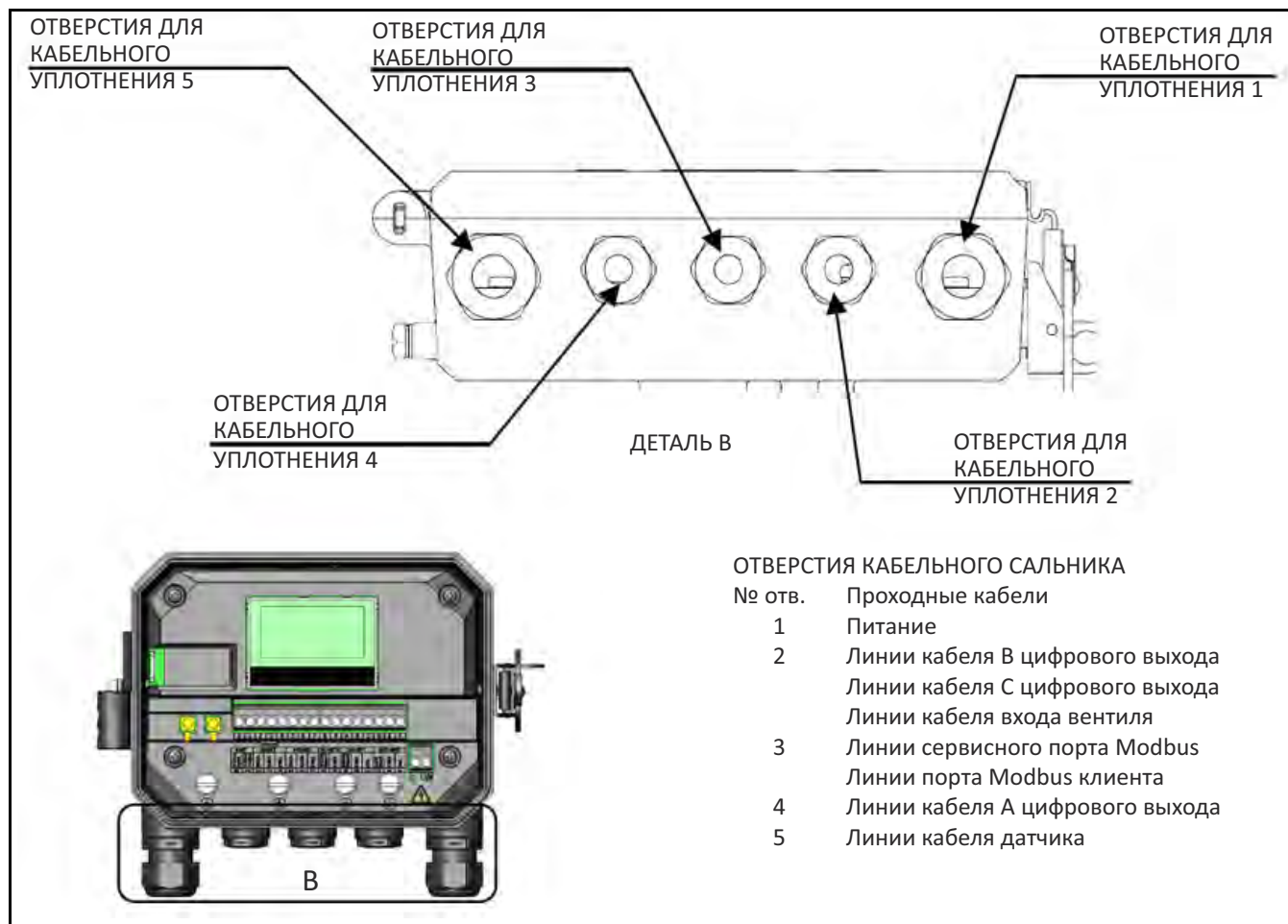


Рисунок 23: Определение для использования уплотнения

2.6.1 Подключение к сети питания



ВНИМАНИЮ ЕВРОПЕЙСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ! Для соответствия требованиям маркировки CE все кабели должны быть установлены в соответствии с описанием, указанным в «Технические характеристики и требования к кабелям» на стр. 157.

Можно заказать устройство AT600 для работы с источниками напряжения 85–264 В переменного тока или 12–28 В постоянного тока. На метке, расположенной на стенке кожуха электронного блока, указано необходимое линейное напряжение. Обязательно подключайте прибор только к источникам с указанным сетевым напряжением.

2.6.1 Подключение сетевого питания (продолжение)

Входы питания устройства см. на Рисунок 24 ниже.

Примечание. Для соответствия Директиве Европейского Союза по низковольтному оборудованию данному устройству требуется внешнее устройство отключения электропитания, как, например, выключатель или прерыватель цепи. Устройство выключения должно быть маркировано как таковое, быть хорошо заметным, легкодоступным и располагаться на расстоянии до 1,8 м (6 футов) от прибора.

Расположение клеммной колодки см. на Рисунок 22 на стр. 16, подключите линейное питание следующим образом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неправильное подключение проводов сетевого питания или подключение прибора к источникам с непредусмотренным сетевым напряжением может привести к повреждению устройства. Это может также привести к возникновению опасного напряжения на проточной ячейке и соответствующем трубопроводе, а также на консоли электроники.

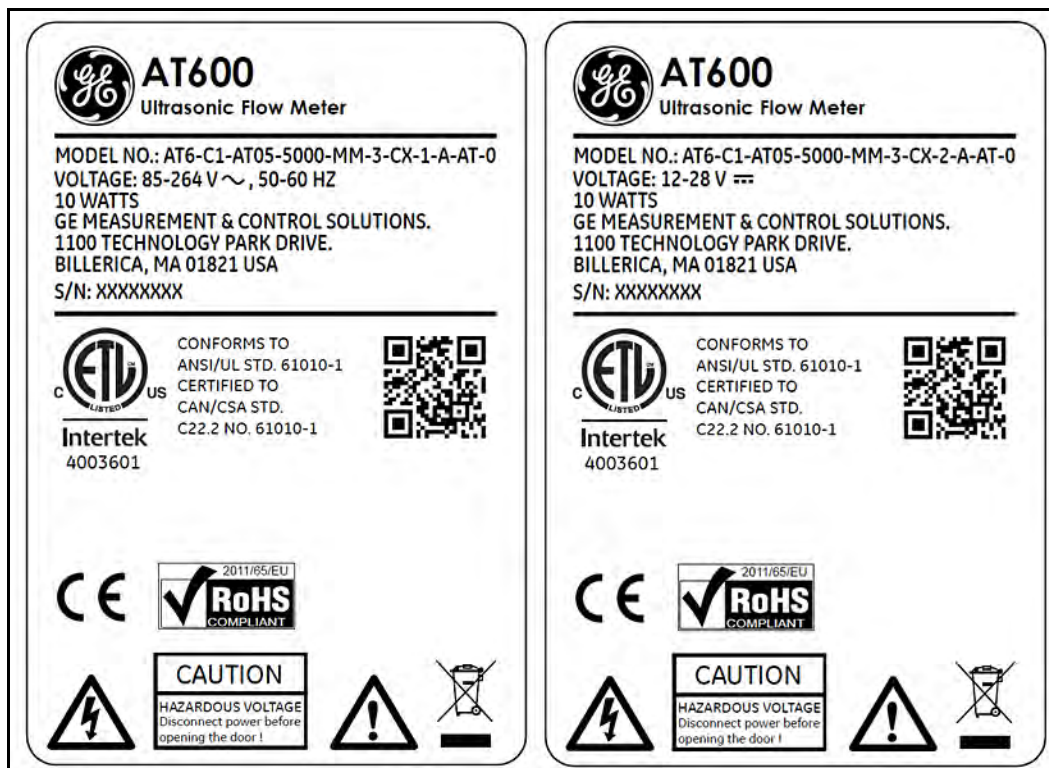


Рисунок 24: Пример метки SN на расходомере (версия с питанием переменного и постоянного тока):

1. Снимите 1/4 дюйма изоляции с конца провода питания и нейтрали или линейного напряжения (или с положительного и отрицательного провода питания постоянного тока) и 1/2 дюйма с конца провода заземления.
2. Подключите заземляющий провод к внутреннему заземлению (ЗАЗЕМЛЕНИЕ 1), расположенному на нижней панели корпуса (см. Рисунок 22).

ВАЖНО: Входящий провод заземления должен быть подключен к разъему внутреннего заземления.

3. Подключите нейтральный или линейный вывод (или отрицательный провод для питания пост. тока) к L2/N(-) и вывод линейного питания (или положительный провод питания постоянного тока) к выводу L1(+), как показано на Рисунок 22 на стр. 16.

ВАЖНО: Не удаляйте существующий заземляющий провод платы ПК или крышки.

2.6.2 Электромонтаж датчиков



ВНИМАНИЮ ЕВРОПЕЙСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ! Для соответствия требованиям маркировки CE все кабели должны быть установлены в соответствии с описанием, указанным в «Технические характеристики и требования к кабелям» на стр. 157.

При подключении стандартного ультразвукового расходомера жидкостей AT600 следует соединить между собой следующие компоненты:

- Пару датчиков, установленных внутри приспособления;
- Консоль электронного блока.

Для подключения датчиков произведите следующие действия:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед подключением датчиков перенесите их в безопасную зону и снимите накопленный статический заряд, замкнув центральную жилу кабелей датчика на металлический экран разъема кабеля.

1. Найдите кабели датчика и подключите их к двум датчикам.
2. Подключите разъем кабеля с желтой оплеткой «DN» к DN, а разъем кабеля с белой оплеткой «UP» — к UP, как показано на Рисунок 22 на стр. 16. После этого закрепите кабельный ввод.
3. При подключении кабельного разъема к гнезду на печатной плате вставляйте кабель строго по вертикали, чтобы избежать повреждения разъема.

2.6.3 Подключение заземления системы

К устройству AT600 должно быть подключено надлежащее заземление. Местоположение винта заземления системы см. на Рисунок 25. Этот винт заземления подключается к безопасному заземлению в месте эксплуатации.

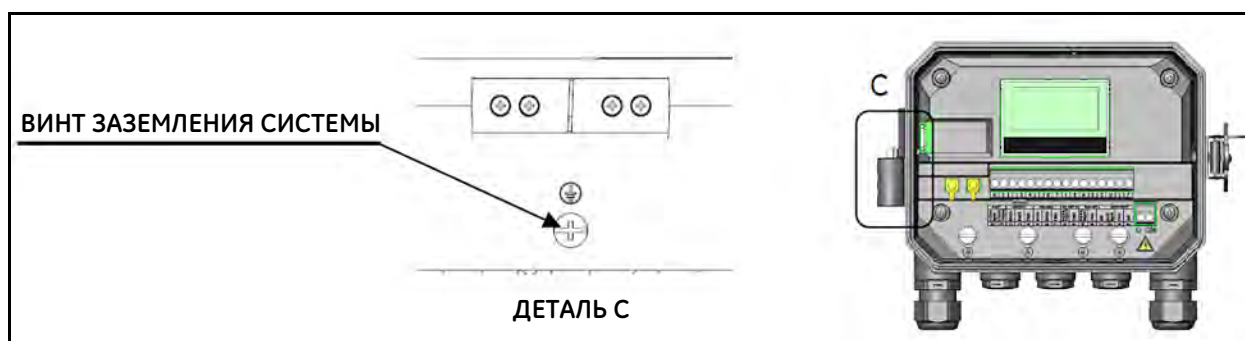


Рисунок 25: Винт заземления системы

2.6.4 Подключение аналогового выхода/протокола связи HART

В стандартную конфигурацию расходомера AT600 входит один изолированный аналоговый выход 0/4–20 мА. Подключения к этому выходу выполняются при помощи стандартной витой пары. Сопротивление токовой петли для этой цепи не должно превышать 600 Ом.

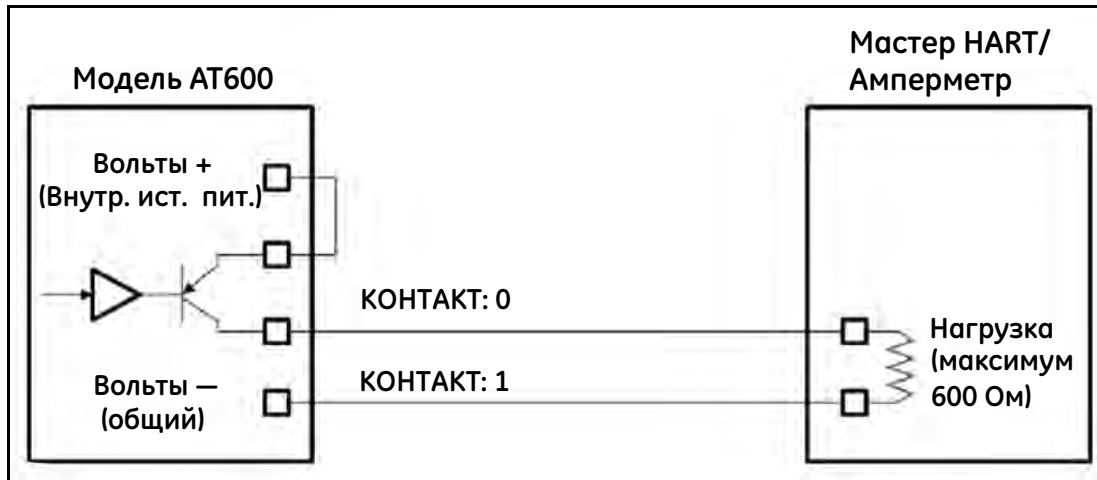


Рисунок 26: Аналоговый выход/протокол связи HART

Для подключения аналогового выхода выполните указанные ниже действия:

1. Отключите питание устройства и откройте корпус.
2. Установите необходимый кабельный ввод в выбранное отверстие в нижней части корпуса.
3. Расположение клеммной колодки см. на Рисунок 22 на стр. 16, выполните электромонтаж клеммной колодки, как показано на рисунке. Закрепите зажим кабеля.

Стандартный порт представляет собой только аналоговый выход 0/4–20 мА, протокол связи HART предоставляется по запросу.

Примечание. Аналоговый выход является активным режимом. Не подавайте питание 24 В в эту цепь. Схема питается от расходомера.

Примечание. Перед использованием необходимо выполнить настройку и калибровку аналогового выхода. Перейдите к следующему разделу, чтобы продолжить начальный электромонтаж устройства.

Примечание. В конфигурации прибора аналоговый выход переходит на 3,6 мА. После выхода из режима конфигурации прибор выходит из 3,6 мА.

2.6.5 Электромонтаж протокола связи MODBUS

Устройство AT600 оснащено дополнительным коммуникационным портом связи Modbus. Порт представляет собой двухпроводной полудуплексный интерфейс RS485. Стандартный AT600 отключает обмен данными по Modbus. Для активирования обмена данными по Modbus перейдите к инструкциям меню для соответствующей конфигурации.

Для подключения последовательного порта RS485 Modbus см. Рисунок 22 на стр. 16, выполните следующие действия:

1. Отключите электропитание устройства.
2. Установите необходимый зажим кабеля в выбранное отверстие в стенке корпуса электронного блока.
3. Проденьте один конец кабеля через отверстие, выполните его электромонтаж к клеммной колодке и закрепите кабельный ввод, как показано на Рисунок 22 на стр. 16.

2.6.6 Подключение суммирующего/частотного/сигнального выхода

AT600 может использовать до 2 каналов суммирующих/частотных/сигнальных выходов. Каждый выход сумматора/частоты/аварийного сигнала может быть сконфигурирован в качестве суммирующего/частотного/сигнального выхода при выборе соответствующей настройки в программном обеспечении. Настройки выхода см. в разделе 3.6.4.

Каждый выход сумматора/частоты/аварийного сигнала требует подключения двух проводов. Подключите эту клеммную колодку в соответствии с присвоенными номерами контактов, показанными на Рисунок 27 ниже. Рисунок 22 показывает примеры электрической схемы выходной цепи сумматора/частотомера/аварийной сигнализации.

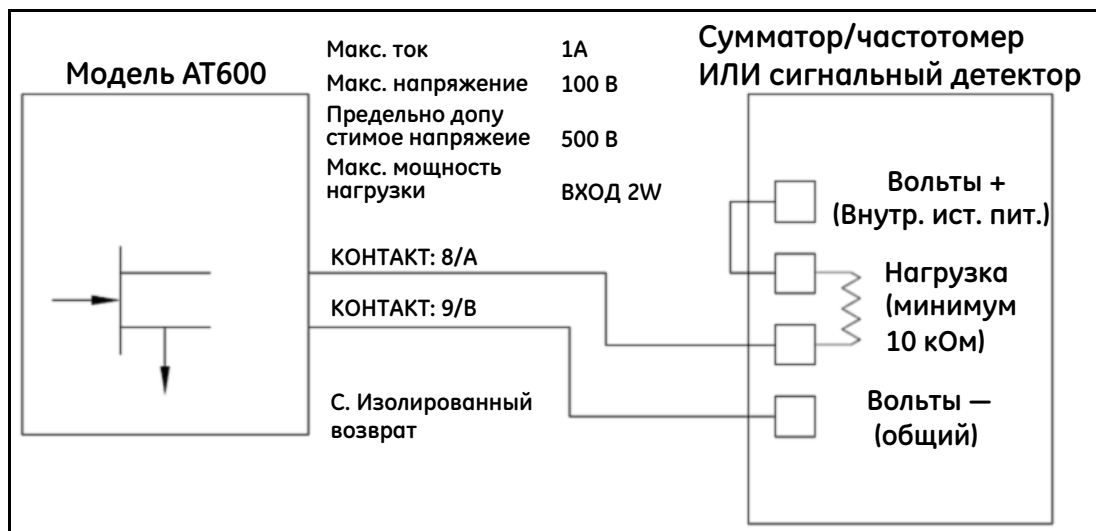


Рисунок 27: Подключение суммирующего/частотного/сигнального выхода

2.6.7 Подключение входа вентиля

AT600 оснащен входным портом вентиля. Этот порт предназначен для запуска/остановки сумматора. В нормальном режиме измерения оператор может включить работу сумматора с помощью переключателя. Если оператор захочет остановить сумматор, переключение ON/OFF останавливает счетчик.

Подключение входного порта вентиля см. на Рисунок 28 ниже.

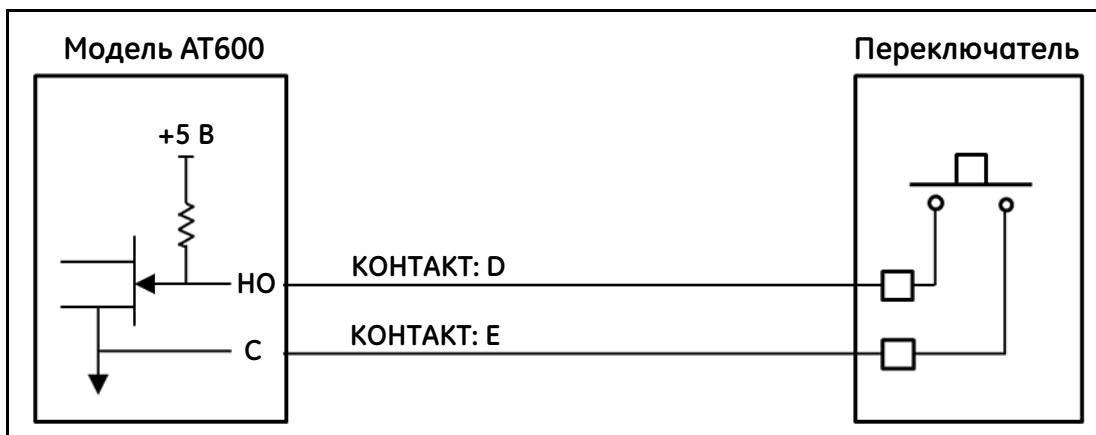


Рисунок 28: Подключение входа вентиля

Глава 3. Начальная настройка и программирование

3.1 Введение

В настоящей главе содержатся инструкции по программированию, которое необходимо выполнить для начала эксплуатации устройства AT600. Перед тем как AT600 начнет проводить измерения, необходимо ввести и проверить настройки в меню «User Preferences» (настройки пользователя), «Inputs/Outputs» (входы/выходы) и «Sensor» (датчик).

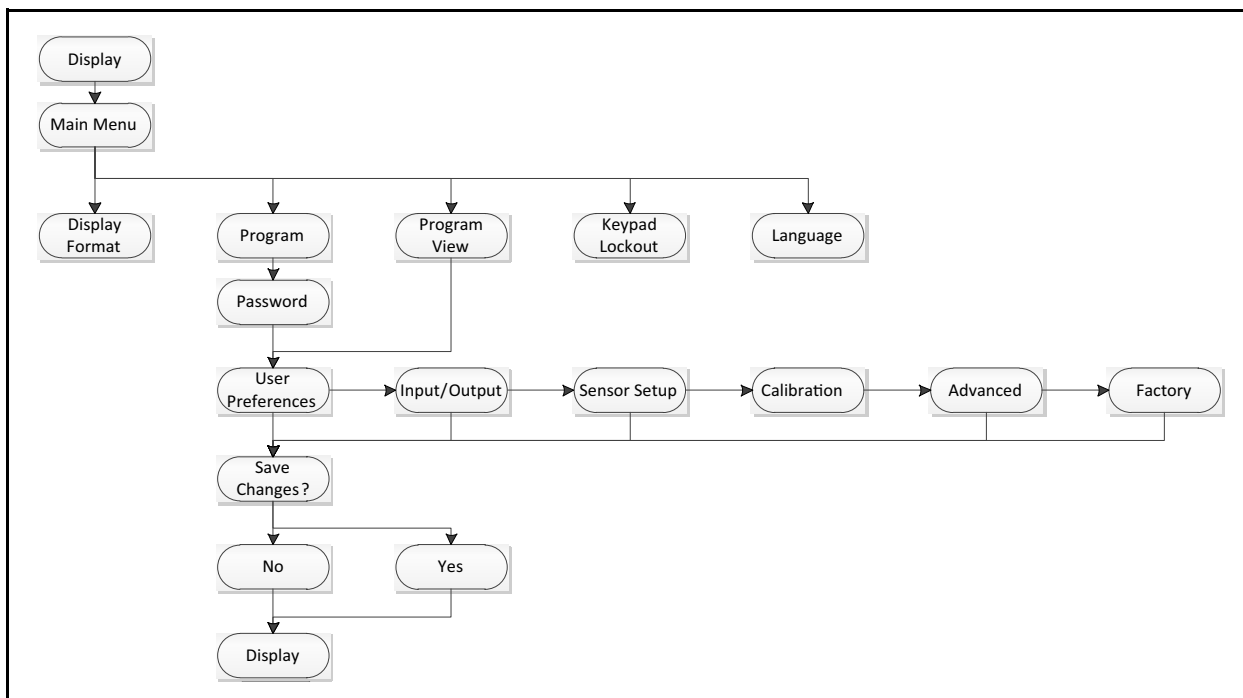


Рисунок 29: Карта меню высокого уровня

3.2 Работа клавиатуры AT600

На клавиатуре AT600 находятся шесть кнопок и два светодиода. Зеленый свет соответствует состоянию системы, он включен в том случае, когда прибор находится в рабочем состоянии, а не в состоянии ошибки. Красный свет также соответствует состоянию системы, он включен в том случае, когда прибор находится в состоянии ошибки. Выключение обоих индикаторов указывает на то, что система находится в режиме конфигурации или к прибору не подключено питание.

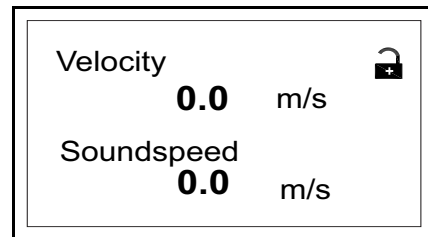


Рисунок 30: Клавиатура AT600

Для программирования AT600 используется шесть клавиш на магнитной клавиатуре:

- [✓] — подтверждает выбор опции и ввод соответствующих ей данных.
- [X] — пользователь может отказаться от использования определенной опции без ввода данных, которые не были подтверждены.
- [△] и [▽] — дают возможность выделить определенное окно на дисплее или прокрутить список опций (параметров, буквенных и цифровых символов от 0 до 9, а также найти знак (-) и десятичную точку) в меню.
- [◀] и [▶] — позволяют выполнить прокрутку и найти определенную опцию среди других вариантов или перейти к нужному символу при вводе текста.

При включении AT600 появляется начальный экран, сопровождаемый отображением параметров измерения.



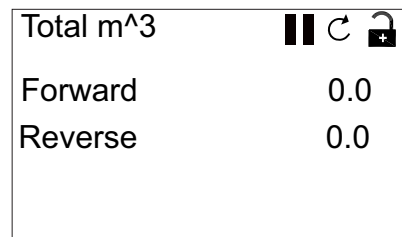
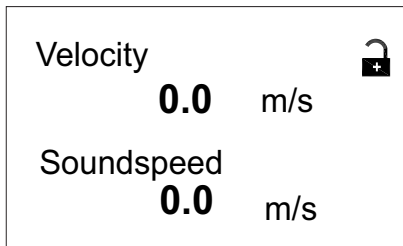
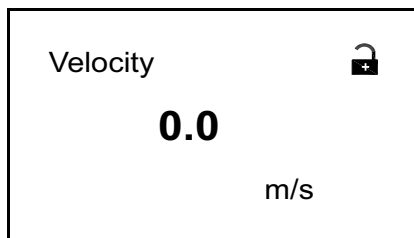
Рассматриваемые элементы карты меню AT600, представленной на стр. 98, служат руководством для выполнения инструкций по программированию, указанных в настоящей главе.

ВАЖНО: Если клавиатура не используется в течение 5 минут, устройство AT600 выходит из программы «Keypad Program» (Программа для клавиатурной настройки) и возвращается в режим отображения измерений. Прибор отменяет любые изменения конфигурации. Изменения могут быть записаны только после того, как пользователь сохранит их.

3.3 Отображение программирования

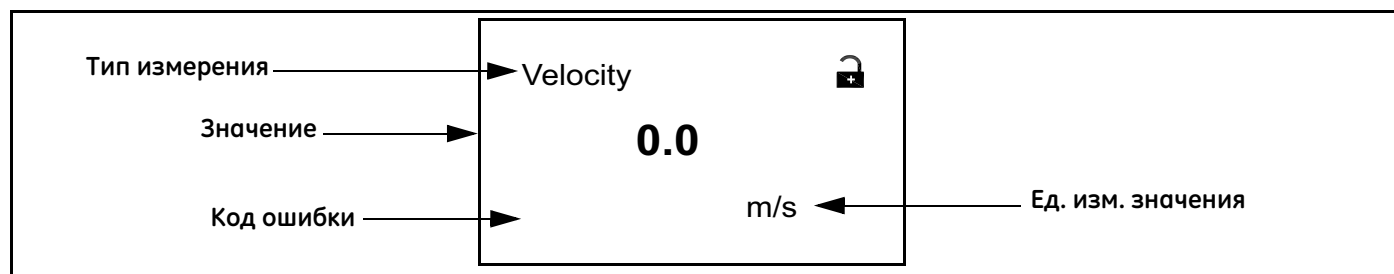
На клавиатуре AT600 находится шесть кнопок и два светодиода.

Зеленый свет соответствует состоянию системы, он включен в том случае, когда прибор находится в рабочем состоянии, а не в состоянии ошибки. Красный свет также соответствует состоянию системы, он включен в том случае, когда прибор находится в состоянии ошибки. Выключение обоих индикаторов указывает на то, что система находится в режиме конфигурации или к прибору не подключено питание.

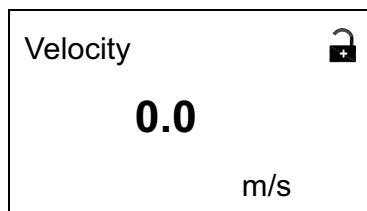


3.3.1 Изменение значения на экране для одной или двух переменных

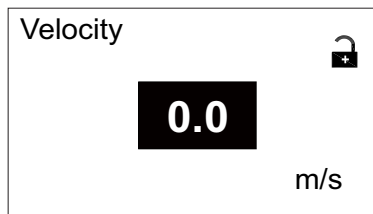
Внешний вид типового экрана для одной или двух переменных показан ниже.



Изменение количества знаков после запятой в отображаемом значении:

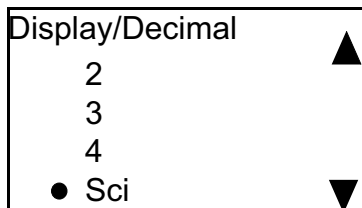


На экране дисплея нажимайте кнопку [\triangleleft] или [\triangleright], пока не будет выделено значение.



После того как значение будет выделено, нажмите [$\sqrt{}$], чтобы открыть опцию Display/Decimal (отображение/десятичная точка).

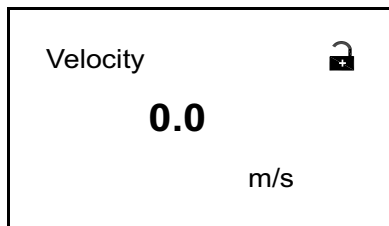
3.3.1 Изменение значения на экране для одной или двух переменных (продолжение)



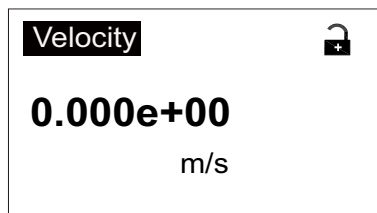
Используйте кнопки [Δ] и [∇], чтобы перейти к соответствующему значению. (Возможные варианты включают 0, 1, 2, 3, 4 и «Sci» (экспоненциальная запись). Нажмите [$\sqrt{}$], чтобы выбрать значение, затем снова [$\sqrt{}$], чтобы подтвердить выбор, или [\times], чтобы отменить его.

3.3.2 Изменение типа измерения для экрана с одной или двумя переменными

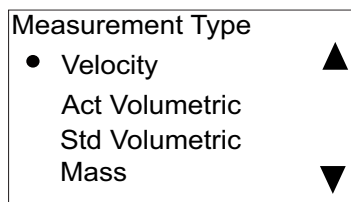
Изменение типа измерения:



На экране дисплея нажимайте кнопку [\triangleleft] или [\triangleright], пока не будет выделен тип измерения.



После того как значение будет выделено, нажмите [$\sqrt{}$], чтобы открыть опцию Measurement Type (Тип измерения).



Экран меняется на Display/Measurement Type (отображение/тип измерения). Для перехода к желаемому параметру используйте кнопки [Δ] и [∇]. К доступным параметрам относятся: «Velocity» (скорость), «Act Volumetric» (фактические объемные характеристики), «Std volumetric» (стандартизированные объемные характеристики), «Mass» (масса), «Batch Totals» (сумма партии), «Inventory Totals» (сумма запасов), «Soundspeed» (скорость звука), «Reynolds» (число Рейнольдса), «KFactor» (коэффициент K) и «Diagnostics» (диагностика). После выбора типа измерения нажмите [$\sqrt{}$], чтобы выбрать значение, затем снова [$\sqrt{}$], чтобы подтвердить выбор, или [\times], чтобы отменить его.

Примечание. Порядок выбора определенной единицы измерения см. в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.

3.3.3 Изменение типа измерения или значения для экранов сумматоров

Отображаемый экран счетчика аналогичен показанному на *Рисунок 31* ниже.

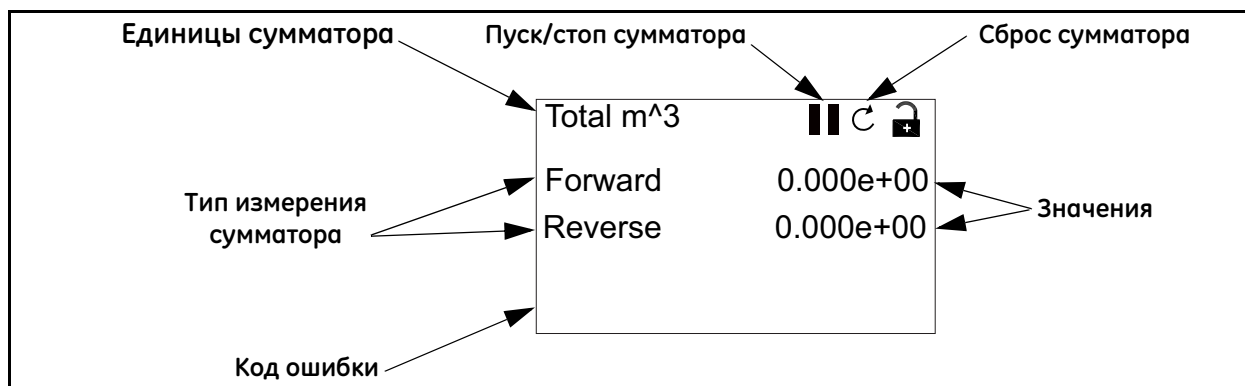
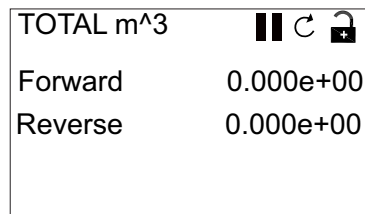
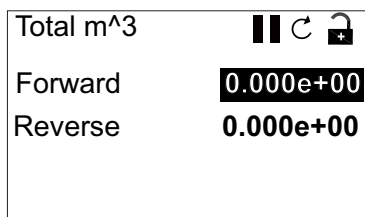


Рисунок 31: Экран сумматора

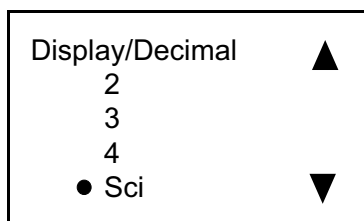
Чтобы изменить количество знаков после запятой в значении, отображаемой на экране сумматора, выполните следующие действия:



На экране дисплея нажимайте кнопку [\triangleleft] или [\triangleright], пока не будет выделено значение.



После того как значение будет выделено, нажмите [$\sqrt{}$], чтобы открыть опцию Display/Decimal (отображение/десятичная точка).



Используйте кнопки [\triangle] и [∇], чтобы перейти к соответствующему значению. (Возможные варианты включают 0, 1, 2, 3, 4 и «Sci» (экспоненциальная запись). Нажмите [$\sqrt{}$], чтобы выбрать значение, затем снова [$\sqrt{}$], чтобы подтвердить выбор, или [\times], чтобы отменить его.

3.3.3 Изменение типа измерения или значения для экранов сумматоров (продолжение)

Чтобы изменить тип измерения сумматора, выполните следующие действия:

TOTAL m ³	C
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

На экране дисплея нажимайте кнопку [\triangleleft] или [\triangleright], пока не будет выделен тип измерения.

Total m ³	C
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

После того как тип будет выделен, нажмите [$\sqrt{}$], чтобы открыть опцию Display/Decimal.

Totalizer Type	
• Forward Totals	▲
Reverse Totals	
Net Totals	
Time	▼

Экран меняется на Totalizer Type (Тип сумматора). Для перехода к желаемому параметру используйте кнопки [\triangle] и [∇]. К доступным параметрам относятся: «Forward Totals» (суммирование вперед), «Reverse Totals» (суммирование назад), «Net Totals» (чистая сумма) и «Time» (время). После выбора типа нажмите [$\sqrt{}$], чтобы выбрать значение, затем снова [$\sqrt{}$], чтобы подтвердить выбор, или [\times], чтобы отменить его.

Если в качестве первого значения выбрано Time, устройство отображает единицу времени. Если в качестве первого значения выбрано Forward Totals, Reverse Totals, Net Totals, единицей измерения будет единица, выбранная в разделе «Настройки единиц измерения». В качестве доступных единиц измерения времени используются секунды, минуты, часы или дни. Чтобы выбрать соответствующую единицу согласно выделенному типу измерений, нажимайте кнопки [\triangleleft] или [\triangleright], пока не будет выделена единица измерения.

TOTAL Seconds	C
Time	0.0000
Reverse	0.000e+00

После того как единица будет выделена, нажмите [$\sqrt{}$], чтобы открыть опцию Display/Unit (отображение/единица измерения).




Display/Unit	▲
• Seconds	
Minutes	
Hours	
Days	▼

Нажимайте кнопки [\triangle] и [∇], чтобы выбрать необходимую единицу, и нажмите [$\sqrt{}$], чтобы выбрать единицу, затем [$\sqrt{}$] для подтверждения выбора или [\times] для его отмены.




Примечание. Если выбран тип «Time», доступными единицами будут секунды, минуты, часы и дни.

3.3.4 Запуск или останов измерения сумматора




Чтобы запустить или остановить измерения сумматора:

TOTAL m ³	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

Нажимайте кнопку [\triangleleft] или [\triangleright] на дисплее, пока не будет выделен значок Start/Stop (пуск/останов) (значок со стрелкой для запуска или значок с двумя полосками для остановки).

TOTAL m ³	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00




После выделения значения нажмите [$\sqrt{}$], чтобы начать или остановить суммирование.

TOTAL m ³	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00




Затем значок изменяется, показывая новый статус (запуск или останов).

3.3.5 Сброс сумматора

Для сброса сумматора выполните следующие действия:

TOTAL m ³	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

На экране дисплея нажимайте кнопку [\triangleleft] или [\triangleright], пока не будет выделен значок Reset (Сброс) (неполный круг со стрелкой).

TOTAL m ³	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

После того как будет выделен значок Reset, нажмите кнопку [$\sqrt{}$], чтобы сбросить сумматор на 0.

3.4 Вход в Главное меню (кнопка «Lock» (блокировка))

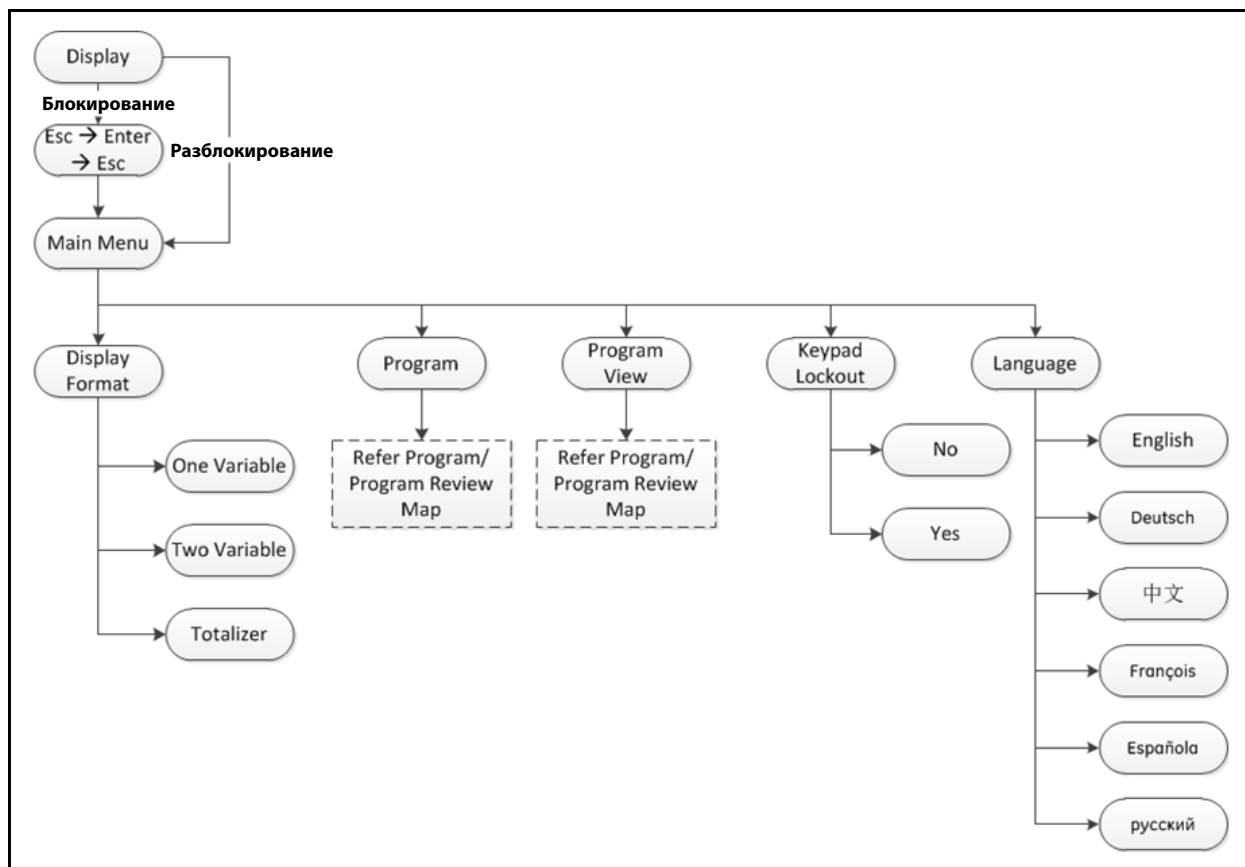
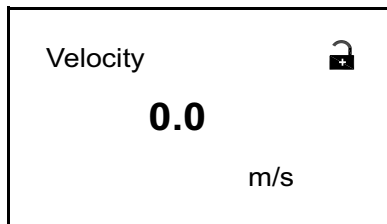


Рисунок 32: Карта главного меню

3.4.1 Формат отображения

Перед началом программирования прибора необходимо выбрать системные единицы, как описано ниже. Не забудьте записать все запрограммированные данные в Приложение В. *Регистрация данных*.

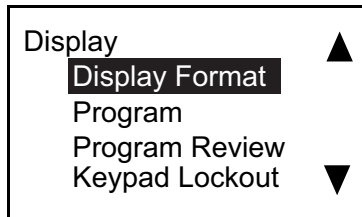
Подменю «Display Format» (Формат отображения) используется для настройки типа формата, который будет применяться для представления информации.



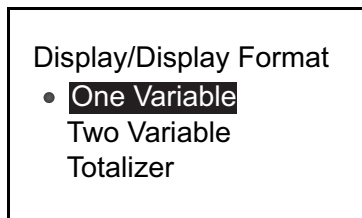
На начальном экране при помощи клавиш со стрелками выделите значок замка и нажмите [√].

Появится следующий экран.

3.4.1 Формат отображения (продолжение)

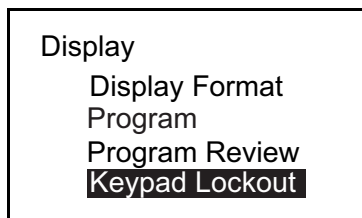


Используйте кнопки [\triangleleft] или [\triangleright], чтобы выделить Display Format, и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится следующий экран.

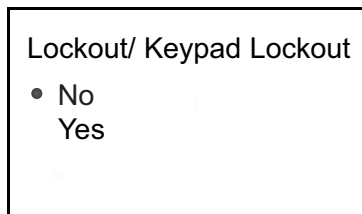


Используйте кнопки со стрелками [\triangle] и [∇], чтобы выделить необходимую настройку формата, и нажмите [$\sqrt{}$]. Происходит переход к предыдущему экрану.

3.4.2 Блокировка клавиатуры



Чтобы заблокировать или разблокировать клавиатуру в целях безопасности, в меню Display (Дисплей) выберите Keypad Lockout (Блокировка клавиатуры) и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится экран, подобный показанному ниже.

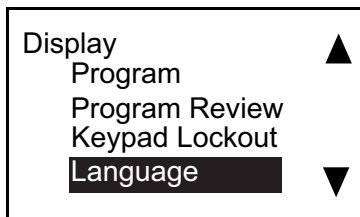


Для блокировки дисплея нажмите [\triangle] и [∇], чтобы выделить **Yes** (Да), и нажмите [$\sqrt{}$]. Экран вернется к предыдущему виду.

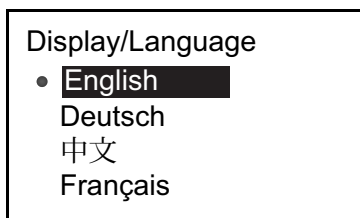
Для разблокировки дисплея нажмите [\triangle] и [∇], чтобы выделить **No** (Нет), и нажмите [$\sqrt{}$]. Экран вернется к предыдущему виду.

Примечание. Когда клавиатура заблокирована, нажмите [\times], [$\sqrt{}$], [\times], чтобы разблокировать экран.

3.4.3 Язык



Чтобы изменить язык дисплея, в меню Display выберите Language (Язык) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



При помощи кнопок со стрелками [△] и [▽] выделите необходимый язык и нажмите [√]. Окно возвращается к предыдущему экрану, отображаемый язык будет оперативно изменен.

3.4.4 Программа/обзор программы

Меню Program (Программа) и Program Review (Обзор программы) позволяют включить настройки или просмотр нескольких категорий данных. Как уже говорилось ранее, для редактирования параметров необходимо ввести правильный пароль. В следующем разделе будет описано, какой доступ требуется для редактирования параметров. Для просмотра всех параметров без изменения выберите Program Review.

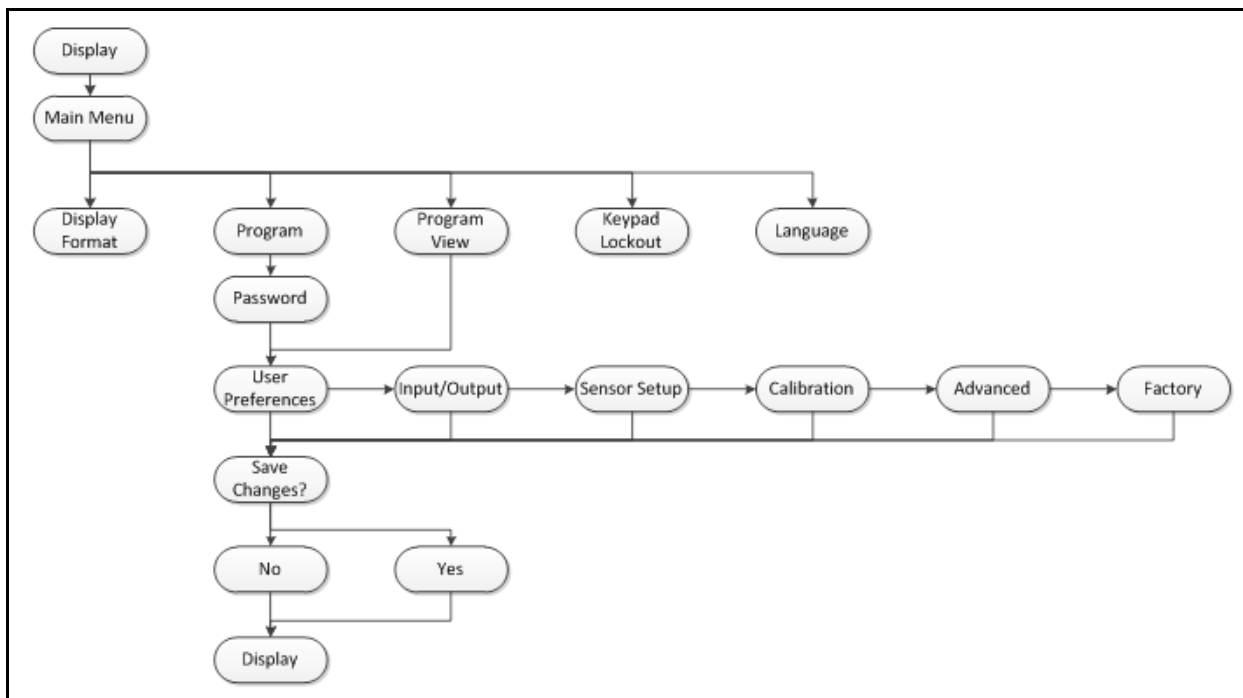


Рисунок 33: Карта меню «Program/Program Review»

3.4.5 Program Review

Для входа в меню «Program Review» пользователю не нужен пароль. Тем не менее, это меню обеспечивает доступ к экранам только для просмотра. Чтобы изменить какие-либо настройки или параметры, необходимо войти в меню «Program» и ввести правильный пароль.

3.4.6 Программа

ВАЖНО: При переходе в режим программирования (конфигурирования) «Program» процесс измерения прекращается, и выход будет находиться в состоянии ошибки.

Display

Display Format

Program

Program Review

Keypad Lockout

Для входа в меню «Programming» (Программирование) в меню Display используйте кнопки со стрелками, чтобы выделить Program, и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Enter the password

9999

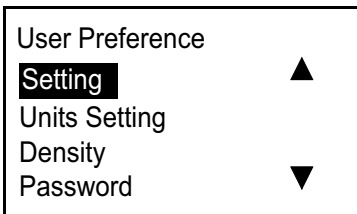
[X] UNDO [✓] SAVE

[◀▶] MOVE [▲▼] MODF

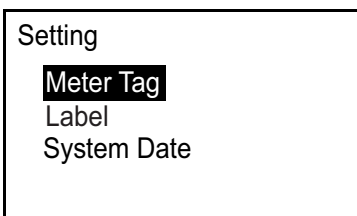
Для ввода пароля используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить значение выбранного числа. После ввода правильного пароля нажмите [√], появится экран User Preference (Информация пользователя). Пароль **1111**.

3.5 Настройки пользователя

3.5.1 Настройка

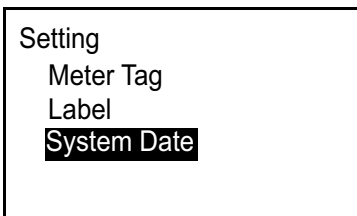


Чтобы проверить или изменить требуемые параметры, в меню User Preference (Информация пользователя) выберите Settings (Настройки) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

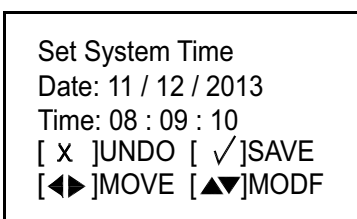


Чтобы проверить значение Meter Tag and/or Label (Бирка и/или ярлык прибора), выделите свой выбор в меню Setting и нажмите [√]. Нажмите [X], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

Примечание. Изменить данные «Meter Tag» и «Label» можно только при помощи программного обеспечения «Vitality».

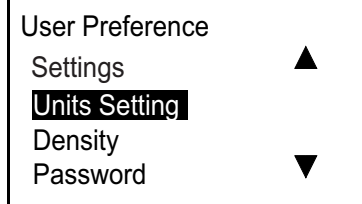


Чтобы проверить или изменить дату/время, выделите System Date (Системная дата) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

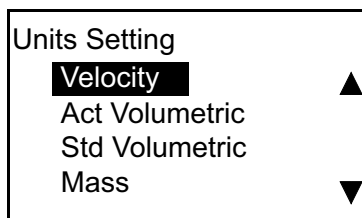


При помощи кнопок со стрелками [△] и [▽] выделите необходимое время и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

3.5.2 Настройка единиц измерения

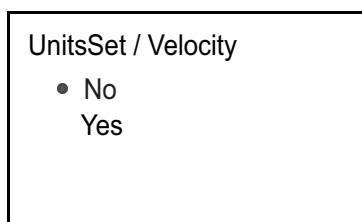


Чтобы проверить или изменить единицы измерения скорости потока, в меню User Preference используйте кнопки со стрелками [Δ] или [∇], чтобы выбрать Units Setting, и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится следующий экран.

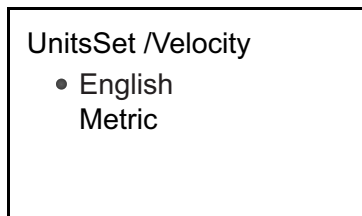


В меню «Units Setting» используйте кнопки со стрелками [Δ] или [∇], чтобы выбрать единицу, которую необходимо изменить, и нажмите [$\sqrt{}$], чтобы перейти на экран следующего уровня.

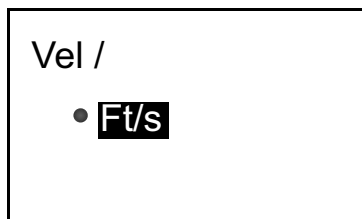
Примечание. Выберите, например, «Velocity».



Если вы не хотите изменять единицы, выберите No и нажмите [$\sqrt{}$]. Если вы хотите отобразить единицы, выберите Yes, дважды нажмите [$\sqrt{}$], появляется следующий экран.

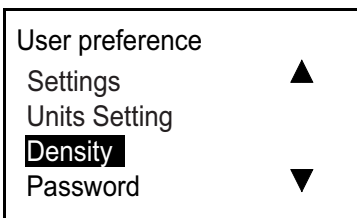


Если никаких изменений не требуется, дважды нажмите [\times], и произойдет возврат к меню Units Setting. Чтобы изменить тип измерения, выберите нужный параметр, дважды нажмите [$\sqrt{}$], и появится экран, похожий на следующий.

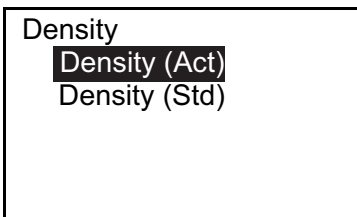


Подтвердите выбранные единицы, три раза нажмите [\times] и вернитесь в меню Units Setting.

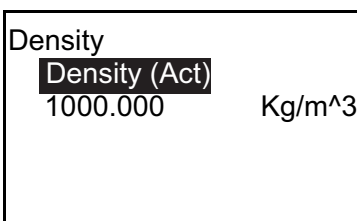
3.5.3 Плотность



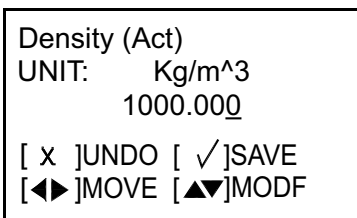
Чтобы настроить плотность потока, в меню User Preference используйте кнопки со стрелками [Δ] или [∇], чтобы выбрать Density, и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится следующий экран.



Используйте кнопки со стрелками [Δ] или [∇] чтобы выделить необходимый тип плотности, и нажмите [$\sqrt{}$].



Снова нажмите [$\sqrt{}$], появится экран, подобный показанному ниже.



При помощи клавиш со стрелками выберите правильное значение плотности и нажмите [$\sqrt{}$]. Экран вернется к предыдущему виду.

3.5.4 Пароль

User preference

Setting ▲

Units Setting

Density

Password ▼

Чтобы настроить пароль, в меню User Preference используйте кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы выбрать Password (Пароль), и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Enter the password

9999

[X] UNDO [✓] SAVE

[◀▶] MOVE [▲▼] MODF

При помощи кнопок со стрелками [△] и [▽] измените цифровое значение и нажмите [√]. Нажмите [X], чтобы вернуться к экрану Password.

3.5.5 Отображение

3.5.5a Подсветка

User preference

Units Setting ▲

Density

Password

Display ▼

Для выключения OFF или включения ON в меню User Preference используйте кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы выбрать Display (Отображение), и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Display

Backlight

Timeout

Выберите Backlight, нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

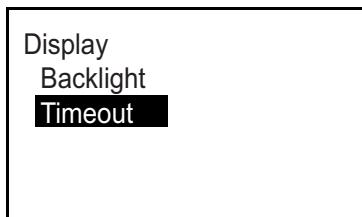
Display/Backlight

● OFF

ON

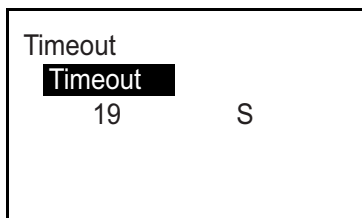
Выберите «OFF» или «ON», дважды нажмите [√], экран возвращается к предыдущему экрану.

3.5.5b Задержка

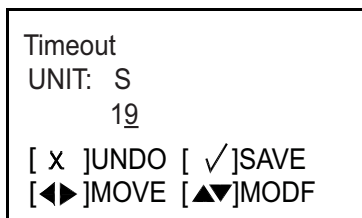


Для включения задержки в меню Display выберите Timeout (Задержка) и нажмите [✓]. Появится экран, подобный показанному ниже.

Примечание. Значение задержки по умолчанию равно 0, поэтому пользователи должны при необходимости выбрать значение.



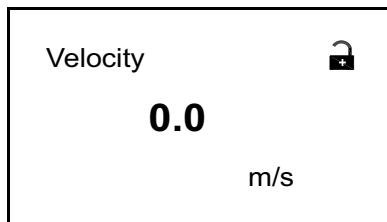
Снова нажмите [✓], появится экран, подобный показанному ниже.



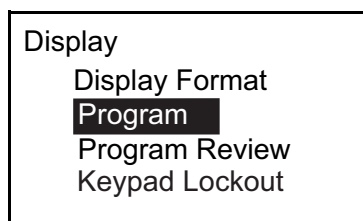
Используйте кнопки со стрелками [△] и [▽], чтобы изменить цифровое значение, и нажмите [✓]. Три раза нажмите [✕], чтобы вернуться на экран User Preference.

3.6 Входы/выходы

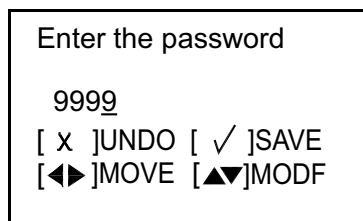
3.6.1 Программирование в меню аналогового выхода



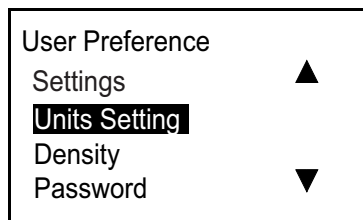
Для входа в меню Analog Output (Аналоговый выход) на начальном экране выберите значок замка и нажмите \checkmark . Появится следующий экран.



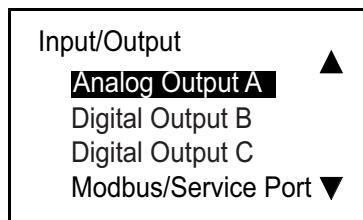
Выберите Program и нажмите \checkmark . Появится следующий экран.



Чтобы ввести пароль, используйте кнопки со стрелками [\blacktriangleleft] или [\blacktriangleright], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [\triangle] или [∇], чтобы изменить значение выбранного числа, затем нажмите [\checkmark]. Появится следующий экран.

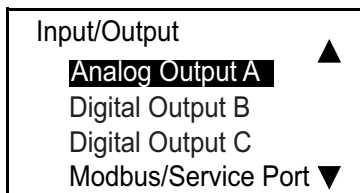


В меню User Preference выберите Units Setting, затем нажмите кнопку со стрелкой вправо. Появится экран, подобный показанному ниже.

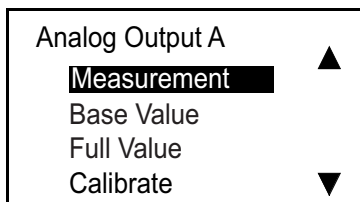


Выберите желаемый номер выхода «Output» с помощью кнопок со стрелками [\triangle] или [∇], затем нажмите [\checkmark] для входа в соответствующее меню конфигурации.

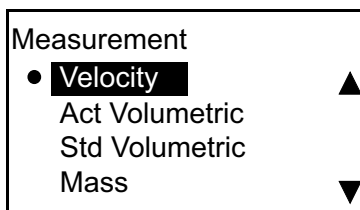
3.6.1a Настройка аналоговых измерений



Выберите желаемый номер выхода «Output» с помощью кнопок со стрелками [△] или [▽], затем нажмите [√] для входа в соответствующее меню конфигурации.

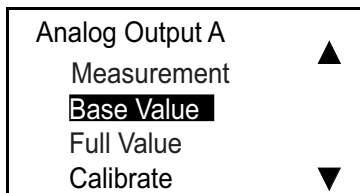


Выберите Measurement (измерение) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

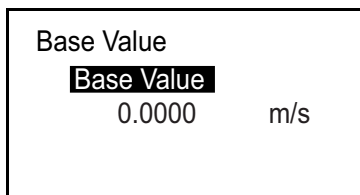


В меню «Measurement» выберите тип используемого выхода и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

3.6.1b Настройка базового значения и полного значения

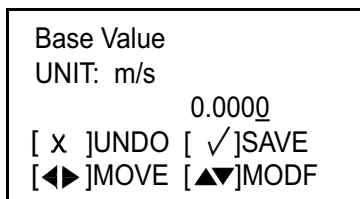


Базовое значение соответствует расходу, представленному величиной 4 мА, а полное значение представляет расход, обозначенный величиной 20 мА. В меню «Analog Output» выберите Base Value or Full Value (базовое или полное значение) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

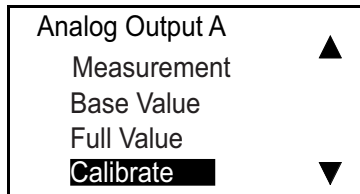
Примечание. Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.



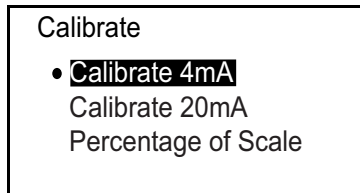
Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить Base Value или Full Value, затем нажмите [√].

Повторите эти действия, чтобы установить величину «Full Value». Нажмите [X], чтобы вернуться в меню Analog Output A.

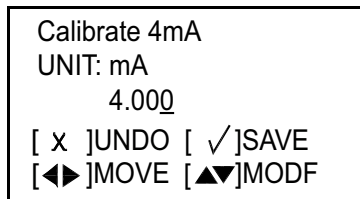
3.6.1c Калибровка выхода



Настройка аналогового выхода системы измерений выполняется в меню «Calibrate» (калибровка). В меню «Analog Output» выберите Calibrate и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



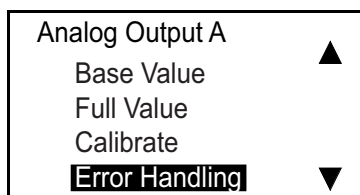
Выберите 4 mA, чтобы обрезать по уровню 4 mA, 20 mA, чтобы обрезать по уровню 20 mA, или Percentage of Scale (процент шкалы) для проверки линейности. Выберите подходящий вариант и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



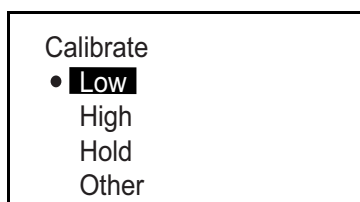
Считайте данные аналогового выхода с помощью мультиметра или другого устройства. Введите текущее значение. Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить Calibrate, затем нажмите [√]. Для возврата к предыдущему меню нажмите [X].

Повторите эти шаги, пока не будет получено правильное выходное значение.

3.6.1d Настройка обработки ошибок

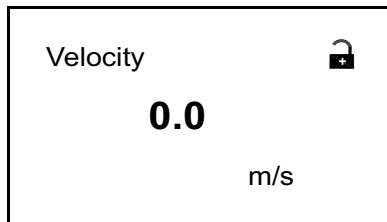


Чтобы определить статус обработки ошибок в меню «Analog Output A», выберите Error Handling (обработка ошибок) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

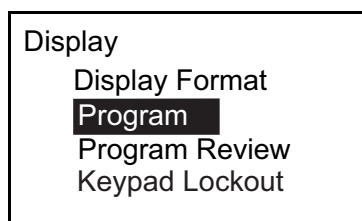


При выборе варианта Low (низкий уровень) значение аналогового выхода ограничено значением 3,6, а при выборе варианта High (высокий уровень) устанавливается значение не ниже 21,6 mA. Выберите подходящий статус и нажмите [√].

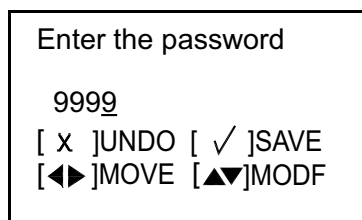
3.6.2 Программирование в меню цифрового выхода



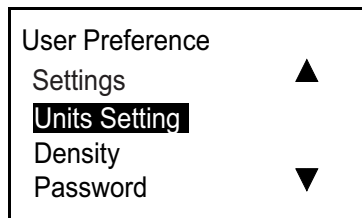
Для входа в меню Digital Output (Цифровой выход) на начальном экране выберите значок замка и нажмите [√]. Появится следующий экран.



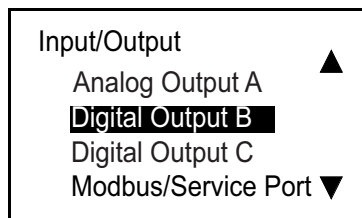
Выберите Program и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Чтобы ввести пароль, используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [▲] или [▼], чтобы изменить значение выбранного числа, затем нажмите [√]. Появится следующий экран.



В меню User Preference выберите Units Setting, затем нажмите кнопку со стрелкой вправо. Появится экран, подобный показанному ниже.

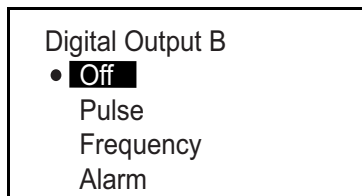


Выберите желаемый номер «Digital Output» с помощью кнопок со стрелками [▲] или [▼], затем нажмите [√] для входа в соответствующее меню конфигурации.

Примечание. Действия для настройки цифровых выходов «Digital Output B» и «Digital Output C» одинаковы.

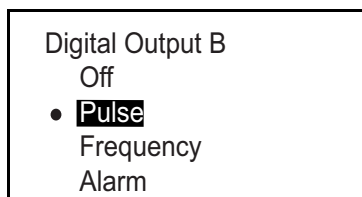
Цифровые выходы могут быть запрограммированы для отображения «Pulse» (импульсов), «Frequency» (частоты) или «Alarm» (аварийных сигналов) или выключены.

3.6.2a Отключение цифрового выхода



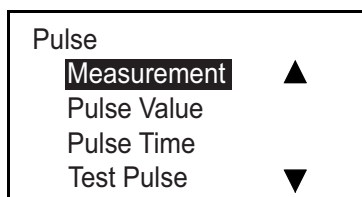
Чтобы определить статус обработки ошибок в меню «Digital Output B», выберите Off (Выкл) и нажмите [√].

3.6.2b Настройка выхода импульса

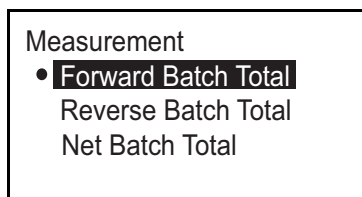


Выход «Pulse» будет выдавать импульс прямоугольной формы для каждой единицы потока, которая проходит через трубопровод. Выберите Pulse (импульс) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Настройка типа измерения

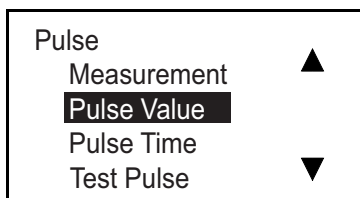


Выберите Measurement (измерение) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

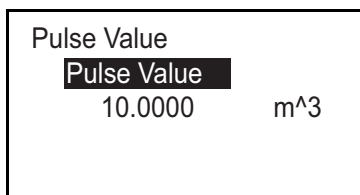


В меню Measurement выберите тип используемого выхода и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

Настройка значения импульса

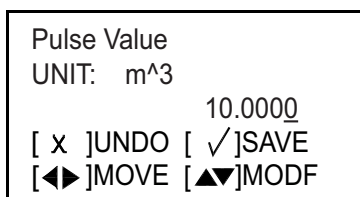


При помощи кнопок со стрелками [Δ] и [∇] выделите Pulse Value (Значение импульса) и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится экран, подобный показанному ниже.



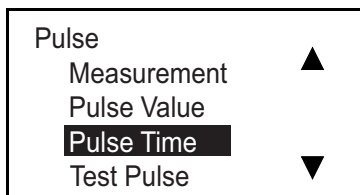
Отображается «Pulse Value», количество потока, представленное одним импульсом. (Например, один импульс = 10 м³.) Чтобы изменить текущее значение, нажмите [$\sqrt{}$], появится экран, похожий на следующий.

Примечание. Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.

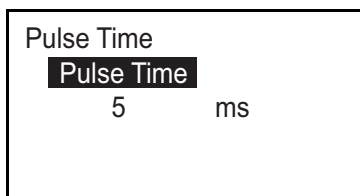


Для изменения Pulse Value используйте кнопки со стрелками [\triangleleft] или [\triangleright], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [Δ] или [∇], чтобы выбрать новое число, затем нажмите [$\sqrt{}$], чтобы сохранить. Нажмите [$\sqrt{}$], чтобы вернуться к меню «Pulse».

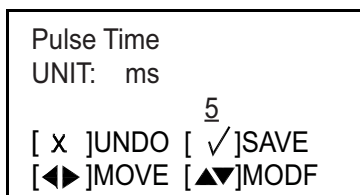
Настройка длительности импульса



При помощи кнопок со стрелками [Δ] и [∇] выделите Pulse Time (длительность импульса) и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится экран, подобный показанному ниже.

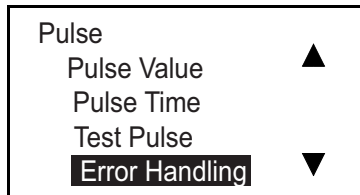


Отображается длительность, ширина импульса. Чтобы изменить текущее значение, нажмите [$\sqrt{}$], появится экран, похожий на следующий.



Для изменения Pulse Time используйте кнопки со стрелками [\triangleleft] или [\triangleright], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [Δ] или [∇], чтобы выбрать новое число, затем нажмите [$\sqrt{}$], чтобы сохранить. Нажмите [$\sqrt{}$], чтобы вернуться к меню «Pulse».

Настройка обработки ошибок импульса



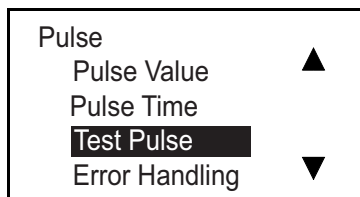
Для изменения статуса Error Handling (обработка ошибок) выберите этот пункт на экране и нажмите [√]. Появится следующий экран.



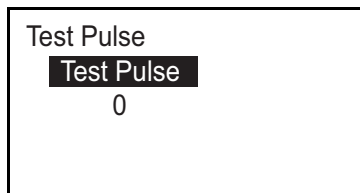
Выберите Hold (удерживать) или Stop (остановить). В случае ошибки измерения расхода «Hold» дает прибору инструкцию продолжать посылать импульсы с последним хорошим показанием. При выборе «Stop» прибор в случае ошибки измерения останавливает выдачу импульсов.

Нажмите [√], и произойдет переход к предыдущему экрану. Нажмите [✕], чтобы вернуться в меню Digital Output.

Проверка импульса

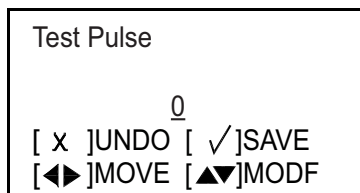


Чтобы проверить импульсный выход, выберите Test Pulse (проверка импульса) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

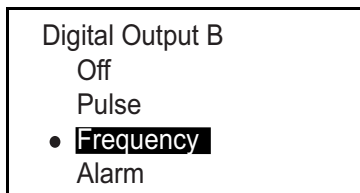
Нажмите [√], и произойдет переход к предыдущему экрану. Нажмите [✕], чтобы вернуться в меню Digital Output.



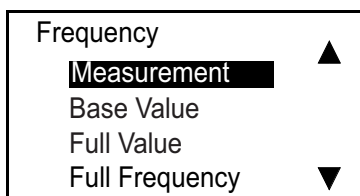
Введите количество импульсов, и прибор будет отправлять большую их часть. Проконтролируйте, чтобы ваша система измерения получила правильное число импульсов.

После проверки нажмите [✕], чтобы вернуться в меню Digital Output.

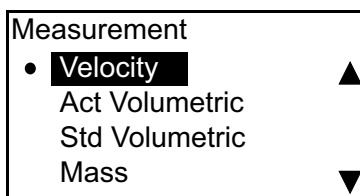
3.6.2с Настройка частоты



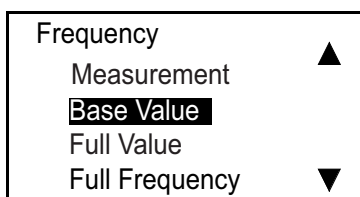
При выборе «Frequency» передается непрерывный прямоугольный импульс с частотой, пропорциональной измеренной величине. Выберите Frequency (частота) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Настройка типа измерения

Выберите Measurement (измерение) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



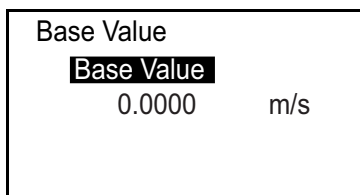
В меню «Measurement» выберите тип используемого выхода и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

Настройка Базового значения/полного значения/частоты

«Base Value» (базовое значение) соответствует измеренному значению, представленному 0 Гц. «Full Value» (полное значение) соответствует измеренному значению, представленному «Full Frequency» (полной частотой). «Full Frequency» является максимальной частотой в Гц, которая представляет «Full Value» (полное значение) измерения.

При помощи кнопок со стрелками [△] и [▽] выделите необходимую опцию и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

Примечание. Действия по настройке «Base Value», «Full Value» и «Full Frequency» одинаковы.



Чтобы изменить текущее значение, нажмите [√], появится экран, похожий на следующий.

Примечание. Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.

Настройка базового значения/полного значения/частоты (продолжение)

Base Value	
UNIT: m/s	0.000
[X]UNDO	[✓]SAVE
[◀▶]MOVE	[▲▼]MODF

Для изменения Base Value используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы выбрать новое число, затем нажмите [✓], чтобы сохранить. Для возврата к меню «Frequency» нажмите [✓].

Настройка обработки ошибок частоты

Frequency	▲
Full Value	
Full Frequency	
Test Frequency	
Error Handling	▼

Для изменения статуса Error Handling (обработка ошибок) выберите этот пункт на экране и нажмите [✓]. Появится следующий экран.

Error Handling	
• Low	
High	
Hold	
Other	

Для изменения текущего статуса «Error Handling» выберите желаемую опцию и нажмите [✓]. Экран вернется к предыдущему виду.

У вас есть четыре варианта обработки ошибки в случае ошибки измерения:

- «Hold» — оставить последнее подходящее значение.
- «Low» — показывать 0 Гц.
- «High» — отображать полную частоту.

Примечание. Если выбрано «Other» (прочее), появится экран, подобный показанному ниже:

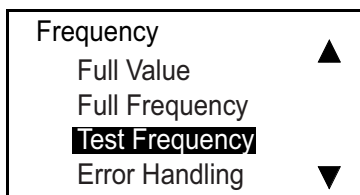
Error Handling Value	
Value	
0	Hz

Введите значение в Гц, которое должно появиться в случае ошибки. (Например, если «Full» = 1 кГц, вы можете установить «Error» равной 2 кГц.) Снова нажмите [✓], появится экран, подобный показанному ниже.

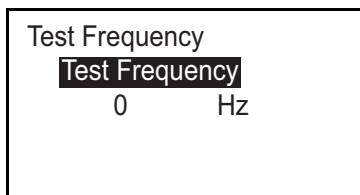
Test Frequency	
UNIT: Hz	0
[X]UNDO	[✓]SAVE
[◀▶]MOVE	[▲▼]MODF

Используйте кнопки со стрелками [△] и [▽], чтобы изменить значение «Other», и нажмите [✓]. Для возврата к предыдущему экрану нажмите [X].

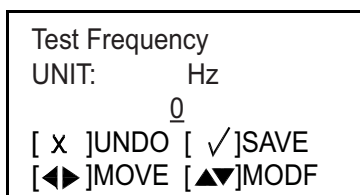
Проверка частоты



Чтобы проверить выход частоты, выберите Test Frequency (проверка частоты) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



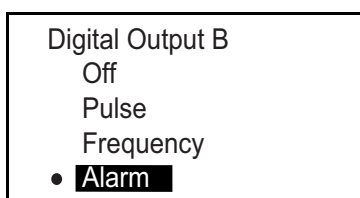
Нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.



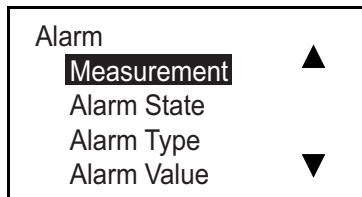
Чтобы изменить текущую частоту при проверке, нажмите [√]. Установите значение в Гц. Прибор выбирает значение цифрового выхода, равное этому значению. Затем убедитесь, что в вашей системе измерения отображается введенная частота. Вы можете повторить эту процедуру с несколькими частотами.

После проверки нажмите [X], чтобы вернуться в меню Digital Output.

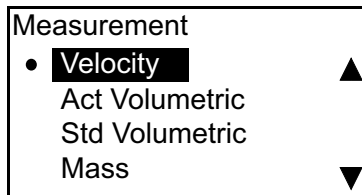
3.6.2d Настройка аварийного сигнала



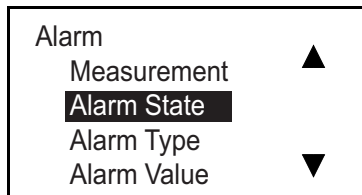
Аварийный сигнал может возникать в результате обрыва цепи или короткого замыкания, в зависимости от состояния ошибки. Чтобы проверить аварийный сигнал и/или изменить настройки, в меню Digital Output выберите Alarm (аварийный сигнал) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Настройка типа измерения

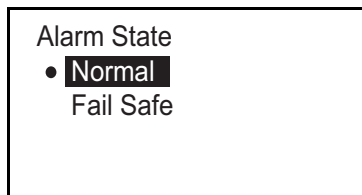
Выберите Measurement (измерение) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



В меню «Measurement» выберите тип используемого выхода и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

Настройка состояния аварийного сигнала

При помощи кнопок со стрелками [▲] и [▼] выделите Alarm State (состояние аварийного сигнала) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

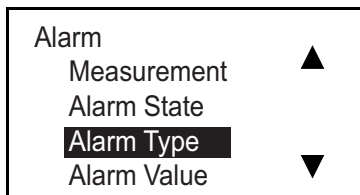


Предусмотрено два состояния аварийного сигнала:

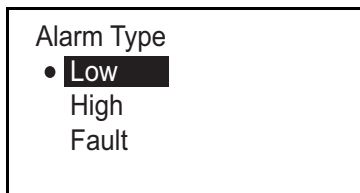
- Normal (нормальный) — нормально разомкнутый, замкнут в случае аварийного сигнала.
- Fail Safe (отказоустойчивый) — Замкнут.

Для изменения состояния аварийного сигнала выберите желаемое состояние и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

Настройка типа аварийного сигнала



Используйте кнопки со стрелками [Δ] и [∇], чтобы выделить Alarm Type (тип аварийного сигнала) и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится экран, подобный показанному ниже.

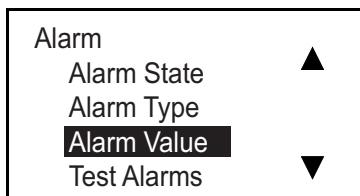


Вы можете выбрать один из трех типов сигнализации:

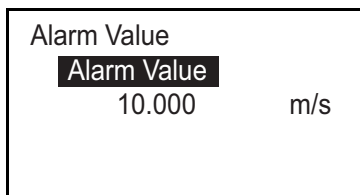
- Low (низкий уровень) — аварийный сигнал не подается, если измерение больше, чем пороговое значение, и подается, если измерение меньше или равно пороговому значению.
- High (высокий уровень) — аварийный сигнал не подается, если измерение меньше, чем пороговое значение, и подается, если измерение больше или равно пороговому значению.
- Fault (неисправность) — аварийный сигнал не подается при отсутствии ошибок и подается в случае их возникновения.

Для изменения типа аварийного сигнала выберите желаемый тип и нажмите [$\sqrt{}$]. Экран вернется к предыдущему виду.

Настройка значения аварийного сигнала

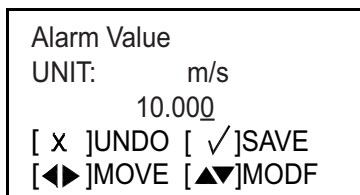


«Alarm Value» представляет собой пороговое значение, которое включает сигнализацию. (Этот параметр не применим к «Fault Alarms» (аварийные сигналы неисправности).) Чтобы проверить и/или изменить значения аварийного сигнала, выберите Alarm Value и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится экран, подобный показанному ниже.



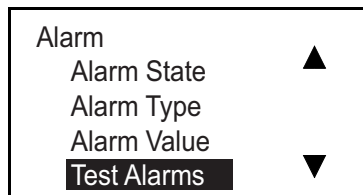
Снова нажмите [$\sqrt{}$], появится экран, подобный показанному ниже.

Примечание. Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.

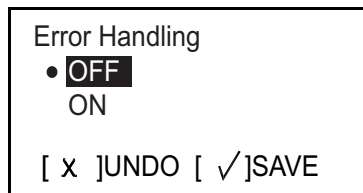


Для изменения Alarm Value используйте кнопки со стрелками [\triangleleft] или [\triangleright], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [Δ] или [∇], чтобы выбрать новое число, затем нажмите [$\sqrt{}$], чтобы сохранить. Для возврата к меню «Alarm» нажмите [$\sqrt{}$].

Проверка сигнализации

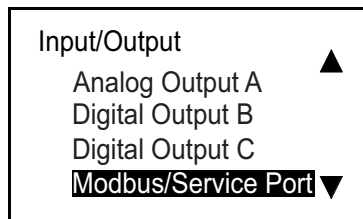


Чтобы проверить выход «Alarms», выберите Test Alarms (проверка сигнализации) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Выберите OFF (Выкл), чтобы отключить сигнализацию, или ON (Вкл), чтобы включить ее. Для начала тестирования выберите ON и нажмите [√]. Для прекращения тестирования нажмите [×].

3.6.3 Программирование порта Modbus/Service



Конфигурация сервисного порта MODBUS является фиксированной. Скорость передачи данных равна «115200», биты/четность — «8/None», стоповый бит — «1». Адрес — «1».

Для просмотра Modbus/Service Port выберите этот пункт на экране Input/Output (ввод/вывод) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

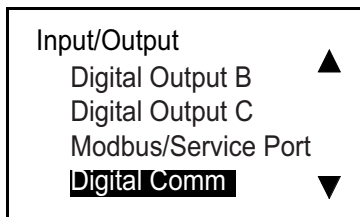
3.6.4 Программирование цифровых соединений

Расходомер AT600 поддерживает типы цифровых соединений, указанные ниже:

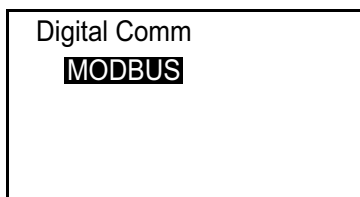
- MODBUS
- HART

Они активируются при вводе **Password** (пароля). Обратитесь за помощью к GE.

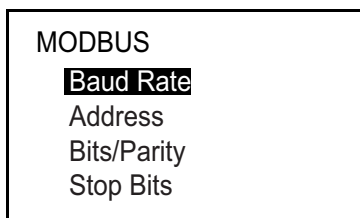
3.6.4a MODBUS



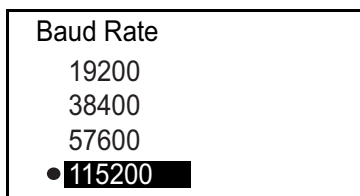
Для настройки Modbus выберите Digital Comm (цифровые соединения) на экране Input/Output (ввод/вывод) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



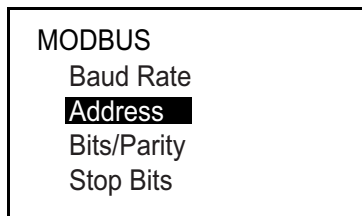
Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

Выбор скорости передачи в бодах

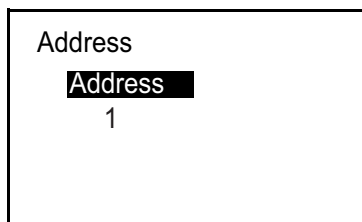
Чтобы установить скорость передачи данных, в меню Modbus/Service выберите Baud Rate (скорость передачи в бодах) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



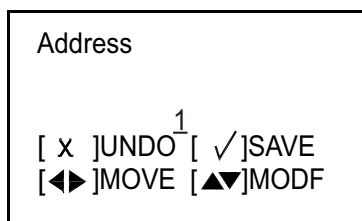
Скорость в бодах по умолчанию составляет 115200. Выберите подходящую скорость передачи в бодах и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

Выбор адреса Modbus

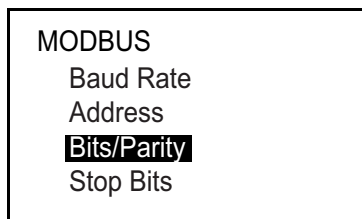
Чтобы выбрать адрес, в меню Modbus выберите Address (адрес) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



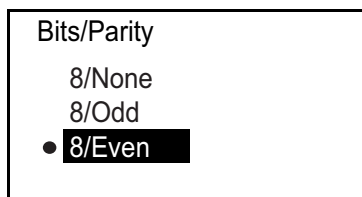
Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.



При помощи кнопок со стрелками [△] или [▽] измените значение адреса (от 1 до 254 — 0 не используется) и нажмите [√]. Нажмите [×], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

Выбор битов/четности

Чтобы выбрать Bits/Parity (биты/четность), в меню Modbus выберите этот пункт и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



Выберите подходящее число и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

Выбор стоповых битов

MODBUS
Baud Rate
Address
Bits/Parity
Stop Bits

Чтобы выбрать Stop Bits (стоп-биты), в меню Modbus выберите этот пункт и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

Stop Bits

• **1**
2

Выберите подходящее число и нажмите [√]. Экран вернется к предыдущему виду.

3.6.4b HART

Input/Output ▲
Digital Output B
Digital Output C
Modbus/Service Port
Digital Comm ▼

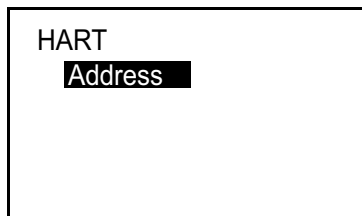
Для настройки HART выберите Digital Comm на экране Input/Output и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Примечание. Убедитесь в том, что функция HART выбрана для вашего устройства.

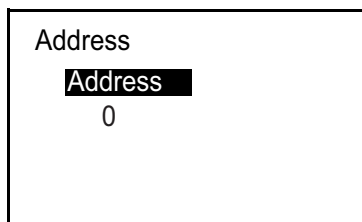
Digital Comm
HART

Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

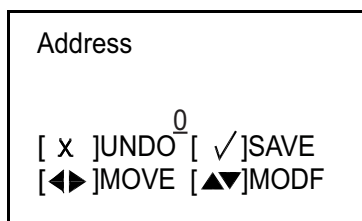
Установка адреса HART



Чтобы выбрать адрес, в меню HART Подтверждаю выберите Address (адрес) и нажмите [✓]. Появится экран, подобный показанному ниже.

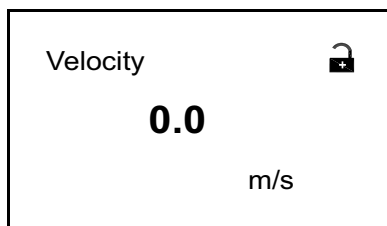


Снова нажмите [✓], появится экран, подобный показанному ниже.

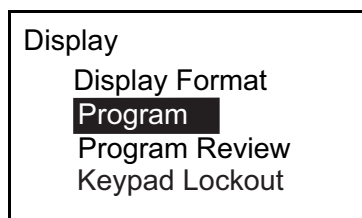


Используйте кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить значение адреса (от 0 до 62) и нажмите [✓]. Нажмите [✕], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

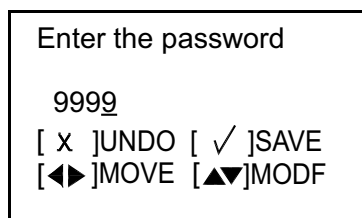
3.7 Настройка датчика



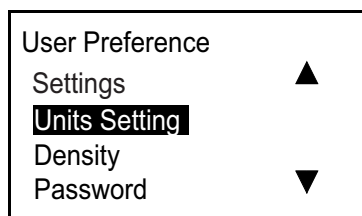
Для входа в меню **Sensor Setup** (Настройка датчика) на начальном экране выберите значок замка и нажмите [√]. Появится следующий экран.



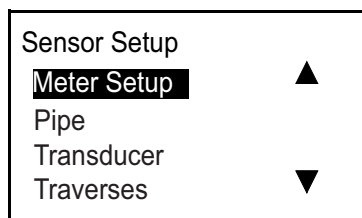
Выберите **Program** и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Чтобы ввести пароль, используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить значение выбранного числа, затем нажмите [√]. Появится следующий экран.



В меню **User Preference** выберите **Units Setting**, затем дважды нажмите кнопку со стрелкой вправо. Появится экран, подобный показанному ниже.

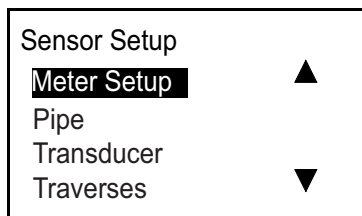


При помощи кнопок со стрелками [△] или [▽] выберите желаемый параметр, затем нажмите [√] для входа в соответствующее меню конфигурации.

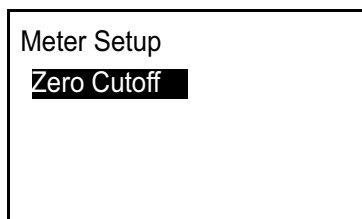
3.7.1 Программирование настройки прибора

3.7.1a Установка отсечки нуля

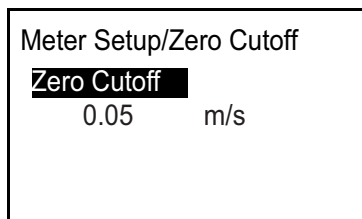
Вблизи нулевого расхода показания устройства AT600 могут колебаться из-за небольших смещений, вызванных тепловым дрейфом или подобными факторами. Для принудительного нулевого значения при минимальном потоке введите значение нулевой отсечки следующим образом.



Выберите Meter Setup (настройка прибора) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

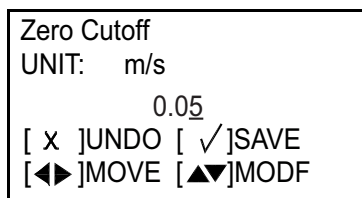


Выберите Zero Cutoff (отсечка нуля) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

Примечание. *Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.*

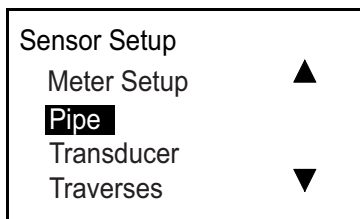


Для изменения Zero Cutoff используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [▲] или [▼], чтобы выбрать новое число, затем нажмите [√], чтобы сохранить.

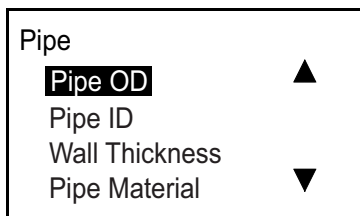
Нажмите [X], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

3.7.2 Программирование трубы

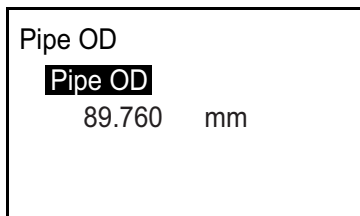
3.7.2a Настройка внешнего/внутреннего диаметра/толщины трубы



Выберите Pipe (Труба) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

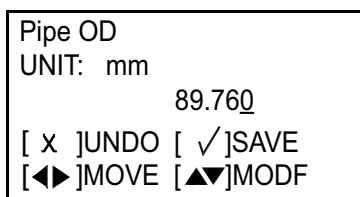


В меню User Preference выберите «Pipe OD» (внешний диаметр трубы), «Pipe ID» (внутренний диаметр трубы) или «Wall Thickness» (толщина стенки) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

Примечание. Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.

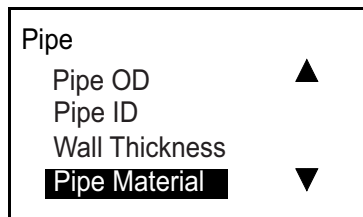


Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы выбрать новое число, затем нажмите [√], чтобы сохранить.

Повторите эти действия, чтобы установить «Pipe ID» и «Wall Thickness». Для возврата в меню «Pipe» нажмите [X].

Примечание. Изменение «Pipe ID» (внутренний диаметр) автоматически изменяет значение толщины стенок. Изменение значения толщины стенки автоматически влияет на величину внутреннего диаметра.

3.7.2b Настройка материала трубы

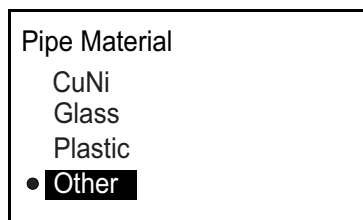


В меню Pipe выберите Pipe Material (материал трубы) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Таблица 2 Ниже представлены запрограммированные материалы труб.

Таблица 2. Заранее запрограммированные материалы труб

Наименование	Материал трубы
CARBON STEEL	Углеродистая сталь
SS STEEL	Нержавеющая сталь
DUCT IRON	Трубное железо
CAST IRON	Чугун
Cu	Медь
Al	Алюминий
BRASS	Латунь
30%Ni	Медно-никелевый сплав 30 %
10%Ni	Медно-никелевый сплав 10 %
PYREX GLASS	Пирекс
FLINT GLASS	Флинт
CROWN GLASS	Кронгласс
NYLON PLSTC	Полиамид
POLYE PLSTC	Полиэтилен
POLYP PLSTC	Полипропилен
PVC PLSTC	Поливинил хлорид
ACRYL PLSTC	Акриловый пластик



Выберите подходящий вариант и нажмите [×], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

Если необходимый материал не указан, выберите Other (прочее) и дважды нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

3.7.2b Настройка материала трубы (продолжение)

Pipe SOS
Pipe SOS
 2400.000 m/s

Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

Примечание. *Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.*

Pipe SOS
 UNIT: m/s
 2400.000
 [X]UNDO [√]SAVE
 [◀]MOVE [▶]MODF

Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы выбрать значение «Pipe SOS» (SOS трубы), затем нажмите [√]. Для возврата к предыдущему экрану нажмите [X].

Дважды нажмите [X], чтобы вернуться в меню «Pipe».

3.7.2c Настройка внутренней изоляции

Pipe
 Pipe ID ▲
 Wall Thickness
 Pipe Material
Lining ▼

В меню Pipe выберите Lining (внутренняя изоляция) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Lining
 No
 • **Yes**

В случае отсутствия внутренней изоляции выберите «No» и нажмите [√], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

При наличии внутренней изоляции выберите Yes и дважды нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

Lining
 Lining Thickness
Lining Material

Чтобы установить толщину внутренней изоляции, выделите этот пункт и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

3.7.2с Настройка внутренней изоляции (продолжение)

```

Lining Thickness
  Lining Thickness
    0.000      mm
  
```

Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

Примечание. *Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.*

```

Lining Thickness
UNIT: mm
    0.000
[ X ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF
  
```

Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы выбрать значение «Lining Thickness» (толщина внутренней изоляции), затем нажмите [√]. Нажмите [X], чтобы вернуться к экрану «Lining».

```

Lining Material
MORTR
RUBBR
REFLN
● Other
  
```

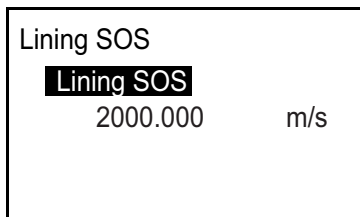
Выберите подходящий вариант и нажмите [X], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

Если необходимый материал не указан, выберите Other (прочее) и дважды нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.

Таблица 3. Заранее запрограммированные материалы внутренней изоляции

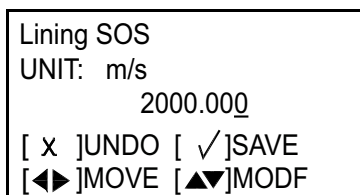
Наименование	Материал изоляции
Tar Epoxy	Гудрон/смола
Pyrex Glass	Пирекс
Asbestos Cement	Асбестоцемент
Mortar	Строительный раствор
Rubber	Резина
Teflon	Тефлон (ПТФЭ)

3.7.2с Настройка внутренней изоляции (продолжение)



Снова нажмите [$\sqrt{}$], появится экран, подобный показанному ниже.

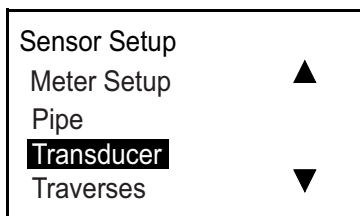
Примечание. *Отображаемые единицы измерения будут соответствовать единицам, выбранным в разделе «Настройка единиц измерения» на стр. 28.*



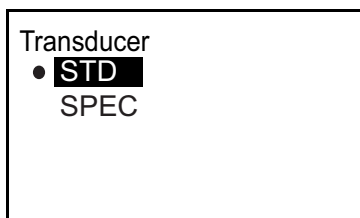
Используйте кнопки со стрелками [\blacktriangleleft] или [\blacktriangleright], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [\triangle] или [∇], чтобы выбрать значение «Lining SOS» (SOS внутренней изоляции), затем нажмите [$\sqrt{}$]. Для возврата к предыдущему экрану нажмите [\times].

3.7.3 Программирование датчика

3.7.3а Настройка стандартного датчика

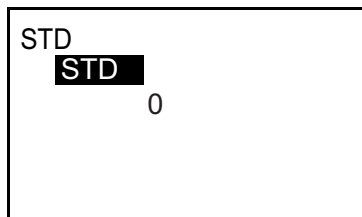


Выберите Transducer (датчик) и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится следующий экран.

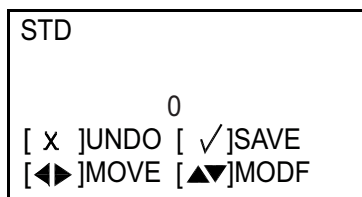


Выберите STD (стандартный) и нажмите [$\sqrt{}$]. Появится экран, подобный показанному ниже.

3.7.3a Настройка стандартного датчика (продолжение)



Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.



Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить настройки «Transducer» (датчик), затем нажмите [√]. Нажмите [✕], чтобы вернуться к экрану «Transducer».

Примечание. Доступные типы датчиков для AT600 перечислены в Таблица 4 ниже.

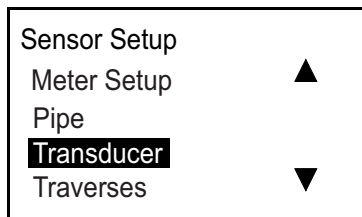
Таблица 4. Типы датчиков

Название датчика	Тип датчика
10	CPT-0.5CPT-0.5
11	CPT-2.0
12	CPT-0.5-MT C-PB-05-M
13	CPT-1.0-MT C-PB-10-M
14	CPT-2.0-MT C-PB-20-M
15	CPT-0.5-HT
16	CPT-1.0-HT
17	CPT-2.0-HT
18	CPS-0.5
19	CPSM-2.0
20	CTS-1.0
21	CTS-1.0-HT
22	CTS-2.0
23	C-LP-40-HM
24	C-LP-40-NM
25	CPB-0.5-HT
26	CPB-2.0-MT
27	CPB-0.5-MT
28	CPB-2.0
29	CPB-0.5

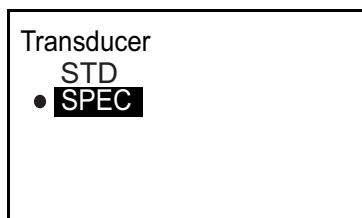
Таблица 4. Типы датчиков (продолжение)

Название датчика	Тип датчика
30	CPS-1.0 CPT-1.0
31	CWL-2
32	CPS-1.0
33	CPW (WT-1P-1.0 на AB82
34	CPW (WT-1P-0.5 на пластиковом NDT
35	CPW (WT-1P-1.0 на пластиковом NDT
36	CPB-1.0-HT
37	CPB-2.0-HT
38	CPB-1.0
39	CPB-1.0-MT
301	C-RL-0.5
302	C-RL-1
304	C-RL-0.5
305	C-RL-1
307	C-RL-0.5
308	C-RL-1
310	C-RV-0.5
311	C-RV-1
313	C-RW-0.5
314	C-RW-1
401	C-RS-0.5 ¹
402	C-RS-1 ¹
403	C-RS-2
407	UTXDR-2
408	UTXDR-5
601	CAT-0.5
602	CAT-1
603	CAT-2 ¹
¹ Текущий поддерживаемый датчик	

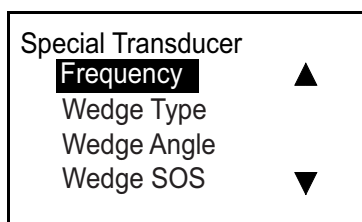
3.7.3b Настройка специального датчика



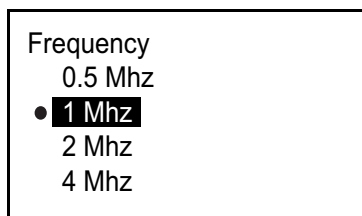
Выберите Transducer (датчик) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



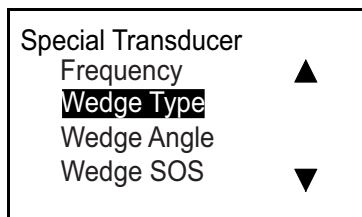
Выберите SPEC (специальный) и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



В меню «Special Transducer» (Специальный датчик) выберите Frequency и нажмите [√]. Появится следующий экран.

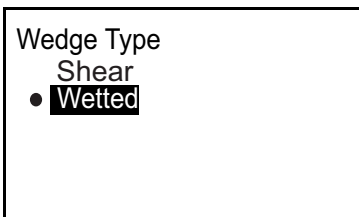


Выберите подходящий вариант и дважды нажмите [√], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

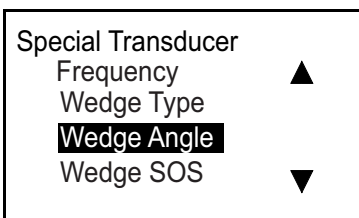


Выберите Wedge Type (клинового типа) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

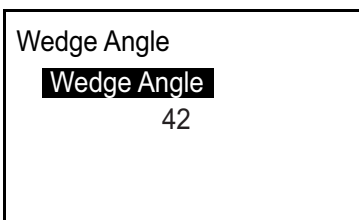
3.7.3b Настройка специального датчика



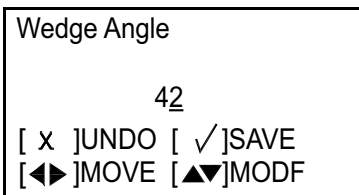
Выберите подходящий вариант и дважды нажмите [√], чтобы вернуться к предыдущему экрану.



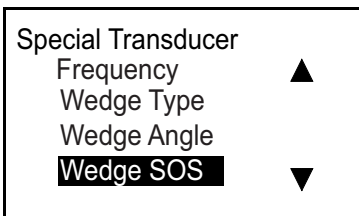
Выберите Wedge Angle (угол клина) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.



Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [▲] или [▼], чтобы изменить настройки «Wedge Angle», затем нажмите [√]. Нажмите [X], чтобы вернуться к экрану «Transducer».



Выберите Wedge SOS (SOS клина) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

3.7.3b Настройка специального датчика (продолжение)

Wedge SOS
Wedge SOS
 2482 m/s

Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

Wedge SOS
 UNIT: m/s
 2482
 [x]UNDO [√]SAVE
 [◀▶]MOVE [▲▼]MODF

Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить настройки «Wedge SOS», затем нажмите [√]. Нажмите [✕], чтобы вернуться к экрану «Transducer».

Special Transducer
 Wedge Type ▲
 Wedge Angle
 Wedge SOS
Time Wedge ▼

Выберите Time Wedge (время клина) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

Time Wedge
Time Wedge
 7.500 us

Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

Time Wedge
 UNIT: us
 7.500
 [x]UNDO [√]SAVE
 [◀▶]MOVE [▲▼]MODF

Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить настройки «Time Wedge», затем нажмите [√]. Нажмите [✕], чтобы вернуться к экрану «Transducer».

3.7.4 Программирование пересечений

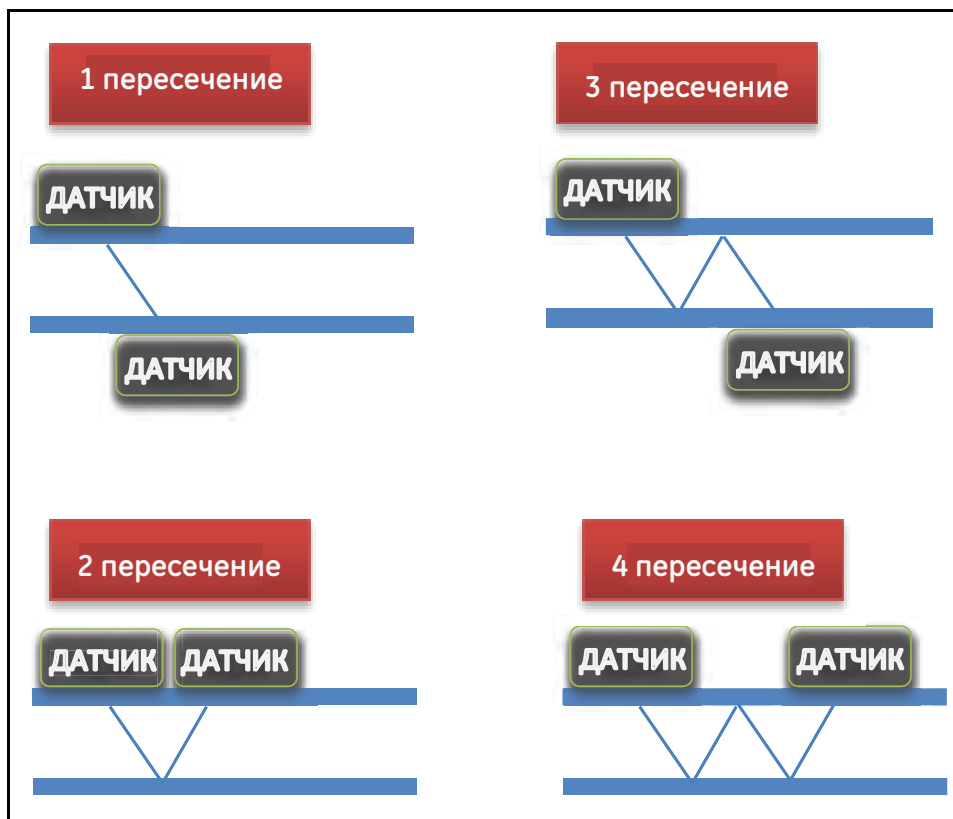


Рисунок 34: Примеры пересечений

Sensor Setup
Meter Setup
Pipe
Transducer
Traverses



Выберите Traverses (пересечения) и нажмите [√]. Появится следующий экран.

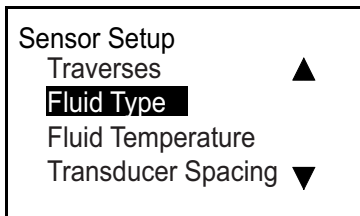
Traverses

- 1
- 2
- 3
- 4

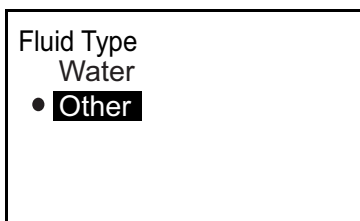
Выберите подходящий вариант и нажмите [√], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

3.7.5 Программирование типа жидкости

Если тип жидкости известен, прибор будет выполнять расчеты, основываясь на исходных данных клиента. Однако если тип жидкости неизвестен, откройте функцию «Tracking Windows» (окна слежения), рассматриваемую ниже. Перемещение датчиков не требуется.

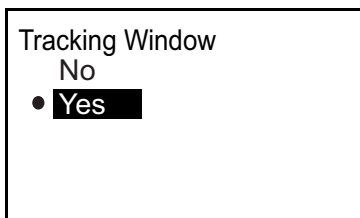


Выберите Fluid Type (тип жидкости) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Если типом жидкости является вода, выберите Water (вода) и нажмите [√], чтобы вернуться к предыдущему экрану.

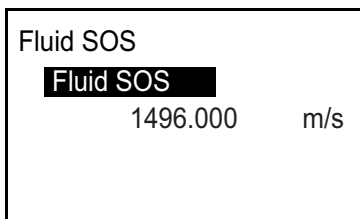
Если жидкость не является водой, выберите «Other» и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже.



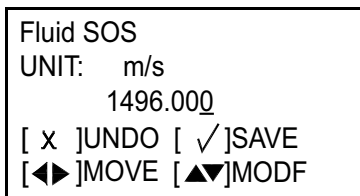
Если окно слежения не применимо, выберите No и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже. В этом случае необходимо ввести Fluid SOS.

Если SOS жидкости не известен, можно включить окно слежения, чтобы прибор обнаружил ее автоматически. Если окно слежения применимо, выберите «Yes» и нажмите [√]. Появится экран, подобный показанному ниже. Введите Maximum SOS (максимальный SOS) и Minimum SOS (минимальный SOS).

Примечание. Параметры «Fluid SOS», «Maximum SOS» и «Minimum SOS» настраиваются аналогичным образом.

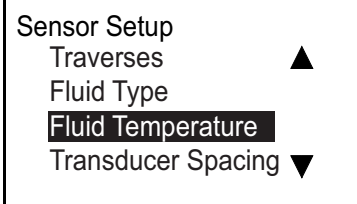


Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.

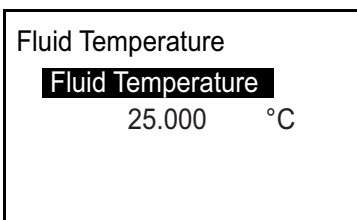


Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [▲] или [▼], чтобы изменить настройки «Fluid SOS», затем нажмите [√]. Нажмите [✕], чтобы вернуться к экрану «Sensor Setup».

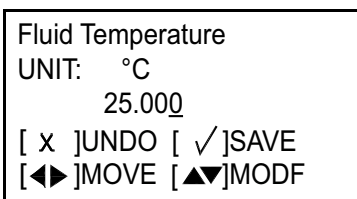
3.7.6 Программирование температуры жидкости



Выберите Fluid Type (тип жидкости) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



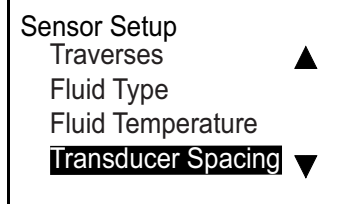
Снова нажмите [√], появится экран, подобный показанному ниже.



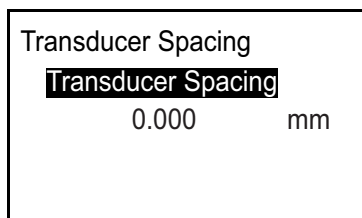
Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить настройки «Fluid Temperature» (температура жидкости), затем нажмите [√]. Нажмите [X], чтобы вернуться к экрану «Sensor Setup».

Примечание. Поскольку расчеты прибора основаны на данных клиента, то температура будет влиять на скорость звука во время измерения.

3.7.7 Программирование расстояния между датчиками

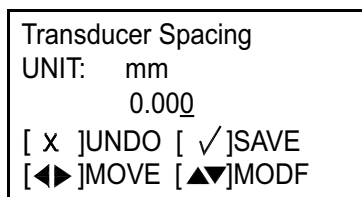


Выберите Transducer Spacing (расстояние между датчиками) и нажмите [√]. Появится следующий экран.



Снова нажмите [√]. Обратите внимание, что это расстояние датчика для настройки датчиков основано на исходных данных настройки датчика (труба, датчик, жидкость и датчики).

Примечание. Если настройка этого расстояния невозможна, обратитесь на завод для получения дополнительной консультации. При получении рекомендаций с завода снова нажмите [√], появится экран, похожий на следующий.



Используйте кнопки со стрелками [◀] или [▶], чтобы выбрать каждую изменяемую цифру, и кнопки со стрелками [△] или [▽], чтобы изменить настройки, затем нажмите [√]. Нажмите [✕], чтобы вернуться к экрану «Sensor Setup».

Примечание. Изменение расстояния между датчиками может быть выполнено только после консультации с заводом.

Глава 4. Коды ошибок, поиск и устранение неисправностей

4.1 Отображение ошибки на интерфейсе пользователя

Во время работы в нижней строке дисплея показано одно сообщение об ошибке с наивысшим приоритетом. Эта строка, называемая «Строкой ошибки», состоит из двух частей: «Заголовок ошибки» и «Текст ошибки». В «Заголовке ошибки» указывается шаблон и номер ошибки, в то время как в «Тексте ошибки» приводится подробная информация об ошибках.

4.1.1 Заголовок ошибки

Шаблон ошибки	Заголовок ошибки
Ошибка потока	En (n — номер ошибки)
Ошибка устройства	Dn (n — номер ошибки)
Предупреждение	Sn (n — номер ошибки)

4.1.2 Строка ошибки потока

Ошибки потока представляют собой ошибки, возникающие в процессе измерения параметров потока. Эти ошибки могут быть вызваны различными проблемами с жидкостью, например большим количеством частиц в потоке или экстремальными температурными градиентами. Кроме того, ошибки могут возникать, если труба пустая или в связи с другой подобной проблемой с самой жидкостью. Ошибки потока, как правило, вызваны не неисправностью устройства измерения расхода, а самой жидкостью.

Строка опций	Описание	Правильно	Неправильно
Tup	Отображает время передачи ультразвукового сигнала вверх по потоку.	Н/П	Н/П
Tdn	Отображает время передачи ультразвукового сигнала вниз по потоку.	Н/П	Н/П
Дельта T	Отображает разницу во времени прохождения сигналов вверх и вниз по потоку.	Н/П	Н/П
Up Signal Quality	Отображает качество сигнала датчика вверх по потоку.	≥ 1200	< 400
Dn Signal Quality	Отображает качество сигнала датчика вниз по потоку.	≥ 1200	< 400
Up Amp Disc	Отображает величину амплитуды сигнала датчика вверх по потоку.	24 ± 5	< 19 или > 29
Dn Amp Disc	Отображает величину амплитуды сигнала датчика вниз по потоку.	24 ± 5	< 19 или > 29
SNR Up	Отображает величину соотношения «сигнал-шум» датчика вверх по потоку.	≥ 4	< 4
SNR Dn	Отображает величину соотношения «сигнал-шум» датчика вниз по потоку.	≥ 4	< 4
Gain Up	Отображает величину усиления сигнала датчика вверх по потоку.	9-85	< 9 или > 85
Gain Dn	Отображает величину усиления сигнала датчика вниз по потоку.	9-85	< 9 или > 85
Up Peak	Отображает первое значение сигнала корреляции вверх по потоку, которое больше положительного порогового значения или меньше отрицательного порогового значения.	Н/П	Н/П
Dn Peak	Отображает первое значение сигнала корреляции вниз по потоку, которое больше положительного порогового значения или меньше отрицательного порогового значения.	Н/П	Н/П
PeakPctUp	Отображает процент пиковых значений сигнала вверх по потоку.	Н/П	Н/П
PeakPctDn	Отображает процент пиковых значений сигнала вниз по потоку.	Н/П	Н/П

4.1.2a E1: слабый сигнал

Проблема: Низкая мощность ультразвукового сигнала или сигнал превышает пределы, введенные в «*Program*».

Причина: Если SNR меньше, чем значение «Signal Low Limits» (Нижний предел сигнала), или сигнал не может быть найден при запуске потока, возникает ошибка слабого сигнала. Слабый сигнал может быть вызван неисправностью кабеля, проблемой с проточной ячейкой, неисправностью датчика или проблемой с электронным блоком. Сигнал, который превышает заданные пределы, вероятно, возникает из-за неправильного ввода значения в меню Program → Advanced → Error Limits → Signal Low limits.

Действие: Проверьте компоненты, перечисленные выше (см. «Диагностика» на стр. 76). Также проверьте значение, введенное в меню Program → Advanced → Error Limits → Signal Low limits.

4.1.2b E2: Ошибка скорости звука

Проблема: Скорость звука превышает пределы, запрограммированные в меню: Program → Advanced → Error Limits → SNSD +- limits.

Причина: Если измеренная скорость звука находится за пределами скорости звука, возникает эта ошибка. Она может быть вызвана неправильным программированием, неудовлетворительными условиями расхода или неправильной ориентацией датчика.

Действие: Исправьте ошибки программирования. Порядок устранения проблем с проточной ячейкой и/или датчиком см. в «Диагностика» на стр. 76. Также проверьте значение, введенное в меню Program → Advanced → Error Limits → SNSD +- limits.

4.1.2c E3: Velocity Range (диапазон скорости)

Проблема: Скорость превышает пределы, запрограммированные в меню Program → Advanced → Error Limits → Velocity Low/High.

Причина: Если измеренная скорость находится вне предела скорости, возникает эта ошибка. Эта ошибка может быть вызвана вводом неправильно запрограммированных данных, неудовлетворительными условиями расхода и/или повышенной турбулентностью.

Действие: Убедитесь, что текущий расход находится в запрограммированных пределах. Также проверьте значение, введенное в меню Program → Advanced → Error Limits → Velocity Low/High. Порядок устранения проблем с проточной ячейкой и/или датчиком см. в «Диагностика» на стр. 76.

4.1.2d E4: Signal Quality (качество сигнала)

Проблема: Качество сигнала выходит за пределы, запрограммированные в меню Program → Advanced → Error Limits → Correlation Peak.

Причина: Пиковое значение сигналов корреляции вверх или вниз по потоку упало ниже пикового предельного значения корреляции, как указано в меню Program → Advanced → Error Limits → Correlation Peak. Это может быть вызвано проблемой с проточной ячейкой или электрической неисправностью.

Действие: Проверьте источники электрических помех и целостность электронного блока, временно установив действительно исправную тестовую проточную ячейку. Проверьте датчики и измените их местоположение при необходимости. Инструкции см. в «Диагностика» на стр. 76.

4.1.2e E5: Amplitude Error (ошибка амплитуды)

Проблема: Амплитуда сигнала превышает пределы, запрограммированные в меню Program → Advanced → Error Limits → Amp Disc Min/Max.

Причина: В проточной ячейке возможно присутствуют твердые или жидкие частицы. Плохое соединение зажимных датчиков.

Действие: Порядок устранения проблем с проточной ячейкой см. в «Диагностика» на стр. 76.

4.1.2f E6: Cycle Skip (пропуск цикла)

Проблема: Ускорение превышает пределы, запрограммированные в меню Program → Advanced → Error Limits → Acceleration.

Причина: Данное условие обычно вызвано хаотичными условиями расхода или неправильным выравниванием датчика.

Действие: Порядок устранения проблем с проточной ячейкой и/или датчиком см. в «Диагностика» на стр. 76.

4.2 Диагностика

4.2.1 Введение

В данной главе приводится информация по устранению неисправностей модели AT600 в случае возникновения проблем с электронным блоком, проточной ячейкой или датчиками. Указания по возможной проблеме включают:

- Отображение сообщения об ошибке на экране ЖК-дисплея, в программном обеспечении ПК Vitality или HART.
- Хаотичные показания расхода.
- Показания сомнительной точности (то есть показания, которые не совпадают с показаниями другого устройства измерения расхода, подключенного к этой же технологической линии).

При возникновении одного из указанных выше условий обратитесь к инструкциям, представленным в этой главе.

4.2.2 Проблемы с проточной ячейкой

Если предварительный поиск и устранение неисправностей с *Кодом ошибки* указывает на возможную проблему с проточной ячейкой, перейдите к этому разделу. Проблемы проточной ячейки подразделяются на две категории: *проблемы с жидкостью* или *проблемы с трубопроводом*. Внимательно прочитайте следующие разделы для определения того, связана ли проблема с проточной ячейкой. Если инструкции в данном разделе не позволяют устранить проблему, обратитесь за содействием в компанию GE.

4.2.2a Проблемы с жидкостью

Большинство проблем, связанных с жидкостью, является результатом несоблюдения инструкций по установке системы расходомера. Порядок устранения любых проблем с установкой см. в главе 2 «Установка».

Если физическая установка системы соответствует рекомендуемым техническим параметрам, существует вероятность того, что сама жидкость не позволяет выполнять точных измерений расхода. Измеряемая жидкость должна соответствовать следующим требованиям:

1. *Жидкость должна быть однородной, однофазной, относительно чистой и постоянно течь.*

Хотя низкий уровень захваченных частиц может оказать незначительное влияние на функционирование AT600, чрезмерное количество твердых или газовых частиц будет поглощать или рассеивать ультразвуковые сигналы. Этот интерфейс с ультразвуковой передачей через жидкость будет приводить к неточным измерениям расхода. Дополнительно к этому температурные градиенты в потоке жидкости могут привести к хаотичным или неточным показаниям расхода.

2. *Жидкость не должна создавать кавитации вблизи проточной ячейки.*

Жидкости с высоким давлением паров могут создавать кавитацию вблизи или в проточной ячейке. Это будет приводить к проблемам с возникновением пузырьков газа в жидкости. Как правило, кавитацию можно контролировать посредством правильной установки системы.

3. *Жидкость не должна чрезмерно ослаблять ультразвуковые сигналы.*

Некоторые жидкости, особенно очень вязкие, хорошо поглощают ультразвуковую энергию. В таком случае на экране дисплея будет появляться сообщение с кодом ошибки, указывая на недостаточную силу ультразвукового сигнала для обеспечения надежных измерений.

4.2.2a Проблемы с жидкостью (продолжение)

4. *Скорость звука в жидкости не должна сильно меняться.*

AT600 может справляться с относительно большими изменениями скорости звука в жидкости, которые могут быть вызваны изменениями состава и/или температуры жидкости. Тем не менее, такие изменения должны происходить медленно. Быстрые колебания в скорости звука жидкости до значений, которые значительно отличаются от значений, запрограммированных в AT600, будут приводить к хаотичным или неточным показаниям расхода. См. главу 3 *Начальная настройка и Программирование*, чтобы убедиться в правильном программировании скорости звука в расходомере.

4.2.2b Проблемы с трубопроводом

Проблемы, связанные с трубопроводом, могут быть вызваны неправильным выбором места размещения расходомера, как описано в главе 2, или ошибками в программировании прибора. Наиболее часто встречающиеся проблемы с трубопроводом:

1. *Скопление материала в месте установки датчика(-ов).*

Скопление мусора в месте установки датчика будет отрицательно сказываться на передаче ультразвуковых сигналов. В результате точные измерения расхода будут невозможны. Зачастую регулировка проточной ячейки или датчиков позволяет устранить такие проблемы, в некоторых случаях могут быть использованы датчики, которые выступают в поток. Более подробную информацию о правильной установке расходомера см. в главе 2 *Установка*.

2. *Неточные измерения трубопровода.*

Точность измерений расхода не превышает точность запрограммированных размеров труб. Правильные данные для проточной ячейки, поставляемой GE, будут указаны в документации. Для других проточных ячеек выполните измерения толщины стенки трубы и диаметра с той же точностью, которая требуется для показаний расхода. Кроме того, проверьте трубы на наличие вмятин, эксцентриситета, деформации сварки, прямолинейности и других факторов, которые могут вызвать неточные показания. Инструкции по программированию данных трубы см. в главе 3 *Начальная настройка*.

В дополнение к фактическим размерам труб в расходомере должны быть точно запрограммированы длина пути (P) и осевой размер (L), исходя из фактического местоположения датчика. Если GE Sensing предоставляет для системы проточную ячейку, правильные значения будут указаны в документации, прилагаемой к системе. Если датчики установлены на существующей трубе, эти размеры должны быть точно измерены.

3. *Внутренняя часть трубы или проточной ячейки должна быть относительно чистой.*

Чрезмерное накопление накипи, ржавчины и мусора будет мешать измерениям расхода. Как правило, тонкое покрытие или твердое хорошо присоединенное скопление на стенке трубы не вызовет проблем. Отслаивающиеся частицы окислы и толстое покрытие (такое как смола или масло) будут мешать передаче ультразвука, что может привести к неправильным или ненадежным измерениям.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Глава 5. Обмен данными

5.1 MODBUS

5.1.1 Введение

Обычно расходомер AT600 использует для обмена данными стандартный протокол MODBUS, определенный по документом «СПЕЦИФИКАЦИИ ПРОТОКОЛА ПРИМЕНЕНИЯ MODBUS», V1.1b. Этот документ доступен на сайте www.modbus.org или в сети Интернет. Используя этот документ в качестве ориентира, оператор может использовать для связи с расходомером любой мастер MODBUS.

Ниже указаны два ограничения для реализации этого метода:

1. AT600 поддерживает только четыре стандартных функциональных кода. Это «Read Holding Registers» (чтение регистров временного хранения) (0x03), «Read Input Registers» (чтение входных регистров) (0x04), «Write Multiple Registers» (Запись составных регистров) (0x10) и «Read File Record» (Считывание записи файла) (0x14).
2. Расходомеру необходим разрыв в 15 мс между запросами Modbus. Основной целью расходомера является измерение расхода и управление выходом, поэтому сервер Modbus имеет низкий приоритет.

5.1.2 Карта MODBUS

Таблица 5. Карта MODBUS

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
100	100	256	Пользователь	Короткий тег изделия	RW	CHAR * 16
	108	264	Пользователь	Длинный тег изделия	RW	CHAR * 32
	118	280	Пользователь	Сообщение изделия (для HART)	RW	CHAR * 32
	128	296	Пользователь	Дескриптор изделия (для HART)	RW	CHAR * 16
140	140	320	Пользователь	Серийный номер электронного блока изделия	RW	CHAR * 16
	148	328	Пользователь	Серийный номер приспособления изделия	RW	CHAR * 16
	150	336	Пользователь	Серийный номер датчика 1 изделия	RW	CHAR * 16
	158	344	Пользователь	Серийный номер датчика 2 изделия	RW	CHAR * 16
300	300	768	RO	Версия основных аппаратных средств	RO	CHAR * 8
	304	772	RO	Версия дополнительных аппаратных средств	RO	CHAR * 8
	308	776	RO	Версия основного программного обеспечения	RO	CHAR * 8
500	500	1280	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 1 для фактических объемных характеристик	RW	INT32

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	502	1282	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 2 для значения «Day» (день)	RW	INT32
	504	1284	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 3 для значения «dB» (дБ)	RW	INT32
	506	1286	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 4 для значения «Density» (плотность)	RW	INT32
	508	1288	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 5 для значения «Dimension» (размер)	RW	INT32
	50A	1290	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 6 для значения «Hz» (Гц)	RW	INT32
	50C	1292	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 7 для значения «Viscosity» (вязкость)	RW	INT32
	50E	1294	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 8 для значения «mA» (мА)	RW	INT32
	510	1296	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 9 для значения «Mass» (масса)	RW	INT32
	512	1298	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 10 для значения «Milli Second» (миллисекунды)	RW	INT32
	514	1300	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 11 для значения «Nano Second» (наносекунды)	RW	INT32
	516	1302	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 12 для значения «Percent» (процент)	RW	INT32
	518	1304	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 13 для значения «Second» (секунды)	RW	INT32
	51A	1306	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 14 для значения «Standard Volumetric» (стандартные объемные характеристики)	RW	INT32
	51C	1308	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 15 для значения «Thermo» (термо)	RW	INT32

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	51E	1310	Просматривающий	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 16 для значения «Totalizer time» (время сумматора)	RW	INT32
	520	1312	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 17 для значения «Totalizer» (сумматор)	RW	INT32
	522	1314	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 18 для значения «Unitless» (безразмерное)	RW	INT32
	524	1316	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 19 для значения «Micro Second» (микросекунды)	RW	INT32
	526	1318	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 20 для значения «Velocity» (скорости)	RW	INT32
	528	1320	Пользователь	Группа «Global Unit» (Глобальные единицы) 21 для значения «Acceleration» (ускорение)	RW	INT32
540	540	1344	Просматривающий	Команда на запрос партии	RW	INT32
	542	1346	Пользователь	Команда на запрос запасов	RW	INT32
	544	1348	Просматривающий	пароль по запросу системы	RW	INT32
	546	1350	Просматривающий	команда запроса системы	RW	INT32
700	700	1792	RO	Ошибка, сообщаемая системой	RO	INT32
	702	1794	RO	Двоичное изображение системной ошибки	RO	INT32
	704	1796	RO	Двоичное изображение ошибки при запуске системы	RO	INT32
	706	1798	RO	Двоичное изображение ошибки потока системы	RO	INT32
	708	1800	RO	Двоичное изображение ошибки устройства системы	RO	INT32
	70A	1802	RO	Двоичное изображение системного предупреждения	RO	INT32
740	740	1856	RO	Тип протокола системы	RO	INT32
900	900	2304	Просматривающий	Язык интерфейса	RW	INT32
	902	2306	Пользователь	Включена подсветка дисплея	RW	INT32
	904	2308	Пользователь	Задержка отображения	RW	INT32
	906	2310	Просматривающий	Тип дисплея	RW	INT32
	908	2312	Просматривающий	Тип дисплея для переменной 1	RW	INT32
	90A	2314	Просматривающий	Тип дисплея для переменной 2	RW	INT32

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	90C	2316	Просматривающий	Тип дисплея для сумматора 1	RW	INT32
	90E	2318	Просматривающий	Тип дисплея для сумматора 2	RW	INT32
	910	2320	Просматривающий	Выбор отображаемого количества знаков после запятой	RW	INT32
940	940	2368	Пользователь	выбор скорости	RW	INT32
	942	2370	Пользователь	выбор «Actual Volumetric» (фактических объемных характеристик)	RW	INT32
	944	2372	Пользователь	выбор «Standardized Volumetric» (стандартных объемных характеристик)	RW	INT32
	946	2374	Пользователь	Выбор «Mass» (массы)	RW	INT32
	948	2376	Пользователь	выбор «Totalizer» (сумматора)	RW	INT32
A00	A00	2560	RO	Значение, отображаемое для переменной 1	RO	(IEEE 32 бита)
	A02	2562	RO	Значение, отображаемое для переменной 2	RO	(IEEE 32 бита)
	A04	2564	RO	Значение, отображаемое для сумматора 1	RO	(IEEE 32 бита)
	A06	2566	RO	Значение, отображаемое для сумматора 2	RO	(IEEE 32 бита)
C00	C00	3072	Пользователь	Значение обработки ошибки для аналогового выхода	RW	(IEEE 32 бита)
	C02	3074	Пользователь	Значение проверки аналогового выхода (процент диапазона)	RW	(IEEE 32 бита)
	C04	3076	Пользователь	Значение нуля аналогового выхода	RW	(IEEE 32 бита)
	C06	3078	Пользователь	Значение диапазона аналогового выхода	RW	(IEEE 32 бита)
	C08	3080	Пользователь	Базовое значение аналогового выхода	RW	(IEEE 32 бита)
	C0A	3082	Пользователь	Полное значение аналогового выхода	RW	(IEEE 32 бита)
C40	C40	3136	Пользователь	Значение импульса цифрового выхода 1	RW	(IEEE 32 бита)
	C42	3138	Пользователь	Базовое значение частоты цифрового выхода 1	RW	(IEEE 32 бита)
	C44	3140	Пользователь	Полное значение частоты цифрового выхода 1	RW	(IEEE 32 бита)
	C46	3142	Пользователь	Значение аварийного сигнала цифрового выхода 1	RW	(IEEE 32 бита)
C80	C80	3200	Пользователь	Значение импульса цифрового выхода 2	RW	(IEEE 32 бита)
	C82	3202	Пользователь	Базовое значение частоты цифрового выхода 2	RW	(IEEE 32 бита)

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	C84	3204	Пользователь	Полное значение частоты цифрового выхода 2	RW	(IEEE 32 бита)
	C86	3206	Пользователь	Значение аварийного сигнала цифрового выхода 2	RW	(IEEE 32 бита)
D00	D00	3328	Пользователь	Режим аналогового выхода	RW	INT32
	D02	3330	Пользователь	Тип аналогового выхода	RW	INT32
	D04	3332	Пользователь	Режим цифрового выхода 1	RW	INT32
	D06	3334	Пользователь	Тип цифрового выхода 1	RW	INT32
	D08	3336	Пользователь	Режим цифрового выхода 2	RW	INT32
	D0A	3338	Пользователь	Тип цифрового выхода 2	RW	INT32
D20	D20	3360	Пользователь	Тип измерения аналогового выхода	RW	INT32
	D22	3362	Пользователь	Обработка ошибки для аналогового выхода	RW	INT32
D40	D40	3392	Пользователь	Тип измерения импульса цифрового выхода 1	RW	INT32
	D42	3394	Пользователь	Значение проверки импульса цифрового выхода 1	RW	INT32
	D44	3396	Пользователь	Обработка ошибки импульса цифрового выхода 1	RW	INT32
	D46	3398	Пользователь	Длительность импульса цифрового выхода 1	RW	INT32
D50	D50	3408	Пользователь	Тип измерения импульса цифрового выхода 2	RW	INT32
	D52	3410	Пользователь	Значение проверки импульса цифрового выхода 2	RW	INT32
	D54	3412	Пользователь	Обработка ошибки импульса цифрового выхода 2	RW	INT32
	D56	3414	Пользователь	Длительность импульса цифрового выхода 2	RW	INT32
D60	D60	3424	Пользователь	Тип измерения частоты цифрового выхода 1	RW	INT32
	D62	3426	Пользователь	Значение частоты проверки цифрового выхода 1	RW	INT32
	D64	3428	Пользователь	Обработка ошибки частоты цифрового выхода 1	RW	INT32
	D66	3430	Пользователь	Значение обработки ошибки частоты цифрового выхода 1	RW	INT32
	D68	3432	Пользователь	Полное значение частоты цифрового выхода 1	RW	INT32
D70	D70	3440	Пользователь	Тип измерения частоты цифрового выхода 2	RW	INT32
	D72	3442	Пользователь	Значение частоты проверки цифрового выхода 2	RW	INT32
	D74	3444	Пользователь	Обработка ошибки частоты цифрового выхода 2	RW	INT32

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	D76	3446	Пользователь	Значение обработки ошибки частоты цифрового выхода 2	RW	INT32
	D78	3448	Пользователь	Полное значение частоты цифрового выхода 2	RW	INT32
D80	D80	3456	Пользователь	Тип измерения аварийного сигнала цифрового выхода 1	RW	INT32
	D82	3458	Пользователь	Значение проверки аварийного сигнала цифрового выхода 1	RW	INT32
	D84	3460	Пользователь	Состояние аварийного сигнала цифрового выхода 1	RW	INT32
	D86	3462	Пользователь	Тип аварийного сигнала цифрового выхода 1	RW	INT32
D90	D90	3472	Пользователь	Тип измерения аварийного сигнала цифрового выхода 2	RW	INT32
	D92	3474	Пользователь	Значение проверки аварийного сигнала цифрового выхода 2	RW	INT32
	D94	3476	Пользователь	Состояние аварийного сигнала цифрового выхода 2	RW	INT32
	D96	3478	Пользователь	Тип аварийного сигнала цифрового выхода 2	RW	INT32
E00	E00	3584	RO	Значение измерения аналогового выхода	RO	(IEEE 32 бита)
	E02	3586	RO	Значение измерения импульса цифрового выхода 1	RO	(IEEE 32 бита)
	E04	3588	RO	Значение измерения частоты цифрового выхода 1	RO	(IEEE 32 бита)
	E06	3590	RO	Значение измерения аварийного сигнала цифрового выхода 1	RO	(IEEE 32 бита)
	E08	3592	RO	Значение измерения импульса цифрового выхода 2	RO	(IEEE 32 бита)
	E0A	3594	RO	Значение измерения частоты цифрового выхода 2	RO	(IEEE 32 бита)
	E0C	3596	RO	Значение измерения аварийного сигнала цифрового выхода 2	RO	(IEEE 32 бита)
1100	1100	4352	Просматривающий	Адрес прибора HART	RW	INT32
	1102	4354	Просматривающий	Длина заголовка HART	RW	INT32
	1104	4356	Просматривающий	Идентификатор устройства HART	RW	INT32
	1106	4358	Просматривающий	Номер узла HART	RW	INT32
1140	1140	4416	Просматривающий	Индекс динамической переменной HART_1	RW	INT32
	1142	4418	Просматривающий	Индекс динамической переменной HART_2	RW	INT32

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	1144	4420	Просматривающий	Индекс динамической переменной HART_3	RW	INT32
	1146	4422	Просматривающий	Индекс динамической переменной HART_4	RW	INT32
1300	1300	4864	RO	Подсчет изменений конфигурации HART	RO	INT32
	1302	4866	RO	Состояние устройства HART	RO	INT32
	1304	4868	RO	Расширенный статус устройства HART	RO	INT32
	1306	4870	RO	Состояние мастера HART	RO	INT32
	1308	4872	RO	Состояние вторичного устройства HART	RO	INT32
	130A	4874	RO	Состояние переменной HART	RO	INT32
1500	1500	5376	Пользователь	Скорость передачи в бодах, MODBUS ПК	RW	INT32
	1502	5378	Пользователь	Четность MODBUS ПК	RW	INT32
	1504	5380	Пользователь	Стоп-биты MODBUS ПК	RW	INT32
	1506	5382	Пользователь	Адрес прибора MODBUS ПК	RW	INT32
1540	1540	5440	Пользователь	Регистрация управления/статуса	RW	INT32
	1542	5442	Пользователь	Интервал регистрации	RW	INT32
	1544	5444	Пользователь	Время регистрации	RW	INT32
	1546	5446	Пользователь	Количество регистрируемых переменных	RW	INT32
1580	1580	5504	Пользователь	матрица адресов переменных	RW	INT32
15C0	15C0	5568	Пользователь	Матрица кодов единиц переменных	RW	INT32
1700	1700	5888	RO	Скорость передачи в бодах, Service ПК	RO	INT32
	1702	5890	RO	Четность Service ПК	RO	INT32
	1704	5892	RO	Стоп-биты Service ПК	RO	INT32
	1706	5894	RO	Адрес прибора Service ПК	RO	INT32
1740	1740	5952	RO	Кол-во записей	RO	INT32
2000	2000	8192	Пользователь	Внутренний диаметр трубы	RW	(IEEE 32 бита)
	2002	8194	Пользователь	Внешний диаметр трубы	RW	(IEEE 32 бита)
	2004	8196	Пользователь	Толщина стенки трубы	RW	(IEEE 32 бита)
	2006	8198	Пользователь	Скорость звука в трубе	RW	(IEEE 32 бита)
	2008	8200	Пользователь	Толщина изоляции	RW	(IEEE 32 бита)
	200A	8202	Пользователь	Скорость звука в изоляции	RW	(IEEE 32 бита)
	200C	8204	Пользователь	Угол клина датчика	RW	(IEEE 32 бита)
	200E	8206	Пользователь	Время клина датчика	RW	(IEEE 32 бита)
	2010	8208	Пользователь	Скорость звука клина	RW	(IEEE 32 бита)
	2012	8210	Пользователь	Скорость звука в жидкости	RW	(IEEE 32 бита)

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	2014	8212	Пользователь	Мин. скорость звука в жидкости	RW	(IEEE 32 бита)
	2016	8214	Пользователь	Макс. скорость звука в жидкости	RW	(IEEE 32 бита)
	2018	8216	Пользователь	Статическая плотность жидкости	RW	(IEEE 32 бита)
	201A	8218	Пользователь	Исходная плотность жидкости	RW	(IEEE 32 бита)
	201C	8220	Пользователь	Температура жидкости	RW	(IEEE 32 бита)
	201E	8222	Пользователь	Пространство для датчика	RW	(IEEE 32 бита)
	2020	8224	Пользователь	Коэффициент калибровки	RW	(IEEE 32 бита)
	2022	8226	Пользователь	Кинематическая вязкость	RW	(IEEE 32 бита)
2040	2040	8256	Пользователь	Скорость MultiK 1	RW	(IEEE 32 бита)
	2042	8258	Пользователь	Скорость MultiK 2	RW	(IEEE 32 бита)
	2044	8260	Пользователь	Скорость MultiK 3	RW	(IEEE 32 бита)
	2046	8262	Пользователь	Скорость MultiK 4	RW	(IEEE 32 бита)
	2048	8264	Пользователь	Скорость MultiK 5	RW	(IEEE 32 бита)
	204A	8266	Пользователь	Скорость MultiK 6	RW	(IEEE 32 бита)
2060	2060	8288	Пользователь	Коэффициент K1 скорости MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	2062	8290	Пользователь	Коэффициент K2 скорости MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	2064	8292	Пользователь	Коэффициент K3 скорости MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	2066	8294	Пользователь	Коэффициент K4 скорости MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	2068	8296	Пользователь	Коэффициент K5 скорости MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	206A	8298	Пользователь	Коэффициент K6 скорости MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
2080	2080	8320	Пользователь	Число Рейнольдса MultiK 1	RW	(IEEE 32 бита)
	2082	8322	Пользователь	Число Рейнольдса MultiK 2	RW	(IEEE 32 бита)
	2084	8324	Пользователь	Число Рейнольдса MultiK 3	RW	(IEEE 32 бита)
	2086	8326	Пользователь	Число Рейнольдса MultiK 4	RW	(IEEE 32 бита)
	2088	8328	Пользователь	Число Рейнольдса MultiK 5	RW	(IEEE 32 бита)
	208A	8330	Пользователь	Число Рейнольдса MultiK 6	RW	(IEEE 32 бита)
20A0	20A0	8352	Пользователь	Коэффициент K1 числа Рейнольдса MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	20A2	8354	Пользователь	Коэффициент K2 числа Рейнольдса MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	20A4	8356	Пользователь	Коэффициент K3 числа Рейнольдса MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	20A6	8358	Пользователь	Коэффициент K4 числа Рейнольдса MultiK	RW	(IEEE 32 бита)

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	20A8	8360	Пользователь	Коэффициент K5 числа Рейнольдса MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
	20AA	8362	Пользователь	Коэффициент K6 числа Рейнольдса MultiK	RW	(IEEE 32 бита)
20C0	20C0	8384	Пользователь	Нижний макс. предел корреляции	RW	(IEEE 32 бита)
	20C2	8386	Пользователь	Предел ускорения	RW	(IEEE 32 бита)
	20C4	8388	Пользователь	Нижний предел скорости — используется для расчета нижнего предела объемных характеристик	RW	(IEEE 32 бита)
	20C6		Пользователь	Верхний предел скорости — используется для расчета верхнего предела объемных характеристик	RW	(IEEE 32 бита)
	20C8	8392	Пользователь	Мин. предел дискриминатора амплитуды	RW	(IEEE 32 бита)
	20CA	8394	Пользователь	Макс. предел дискриминатора амплитуды	RW	(IEEE 32 бита)
	20CC	8396	Пользователь	Предел звуковой скорости плюс-минус	RW	(IEEE 32 бита)
	20CE	8398	Пользователь	нижний предел сигнала	RW	(IEEE 32 бита)
20E0	20E0	8416	Пользователь	Отсечка нуля	RW	(IEEE 32 бита)
	20E2	8418	Пользователь	Сдвиг Дельта-T	RW	(IEEE 32 бита)
2100	2100	8448	Пользователь	Материал трубы	RW	INT32
	2102	8450	Пользователь	Материал изоляции	RW	INT32
	2104	8452	Пользователь	Тип датчика	RW	INT32
	2106	8454	Пользователь	Частота датчика	RW	INT32
	2108	8456	Пользователь	Тип клина датчика	RW	INT32
	210A	8458	Пользователь	Тип жидкости	RW	INT32
	210C	8460	Пользователь	Наличие внутренней изоляции	RW	INT32
	210E	8462	Пользователь	Количество пересечений	RW	INT32
2140	2140	8512	Пользователь	Включить коррекцию числа Рейнольдса	RW	INT32
	2142	8514	Пользователь	Включить активный MultiK	RW	INT32
	2144	8516	Пользователь	Тип MultiK	RW	INT32
	2146	8518	Пользователь	Пары MultiK	RW	INT32
2180	2180	8576	Пользователь	Пик%	RW	INT32
	2182	8578	Пользователь	Мин. пик%	RW	INT32
	2184	8580	Пользователь	Макс. пик%	RW	INT32
	2186	8582	Пользователь	Допустимое число ошибок	RW	INT32
21C0	21C0	8640	Пользователь	Включить активный TW	RW	INT32
	21C2	8642	Пользователь	Включить окна слежения	RW	INT32
	21C4	8644	Пользователь	Время отклика	RW	INT32

Таблица 5. Карта MODBUS (продолжение)

	Регистр (в шестнадцатеричном формате)	Регистр (в десятичном формате)	Уровень доступа	Описание	RO/RW (только чтение/ чтение/запись)	Формат
	21C6	8646	Пользователь	Размер выборки	RW	INT32
2200	2200	8704	RO	Скорость	RO	(IEEE 32 бита)
	2202	8706	RO	Объемный	RO	(IEEE 32 бита)
	2204	8708	RO	Стандартные объемные характеристики	RO	(IEEE 32 бита)
	2206	8710	RO	Массовый расход	RO	(IEEE 32 бита)
2240	2240	8768	RO	Сумма ВПЕРЕД партии	RO	(IEEE 32 бита)
	2242	8770	RO	Сумма НАЗАД партии	RO	(IEEE 32 бита)
	2244	8772	RO	Чистая сумма партии	RO	(IEEE 32 бита)
	2246	8774	RO	Время сумматора партии	RO	(IEEE 32 бита)
	2248	8776	RO	Сумма ВПЕРЕД запасов	RO	(IEEE 32 бита)
	224A	8778	RO	Сумма НАЗАД запасов	RO	(IEEE 32 бита)
	224C	8780	RO	Чистая сумма запасов	RO	(IEEE 32 бита)
	224E	8782	RO	Время сумматора запасов	RO	(IEEE 32 бита)
2280	2280	8832	RO	Время прохождения вверх	RO	(IEEE 32 бита)
	2282	8834	RO	Время прохождения вниз	RO	(IEEE 32 бита)
	2284	8836	RO	Дельта T	RO	(IEEE 32 бита)
	2286	8838	RO	Качество сигнала в направлении вверх	RO	(IEEE 32 бита)
	2288	8840	RO	Качество сигнала в направлении вниз	RO	(IEEE 32 бита)
	228A	8842	RO	Дискрим. усилителя вверх	RO	(IEEE 32 бита)
	228C	8844	RO	Дискрим. усилителя вниз	RO	(IEEE 32 бита)
	228E	8846	RO	Канал ВВЕРХ на SNR	RO	(IEEE 32 бита)
	2290	8848	RO	Канал ВНИЗ на SNR	RO	(IEEE 32 бита)
	2292	8850	RO	Время в буфере на канале вверх	RO	(IEEE 32 бита)
	2294	8852	RO	Время в буфере на канале вниз	RO	(IEEE 32 бита)
	2296	8854	RO	Усиление сигнала вверх	RO	(IEEE 32 бита)
	2298	8856	RO	Усиление сигнала вниз	RO	(IEEE 32 бита)
22C0	22C0	8896	RO	Скорость звука	RO	(IEEE 32 бита)
	22C2	8898	RO	Текущее число Рейнольдса	RO	(IEEE 32 бита)
	22C4	8900	RO	Текущий коэффициент коррекции	RO	(IEEE 32 бита)
	22C6	8902	RO	Длина пути P	RO	(IEEE 32 бита)
	22C8	8904	RO	Осевая длина L	RO	(IEEE 32 бита)
2300	2300	8960	RO	Вверх +- Пик	RO	INT32
	2302	8962	RO	Вниз +- Пик	RO	INT32
	2304	8964	RO	динамический порог на канале ВВЕРХ	RO	INT32
	2306	8966	RO	динамический порог на канале ВНИЗ	RO	INT32

5.2 HART

5.2.1 Идентификация устройства

Расходомер AT600 поддерживает связь по протоколу HART, для которого идентификатор производителя равен 0x9D (157 Dec) и код типа устройства равен 0x9D73 (127 Dec).

5.2.2 Команды

5.2.2a Универсальные команды

Таблица 6. Универсальные команды для HART

Команда	Функция	Описание
0	Read Unique Identifier (Считывание уникального идентификатора)	Предоставляет идентификационную информацию о приборе, в том числе: тип устройства, уровни редакций и идентификатор устройства.
1	Read Primary Variable (Считывание первичной переменной)	Предоставляет значение первичной переменной вместе с ее кодом единиц измерения.
2	Read Loop Current And Percent Of Range (Считывание тока контура и процентов диапазона)	Считывает ток контура и связанные проценты диапазона.
3	Read Dynamic Variables and Loop Current (Считывание динамических переменных и тока контура)	Считывает ток контура и до четырех predetermined динамических переменных. Динамические переменные и связанные единицы измерения определяются с помощью команд 51 и 53.
6	Write Polling Address (Запись адреса опроса)	Записывает адрес опроса и режим тока контура для полевого устройства.
7	Read Loop Configuration (Считывание конфигурации контура)	Считывает адрес опроса и режим тока контура.
8	Read Dynamic Variable Classification (Считывание классификации динамической переменной)	Считывает классификацию, связанную с динамической переменной.
9	Read Device Variables with Status (Считывание переменных устройств со статусом)	Запрос значения и состояния макс. восьми устройств или динамических переменных.
11	Read Unique Identifier Associated With Tag (Считывание уникального идентификатора, связанного с тегом)	Если указанный тег совпадает с тегом прибора, он отвечает с помощью отклика команды 0.
12	Read Message (Считывание сообщения)	Считывание сообщения, содержащегося в приборе.
13	Read Tag, Descriptor, Date (Считывание тега, дескриптора, даты)	Считывание тега, дескриптора, даты, содержащихся в приборе.
14	Read Primary Variable Transducer Information (Считывание информации датчика первой переменной)	Считывание серийного номера датчика, кода единиц пределов/минимального диапазона, верхнего предела датчика, нижнего предела датчика, минимального диапазона для датчика основной переменной.
15	Read Device Information (Считывание информации об устройстве)	Считывает код выбора аварийного сигнала, код передаточной функции, код единицы измерения диапазона, верхнее значение диапазона, нижнее значение диапазона первичной переменной, значение демпфирования, код защиты записи и код распределителя первичной метки.

Таблица 6. Универсальные команды для HART (продолжение)

Команда	Функция	Описание
16	Read Final Assembly Number (Считывание номера конечной сборки)	Считывает номер конечной сборки, связанный с прибором.
17	Write Message (Запись сообщения)	Записывает сообщение в прибор.
18	Write Tag, Descriptor, Date (Запись тега, дескриптора, даты)	Записывает тег, дескриптор, дату в прибор.
19	Write Final Assembly Number (Запись номера конечной сборки)	Записывает номер конечной сборки в прибор.
20	Read Long Tag (Считывание длинного тега)	Считывает 32-байтовый длинный тег.
21	Read Unique Identifier Associated with Long Tag (Считывание уникального идентификатора, связанного с длинным тегом)	Считывает уникальный идентификатор, связанный с длинным тегом.
22	Write Long Tag (Запись длинного тега)	Записывает 32-байтовый длинный тег.
38	Reset Configuration Changed Flag (Сброс флажка изменения конфигурации)	Сбрасывает индикатор изменения конфигурации (бит байта состояния устройства б).
48	Read Additional Device Status (Считывание дополнительного состояния устройства)	Предоставляет информацию о состоянии прибора, не включенную в код ответа или байт состояния устройства.

5.2.2b Общие команды

Таблица 7. Общие команды

Команда	Функция	Описание
33	Read Device Variables (Считывание переменных устройства)	Позволяет мастеру запросить значение до четырех переменных устройства.
50	Read Dynamic Variable Assignments (Считывание назначений динамической переменной)	Считывает переменные устройства, назначенные на первичные, вторичные, третичные и четвертичные переменные.
51	Write Dynamic Variable Assignments (Запись назначений динамической переменной)	Дает возможность пользователю присваивать переменные прибора для первичных, вторичных, третичных и четвертичных переменных.
54	Read Device Variable Information (Считывание информации о переменной устройства)	Получает информацию о переменной устройства
59	Write Number of Response Preambles (Запись числа заголовков ответа)	Устанавливает количество асинхронных вводных байт, которые будут направлены прибором до начала ответного сообщения.

5.2.2с Команды, привязанные к устройству

Расходомер AT600 поддерживает следующие специальные команды устройств. В некоторых командах параметр является типом измерения. Типы измерений приведены в Таблица 8 ниже.

Таблица 8. Тип измерения

Указатель	Значение
1	Скорость
2	Объемный
3	Стандартные объемные характеристики
4	Массовый расход
5	ВПЕРЕД для партии Сумматор
6	Сумматор НАЗАД партии
7	Чистый сумматор партии
8	Время сумматора партии
9	Запасы ВПЕРЕД Сумматор
10	Сумматор НАЗАД запасов
11	Чистый сумматор запасов
12	Время сумматора запасов
13	Скорость звука
14	Коэффициент К числа Рейнольдса
15	Коэффициент К MultiK
16	Время прохождения вверх
17	Время прохождения вниз
18	Дельта Т
19	Качество сигнала вверх
20	Качество сигнала вниз
21	Дискрим. амплитуды вверх
22	Дискрим. амплитуды вниз
23	SNR вверх
24	SNR вниз
25	ActiveTW вверх
26	ActiveTW вниз
27	Усиление вверх
28	Усиление вниз
29	Двоичное изображение системной ошибки
30	Номер ошибки, сообщаемой системой
31	Пик вверх
32	Пик вниз
33	Пик. процент Вверх
34	Пик. процент Вниз

Команда 128 (0x80): вход с паролем

Эта команда будет передавать пароль в расходомер. Если пароль правильный, пользователь может управлять расходомером. Если в течение 10 минут расходомер не получит никаких новых команд, будет выполнен автоматический выход пользователя из системы.

Таблица 9. Байты данных запроса для входа в систему с паролем

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Пароль пользователя

Таблица 10. Байты данных ответа для входа в систему с паролем

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 11. Коды ответов для конкретной команды при входе с помощью пароля

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 129 (0x81): выход и сохранение

Эта команда записывает изменения и выходит из системы расходомера.

Таблица 12. Байты данных запроса для выхода из системы и сохранения

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 13. Байты данных ответа для выхода из системы и сохранения

Байт	Формат	Описание
Нет		

Команда 129 (0x81): выход и сохранение (продолжение)**Таблица 14. Коды ответов для конкретной команды при выходе и сохранении**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 130 (0x82): выход без сохранения

Эта команда выходит из системы расходомера без сохранения.

Таблица 15. Байты данных запроса для выхода из системы без сохранения

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 16. Байты данных ответа для выхода из системы без сохранения

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 17. Коды ответов для конкретной команды при выходе без сохранения

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 135 (0x87): считать права доступа текущего пользователя

Эта команда считывает права доступа текущего пользователя.

Таблица 18. Запрос байт данных для считывания права доступа текущего пользователя

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 19. Байты данных ответа для считывания права доступа текущего пользователя

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 20. Коды ответов для конкретной команды для считывания права доступа текущего пользователя

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–127		Не определено

Команда 136 (0x88): посылает новый пароль

Эта команда передает новый пароль в расходомер. Если пользователь имеет право, расходомер изменяет пароль пользователя.

Таблица 21. Байты данных запроса для отправки нового пароля

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Пароль пользователя

Таблица 22. Байты данных ответа для отправки нового пароля

Байт	Формат	Описание
Нет		

Команда 136 (0x88): посылает новый пароль (продолжение)**Таблица 23. Коды ответов для конкретной команды для отправки нового пароля**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17-127		Не определено

Команда 144 (0x90): считывание группы единиц измерения

Эта команда считывает группу единиц измерения в расходомере.

Таблица 24. Байты данных запроса для считывания группы единиц измерения

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс группы: 1: единица скорости; 2: единица фактических объемных характеристик; 3: единица стандартных объемных характеристик; 4: единица массы; 5: единица сумматора; 6: единица плотности; 7: размер трубы; 8: тепловой; 9: ускорение;

Команда 144 (0x90): Считывание группы единиц измерения (продолжение)**Таблица 25. Байты данных ответа для считывания группы единиц измерения**

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс группы: 1: единица скорости; 2: единица фактических объемных характеристик; 3: единица стандартных объемных характеристик; 4: единица массы; 5: единица сумматора; 6: единица плотности; 7: размер трубы; 8: тепловой; 9: ускорение;
1	Enum	Код единиц измерения

Таблица 26. Коды ответов для конкретной команды для считывания группы единиц измерения

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7-127		Не определено

Команда 145 (0x91): считывание значения плотности

Эта команда будет считывать значение плотности в расходомер.

Таблица 27. Байты данных запроса для считывания значения плотности

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип плотности: 1: фактическая плотность; 2: справочная плотность;

Команда 145 (0x91): считывание значения плотности (продолжение)**Таблица 28. Байты данных ответа для считывания значения плотности**

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип плотности: 1: фактическая плотность; 2: справочная плотность;
1	Беззнаковый-8	Код единицы плотности
2–5	Плавающее	Значение плотности

Таблица 29. Коды ответов для конкретной команды для считывания значения плотности

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 146 (0x92): считывание настройки подсветки

Эта команда считывает настройку подсветки.

Таблица 30. Байты данных запроса для считывания настройки подсветки

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 31. Байты данных ответа для считывания настройки подсветки

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Переключатель управления подсветкой (0:выкл/1:вкл)
1–4	Беззнаковый-32	Задержка подсветки дисплея, время в секундах.

Команда 146 (0x92): считывание настройки подсветки (продолжение)**Таблица 32. Коды ответов для конкретной команды для считывания настройки подсветки**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 152 (0x98): запись группы единиц измерения

Эта команда записывает группу единиц измерения в расходомере.

Таблица 33. Байты данных запроса для записи группы единиц измерения

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс группы: 1: единица скорости; 2: единица фактических объемных характеристик; 3: единица стандартных объемных характеристик; 4: единица массы; 5: единица сумматора; 6: единица плотности; 7: размер трубы; 8: тепловой; 9: ускорение;
1	Enum	Код единиц измерения

Команда 152 (0x98): запись группы единиц измерения (продолжение)**Таблица 34. Байты данных ответа для записи группы единиц измерения**

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс группы: 1: единица скорости; 2: единица фактических объемных характеристик; 3: единица стандартных объемных характеристик; 4: единица массы; 5: единица сумматора; 6: единица плотности; 7: размер трубы; 8: тепловой; 9: ускорение;
1	Enum	Код единиц измерения

Таблица 35. Коды ответов для конкретной команды для записи группы единиц измерения

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17-127		Не определено

Команда 153 (0x99): запись значения плотности

Эта команда будет записывать значение плотности в расходомер.

Таблица 36. Байты данных запроса для записи значения плотности

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип плотности: 1: фактическая плотность; 2: справочная плотность;
1	Беззнаковый-8	Код единицы плотности
2–5	Плавающее	Значение плотности

Таблица 37. Байты данных ответа для записи значения плотности

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип плотности: 1: фактическая плотность; 2: справочная плотность;
1	Беззнаковый-8	Код единицы плотности
2–5	Плавающее	Значение плотности

Таблица 38. Коды ответов для конкретной команды для записи значения плотности

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 154 (0x9A): запись подсветки дисплея

Эта команда записывает настройку подсветки.

Таблица 39. Байты данных запроса для записи настройки подсветки дисплея

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Переключатель управления подсветкой (0:выкл/1:вкл)
1-4	Беззнаковый-32	Задержка подсветки дисплея, время в секундах.

Таблица 40. Байты данных ответа для записи настройки подсветки дисплея

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Переключатель управления подсветкой (0:выкл/1:вкл)
1-4	Беззнаковый-32	Задержка подсветки дисплея, время в секундах.

Таблица 41. Коды ответов для конкретной команды для записи настройки подсветки

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17-127		Не определено

Команда 160 (0xA0): считывание значений диапазона аналоговых измерений

Эта команда считывает диапазон аналоговых измерений.

Таблица 42. Запрос байт данных для считывания значений диапазона аналоговых измерений

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 43. Ответ байт данных для считывания значений диапазона аналоговых измерений

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Код единиц измерения верхних и нижних значений диапазона
1-4	Плавающее	Значение высокого диапазона
5-8	Плавающее	Значение низкого диапазона

Команда 160 (0xA0): считывание значений диапазона аналоговых измерений (продолжение)**Таблица 44. Коды ответов для конкретной команды для считывания значений диапазона аналоговых измерений**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 161 (0xA1): считывание обработки ошибок тока контура

Эта команда считывает обработку ошибок тока контура.

Таблица 45. Запрос байт данных для считывания обработки ошибок тока контура

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 46. Ответ байт данных для считывания обработки ошибок тока контура

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Обработка ошибки для аналогового выхода: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: удержание; 3: другое значение;
1–4	Плавающее	Значение ошибки, единицы измерения — мА

Таблица 47. Коды ответов для конкретной команды для считывания обработки ошибок тока контура

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 168 (0xA8): Вход/выход из режима фиксированного тока контура

Вход/выход из режима фиксированного тока контура.

Таблица 48. Запрос байт данных для входа/выхода из режима фиксированного тока контура

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Фиксированный уровень тока: 0: выход из режима фиксированного тока контура; 1: фиксированный 4 мА; 2: фиксированный 20 мА; 3: фиксированный процент шкалы;

Таблица 49. Байты данных ответа для входа/выхода из режима фиксированного тока контура

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Фиксированный уровень тока: 0: выход из режима фиксированного тока контура; 1: фиксированный 4 мА; 2: фиксированный 20 мА; 3: фиксированный процент шкалы;

Таблица 50. Код ответа для конкретной команды для входа/выхода из режима фиксированного тока контура

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–10		Не определено
11	Ошибка	Ток контура не активен
12–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занят
33–127		Не определено

Команда 169 (0xA9): установка нуля тока контура

Эта команда обрезает ноль или нижнее значение конечной точки контура тока до минимума.

Таблица 51. Запрос байт данных для установки нуля тока контура

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Внешне измеряемый уровень тока контура, единицы — миллиамперы

Таблица 52. Байты данных ответа для установки нуля тока контура

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Внешне измеряемый уровень тока контура, единицы — миллиамперы

Таблица 53. Коды ответов для конкретной команды для установки нуля тока контура

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–2		Не определено
3	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком большое значение
4	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком маленькое значение
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8		Не определено
9	Ошибка	Неправильный режим или значение тока контура
10–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занят
33–127		Не определено

Команда 170 (0xAA): установка усиления тока контура

Эта команда обрезает усиление или верхнее значение конечной точки контура тока до максимума.

Таблица 54. Байты данных запроса для установки усиления тока контура

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Внешне измеряемый уровень тока контура, единицы — миллиамперы

Таблица 55. Байты данных ответа для установки усиления тока контура

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Внешне измеряемый уровень тока контура, единицы — миллиамперы

Таблица 56. Коды ответов для конкретной команды для установки усиления тока контура

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–2		Не определено
3	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком большое значение
4	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком маленькое значение
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8		Не определено
9	Ошибка	Неправильный режим или значение тока контура
10–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занят
33–127		Не определено

Команда 171 (0xAB): установка процентов тока контура

Эта команда используется для настройки выходного процента тока контура.

Таблица 57. Байты данных запроса для установки процента тока контура

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Процент тока контура, единицы — проценты.

Таблица 58. Байты данных ответа для установки процента тока контура

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Процент тока контура, единицы — проценты.

Таблица 59. Коды ответов для конкретной команды для установки процентов тока контура

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–2		Не определено
3	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком большое значение
4	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком маленькое значение
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8		Не определено
9	Ошибка	Неправильный режим или значение тока контура
10–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занят
33–127		Не определено

Команда 172 (0xAC): установка значений диапазона аналоговых измерений

Эта команда устанавливает диапазон аналоговых измерений.

Таблица 60. Байты данных запроса для установки значений диапазона аналоговых измерений

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Код единиц измерения верхних и нижних значений диапазона
1–4	Плавающее	Значение высокого диапазона
5–8	Плавающее	Значение низкого диапазона

Таблица 61. Байты данных ответа для установки значений диапазона аналоговых измерений

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Код единиц измерения верхних и нижних значений диапазона
1–4	Плавающее	Значение высокого диапазона
5–8	Плавающее	Значение низкого диапазона

Таблица 62. Коды ответов для конкретной команды для установки значений диапазона аналоговых измерений

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8	Предупреждение	Установка до ближайшего возможного значения (смещение по верхнему или нижнему диапазону)
9	Ошибка	Нижнее значение диапазона слишком велико
10	Ошибка	Нижнее значение диапазона слишком мало
11	Ошибка	Верхнее значение диапазона слишком велико
12	Ошибка	Верхнее значение диапазона слишком мало
13–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17		Не определено
18	Ошибка	Неверный код единиц измерения
19–31		Не определено
32	Ошибка	Занят
33–127		Не определено

Команда 173 (0xAD): установка обработки ошибок тока контура

Эта команда устанавливает обработку ошибок тока контура.

Таблица 63. Байты данных запроса для установки обработки ошибок тока контура

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Обработка ошибки для аналогового выхода: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: удержание; 3: другое значение;
1–4	Плавающее	Значение ошибки, единицы измерения — мА

Таблица 64. Байты данных ответа для установки обработки ошибок тока контура

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Обработка ошибки для аналогового выхода: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: удержание; 3: другое значение;
1–4	Плавающее	Значение ошибки, единицы измерения — мА

Таблица 65. Коды ответов для конкретной команды для установки обработки ошибок тока контура

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 176 (0xB0): считывание цифровой конфигурации

Эта команда считывает конфигурацию цифрового выхода.

Таблица 66. Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)

Таблица 67. Байты данных ответа

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала
1	Беззнаковый-8	Тип цифрового выхода: 0: выкл; 1: импульс; 2: частота; 3: аварийный сигнал;

Таблица 68. Коды ответов, характерные для команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7-127		Не определено

Команда 177 (0xB1): считывание конфигурации импульса

Эта команда считывает конфигурацию импульса.

Таблица 69. Байты данных запроса для считывания конфигурации импульса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)

Таблица 70. Байты данных ответа для считывания конфигурации импульса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала
1	Беззнаковый-8	Тип измерения: 5: сумма партии вперед; 6: сумма партии назад; 7: чистая сумма партии;
2	Беззнаковый-8	Единица измерения импульса
3–6	Плавающее	Значение импульса
7–10	Беззнаковый-32	Длительность импульса, единицы — мс
11	Беззнаковый-8	Обработка ошибок импульса: 2: удержание хорошего значения; 4: останов;

Таблица 71. Коды ответов, характерные для команды, для считывания конфигурации импульса

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 178 (0xB2): считывание конфигурации частоты

Эта команда считывает конфигурацию частоты.

Таблица 72. Байты данных запроса для считывания конфигурации частоты

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)

Таблица 73. Байты данных ответа для считывания конфигурации частоты

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала
1	Беззнаковый-8	Тип измерения
2	Беззнаковый-8	Единица измерения частоты
3–6	Плавающее	Базовое значение частоты
7–10	Плавающее	Полное значение частоты
11–14	Беззнаковый-32	Полная частота, единицы — Гц
15	Беззнаковый-8	Обработка ошибок частоты: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: удержание; 3: значение;
16–19	Беззнаковый-32	Значение обработки ошибки, единицы измерения — Гц

Таблица 74. Коды ответов, характерные для команды, для считывания конфигурации частоты

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 179 (0xВ3): считывание конфигурации аварийного сигнала

Эта команда считывает конфигурацию аварийного сигнала.

Таблица 75. Байты данных запроса для считывания конфигурации аварийного сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)

Таблица 76. Байты данных ответа для считывания конфигурации аварийного сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала
1	Беззнаковый-8	Тип измерения
2	Беззнаковый-8	Единица измерения аварийного сигнала
3–6	Плавающее	Значение сигнализации
7	Беззнаковый-8	Тип сигнализации: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: неисправность;
8	Беззнаковый-8	Состояние сигнализации: 0: нормальный; 1: бесперебойный;

Таблица 77. Коды ответов, характерные для команды, для считывания конфигурации аварийного сигнала

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 184 (0xB8): запись цифровой конфигурации

Эта команда записывает конфигурацию цифрового выхода.

Таблица 78. Байты данных запроса для записи цифровой конфигурации

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип цифрового выхода: 0: выкл; 1: импульс; 2: частота; 3: аварийный сигнал;

Таблица 79. Байты данных ответа для записи цифровой конфигурации

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип цифрового выхода: 0: выкл; 1: импульс; 2: частота; 3: аварийный сигнал;

Таблица 80. Коды ответов, характерные для команды, для записи цифровой конфигурации

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8-127		Не определено

Команда 185 (0xB9): запись конфигурации импульса

Эта команда записывает конфигурацию импульса.

Таблица 81. Байты данных запроса для записи конфигурации импульса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип измерения: 5: сумма партии вперед; 6: сумма партии назад; 7: чистая сумма партии;
2	Беззнаковый-8	Единица измерения импульса
3–6	Плавающее	Значение импульса
7–10	Беззнаковый-32	Длительность импульса, единицы — мс
11	Беззнаковый-8	Обработка ошибок импульса: 2: удержание хорошего значения; 4: останов;

Таблица 82. Байты данных ответа для записи конфигурации импульса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип измерения: 5: сумма партии вперед; 6: сумма партии назад; 7: чистая сумма партии;
2	Беззнаковый-8	Единица измерения импульса
3–6	Плавающее	Значение импульса
7–10	Плавающее	Длительность импульса, единицы — мс
11	Беззнаковый-8	Обработка ошибок импульса: 0: удержание хорошего значения; 1: останов;

Команда 185 (0xB9): запись конфигурации импульса (продолжение)**Таблица 83. Коды ответов, характерные для команды, для записи конфигурации импульса**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

Команда 186 (0xBA): запись конфигурации частоты

Эта команда записывает конфигурацию частоты.

Таблица 84. Байты данных запроса для записи конфигурации частоты

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип измерения
2	Беззнаковый-8	Единица измерения частоты
3–6	Плавающее	Базовое значение частоты
7–10	Плавающее	Полное значение частоты
11–14	Беззнаковый-32	Полная частота, единицы — Гц
15	Беззнаковый-8	Обработка ошибок частоты: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: удержание; 3: значение;
16–19	Беззнаковый-32	Значение обработки ошибки, единицы измерения — Гц

Команда 186 (0xBA): запись конфигурации частоты (продолжение)**Таблица 85. Байты данных ответа для записи конфигурации частоты**

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип измерения
2	Беззнаковый-8	Единица измерения частоты
3–6	Плавающее	Базовое значение частоты
7–10	Плавающее	Полное значение частоты
11–14	Плавающее	Полная частота, единицы — Гц
15	Беззнаковый-8	Обработка ошибок частоты: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: удержание; 3: значение;
16–19	Беззнаковый-32	Значение обработки ошибки, единицы измерения — Гц

Таблица 86. Коды ответов, характерные для команды, для записи конфигурации частоты

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

Команда 187 (0xBB): запись конфигурации аварийного сигнала

Эта команда записывает конфигурацию аварийного сигнала.

Таблица 87. Байты данных запроса для записи конфигурации аварийного сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип измерения
2	Беззнаковый-8	Единица измерения аварийного сигнала
3–6	Плавающее	Значение сигнализации
7	Беззнаковый-8	Тип сигнализации: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: неисправность;
8	Беззнаковый-8	Состояние сигнализации: 0: нормальный; 1: бесперебойный;

Таблица 88. Байты данных ответа для записи конфигурации аварийного сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Тип измерения
2	Беззнаковый-8	Единица измерения аварийного сигнала
3–6	Плавающее	Значение сигнализации
7	Беззнаковый-8	Тип сигнализации: 0: низкий уровень; 1: высокий уровень; 2: неисправность
8	Беззнаковый-8	Состояние сигнализации: 0: нормальный; 1: бесперебойный;

Таблица 89. Коды ответов, характерные для команды, для записи конфигурации аварийного сигнала

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

Команда 191 (0xBF): проверка цифрового выхода

Эта команда проверяет цифровой выход

Таблица 90. Байты данных запроса для проверки цифрового выхода

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Проверка типа DO Прекращение проверки Импульс Частота Аварийный сигнал
2–5	Беззнаковый-32	Тестовое значение

Таблица 91. Байты данных ответа для проверки цифрового выхода

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Номер канала (1/2)
1	Беззнаковый-8	Проверка типа DO Прекращение проверки Импульс Частота Аварийный сигнал
2–5	Беззнаковый-32	Тестовое значение

Таблица 92. Коды ответов, характерные для команды, для проверки цифрового выхода

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

Команда 192 (0xC0): считывание размера трубы

Эта команда считывает размер трубы.

Таблица 93. Байты данных запроса для считывания размера трубы

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 94. Байты данных ответа для считывания размера трубы

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Единицы измерения размера трубы
1–4	Плавающее	Значение внешнего диаметра трубы
5–8	Плавающее	Значение внутреннего диаметра трубы
9–12	Плавающее	Значение WT трубы

Таблица 95. Коды ответов, характерные для команды, для считывания размера трубы

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 193 (0xC1): считывание материала трубы

Эта команда считывает материал трубы.

Таблица 96. Байты данных запроса для считывания материала трубы

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 97. Байты данных ответа для считывания материала трубы

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Материал трубы
4–7	Плавающее	Скорость звука в трубе

Таблица 98. Коды ответов, характерные для команды, для считывания материала трубы

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 194 (0xC2): считывание атрибута изоляции трубы

Эта команда считывает атрибут изоляции трубы.

Таблица 99. Байты данных запроса для считывания атрибута изоляции трубы

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 100. Байты данных ответа для считывания атрибута изоляции трубы

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Наличие изоляции
1–4	Плавающее	Толщина изоляции
5–8	Беззнаковый-32	Материал изоляции
9–12	Плавающее	Скорость звука по изоляции

Таблица 101. Коды ответов, характерные для команды, для считывания атрибута изоляции трубы

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 195 (0xC3): считывание настройки датчика прибора

Эта команда считывает настройку датчика прибора.

Таблица 102. Байты данных запроса для считывания настройки датчика прибора

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 103. Байты данных ответа для считывания настройки датчика прибора

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Отсечка нуля

Таблица 104. Коды ответов, характерные для команды, для считывания настройки датчика прибора

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 196 (0xC4): считывание информации о датчике

Эта команда считывает информацию о датчике.

Таблица 105. Байты данных запроса для считывания информации о датчике

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 106. Байты данных ответа для считывания информации о датчике

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Тип датчика: 0: прочее 10: CPT-0.5 11: CPT-2.0 12: CPT-0.5-MT C-PB-05-M 13: CPT-1.0-MT C-PB-10-M 14: CPT-2.0-MT C-PB-20-M 15: CPT-0.5-HT 16: CPT-1.0-HT 17: CPT-2.0-HT 18: CPS-0.5 19: CPSM-2.0 20: CTS-1.0 21: CTS-1.0-HT 22: CTS-2.0 23: C-LP-40-HM 24: C-LP-40-NM 25: CPB-0.5-HT 26: CPB-2.0-MT 27: CPB-0.5-MT 28: CPB-2.0 29: CPB-0.5 30: CPS-1.0 CPT-1.

Таблица 106. Байты данных ответа для считывания информации о датчике (продолжение)

Байт	Формат	Описание
		31: CWL-2 32: CPS-1.0 33: CPW (WT-1P-1.0 на AB82) 34: CPW (WT-1P-0.5 на пластиковом NDT) 35: CPW (WT-1P-1.0 на пластиковом NDT) 36: CPB-1.0-HT 37: CPB-2.0-HT 38: CPB-1.0 39: CPB-1.0-MT 301: C-RL-0.5 302: C-RL-1 304: C-RL-0.5
		305: C-RL-1 307: C-RL-0.5 308: C-RL-1 310: C-RV-0.5 311: C-RV-1 313: C-RW-0.5 314: C-RW-1 401: C-RS 0.5M 402: C-RS 1M 403: C-RS 2M 407: UTXDR-2 408: UTXDR-5 601: CAT0.5M 602: CAT1M 603: CAT2M
4-7	Беззнаковый-32	Частота датчика
8-11	Беззнаковый-32	Датчик клинового типа
12-15	Плавающее	Угол клина датчика
16-19	Плавающее	SOS клина датчика
20-23	Плавающее	Tw датчика

Команда 196 (0xC4): считывание информации о датчике**Таблица 107. Коды ответов, характерные для команды, для считывания информации о датчике**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 197 (0xC5): считывание пересечений и расстояний между датчиками

Эта команда считывает информацию о пересечениях и расстояниях между датчиками.

Таблица 108. Байты данных запроса для считывания информации о пересечениях и расстояниях между датчиками

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 109. Байты данных ответа для считывания информации о пересечениях и расстояниях между датчиками

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Пересечение датчика
1–4	Плавающее	Расстояние между датчиками

Таблица 110. Коды ответов, характерные для команды, для считывания информации о пересечениях и расстояниях между датчиками

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 198 (0xC6): считывание информации о жидкости

Эта команда считывает информацию о жидкости.

Таблица 111. Байты данных запроса для считывания информации о жидкости

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 112. Байты данных ответа для считывания информации о жидкости

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Тип жидкости: 0: прочее 1. Вода
4–7	Плавающее	SOS жидкости
8–11	Плавающее	Минимальный SOS жидкости
12–15	Плавающее	Максимальный SOS жидкости
16–19	Плавающее	Температура жидкости

Таблица 113. Коды ответов, характерные для команды, для считывания информации о жидкости

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 200 (0xC8): запись размера трубы

Эта команда записывает размер трубы.

Таблица 114. Байты данных запроса для записи размера трубы

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Единицы измерения размера трубы
1–4	Плавающее	Значение внешнего диаметра трубы
5–8	Плавающее	Значение внутреннего диаметра трубы
9–12	Плавающее	Значение WT трубы

Команда 200 (0xC8): запись размера трубы (продолжение)**Таблица 115. Байты данных ответа для записи размера трубы**

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Единицы измерения размера трубы
1-4	Плавающее	Значение внешнего диаметра трубы
5-8	Плавающее	Значение внутреннего диаметра трубы
9-12	Плавающее	Значение WT трубы

Таблица 116. Коды ответов, характерные для команды, для записи размера трубы

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17		Не определено
18	Ошибка	Неверный код единицы измерения
19-127		Не определено

Команда 201 (0xC9): запись материала трубы

Эта команда записывает материал трубы.

Таблица 117. Байты данных запроса для записи материала трубы

Байт	Формат	Описание
0-3	Беззнаковый-32	Материал трубы
4-7	Плавающее	Скорость звука в трубе

Таблица 118. Байты данных ответа для записи материала трубы

Байт	Формат	Описание
0-3	Беззнаковый-32	Материал трубы
4-7	Плавающее	Скорость звука в трубе

Команда 201 (0xC9): запись материала трубы (продолжение)**Таблица 119. Коды ответов, характерные для команды, для записи материала трубы**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 202 (0xCA): запись атрибута изоляции трубы

Эта команда записывает атрибут изоляции трубы.

Таблица 120. Байты данных запроса для записи атрибута изоляции трубы

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Наличие изоляции
1–4	Плавающее	Толщина изоляции
5–8	Беззнаковый-32	Материал изоляции
9–12	Плавающее	Скорость звука по изоляции

Таблица 121. Байты данных ответа для записи атрибута изоляции трубы

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Наличие изоляции
1–4	Плавающее	Толщина изоляции
5–8	Беззнаковый-32	Материал изоляции
9–12	Плавающее	Скорость звука по изоляции

Команда 202 (0xCA): запись атрибута изоляции трубы (продолжение)**Таблица 122. Коды ответов, характерные для команды, для записи атрибута изоляции трубы**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 203 (0xCB): запись настройки датчика прибора

Эта команда записывает настройку датчика прибора.

Таблица 123. Байты данных запроса для записи настройки датчика прибора

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Отсечка нуля

Таблица 124. Байты данных ответа

Байт	Формат	Описание
0–3	Плавающее	Отсечка нуля

Таблица 125. Коды ответов, характерные для команды, для записи настройки датчика прибора

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 204 (0xCC): запись информации о датчике

Эта команда записывает информацию о датчике.

Таблица 126. Байты данных запроса для записи информации о датчике

Байт	Формат	Описание
0-3	Беззнаковый-32	Тип датчика: 0: прочее 10: CPT-0.5 11: CPT-2.0 12: CPT-0.5-MT C-PB-05-M 13: CPT-1.0-MT C-PB-10-M 14: CPT-2.0-MT C-PB-20-M 15: CPT-0.5-HT 16: CPT-1.0-HT 17: CPT-2.0-HT 18: CPS-0.5 19: CPSM-2.0 20: CTS-1.0 21: CTS-1.0-HT 22: CTS-2.0 23: C-LP-40-HM 24: C-LP-40-NM 25: CPB-0.5-HT 26: CPB-2.0-MT 27: CPB-0.5-MT 28: CPB-2.0 29: CPB-0.5 30: CPS-1.0 CPT-1.0 31: CWL-2 32: CPS-1.0 33: CPW (WT-1P-1.0 на AB82 34: CPW (WT-1P-0.5 на пластиковом NDT 35: CPW (WT-1P-1.0 на пластиковом NDT 36: CPB-1.0-HT 37: CPB-2.0-HT 38: CPB-1.0 39: CPB-1.0-MT

Таблица 126. Байты данных запроса для записи информации о датчике (продолжение)

Байт	Формат	Описание
		301: C-RL-0.5 302: C-RL-1 304: C-RL-0.5 305: C-RL-1 307: C-RL-0.5
0–3	Беззнаковый-32	Тип датчика: 0: прочее
4–7	Беззнаковый-32	Частота датчика
8–11	Беззнаковый-32	Датчик клинового типа
12–15	Беззнаковый-32	Угол клина датчика
16–19	Беззнаковый-32	SOS клина датчика
20–23	Беззнаковый-32	Tw датчика

Команда 204 (0xCC): запись информации о датчике (продолжение)**Таблица 127. Байты данных ответа для записи информации о датчике**

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Тип датчика: 0: прочее
4–7	Беззнаковый-32	Частота датчика
8–11	Беззнаковый-32	Датчик клинового типа
12–15	Беззнаковый-32	Угол клина датчика
16–19	Беззнаковый-32	SOS клина датчика
20–23	Беззнаковый-32	Tw датчика

Таблица 128. Коды ответов, характерные для команды, для записи информации о датчике

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 205 (0xCD): запись пересечений и расстояний между датчиками

Эта команда записывает информацию о пересечениях и расстояниях между датчиками.

Таблица 129. Байты данных запроса для записи информации о пересечениях и расстояниях между датчиками

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Пересечение датчика
1–4	Плавающее	Расстояние между датчиками

Таблица 130. Байты данных ответа для записи информации о пересечениях и расстояниях между датчиками

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Пересечение датчика
1–4	Беззнаковый-32	Расстояние между датчиками

Таблица 131. Коды ответов, характерные для команды, для записи информации о пересечениях и расстояниях между датчиками

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 206 (0xCE): запись информации о жидкости

Эта команда записывает информацию о жидкости.

Таблица 132. Байты данных запроса для записи информации о жидкости

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Тип жидкости: 0: прочее 1. Вода
4–7	Плавающее	SOS жидкости
8–11	Плавающее	Минимальный SOS жидкости
12–15	Плавающее	Максимальный SOS жидкости
16–19	Плавающее	Температура жидкости

Таблица 133. Байты данных ответа для записи информации о жидкости

Байт	Формат	Описание
0–3	Беззнаковый-32	Тип жидкости: 0: прочее 1. Вода
4–7	Плавающее	SOS жидкости
8–11	Плавающее	Минимальный SOS жидкости
12–15	Плавающее	Максимальный SOS жидкости
16–19	Плавающее	Температура жидкости

Таблица 134. Коды ответов, характерные для команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 208 (0xD0): считывание конфигурации калибровки

Эта команда считывает конфигурацию калибровки.

Таблица 135. Байты данных запроса для считывания конфигурации калибровки

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 136. Байты данных ответа для считывания конфигурации калибровки

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Поправка на число Рейнолдса
1	Беззнаковый-8	Включен активный MultiK
2	Беззнаковый-8	Тип коэффициента K: 0: скорость, 1: число Рейнольдса
3–6	Плавающее	Статический коэффициент K
7	Беззнаковый-8	Точки коэффициента K
8–11	Плавающее	Кинематическая вязкость

Таблица 137. Коды ответов, характерные для команды, для считывания конфигурации калибровки

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 209 (0xD1): считывание таблицы коэффициента К для скорости

Эта команда считывает таблицу коэффициента К для скорости.

Таблица 138. Байты данных запроса для считывания таблицы коэффициента К для скорости

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента К для скорости (1–6)

Таблица 139. Байты данных ответа для считывания таблицы коэффициента К для скорости

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента К для скорости (1–6)
1	Беззнаковый-8	Единица скорости
2–5	Плавающее	Значение скорости
6–9	Плавающее	Значение KV скорости

Таблица 140. Коды ответов, характерные для команды, для считывания таблицы коэффициента К для скорости

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 210 (0xD2): считывание таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Эта команда считывает таблицу коэффициента K для числа Рейнольдса.

Таблица 141. Байты данных запроса для считывания таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента K для числа Рейнольдса (1–6)

Таблица 142. Байты данных ответа для считывания таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента K для числа Рейнольдса (1–6)
1–4	Плавающее	Значение числа Рейнольдса
5–8	Плавающее	Значение KV числа Рейнольдса

Таблица 143. Коды ответов, характерные для команды, для считывания таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 216 (0xD8): запись конфигурации калибровки

Эта команда записывает конфигурацию калибровки.

Таблица 144. Байты данных запроса для записи конфигурации калибровки

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Поправка на число Рейнолдса: 0: отключено, 1: включено
1	Беззнаковый-8	Включен активный MultiK: 0: отключено, 1: включено
2	Беззнаковый-8	Тип коэффициента K: 0: скорость, 1: число Рейнольдса
3-6	Плавающее	Статический коэффициент K
7	Беззнаковый-8	Точки коэффициента K
8-11	Плавающее	Кинематическая вязкость

Таблица 145. Байты данных ответа для записи конфигурации калибровки

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Поправка на число Рейнолдса
1	Беззнаковый-8	Включен активный MultiK
2	Беззнаковый-8	Тип коэффициента K: 0: скорость, 1: число Рейнольдса
3-6	Плавающее	Статический коэффициент K
7	Беззнаковый-8	Точки коэффициента K
8-11	Плавающее	Кинематическая вязкость

Таблица 146. Коды ответов, характерные для команды, для записи конфигурации калибровки

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8-15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17-127		Не определено

Команда 217 (0xD9): запись таблицы коэффициента К для скорости

Эта команда записывает таблицу коэффициента К для скорости.

Таблица 147. Байты данных запроса для записи таблицы коэффициента К для скорости

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента К для скорости (1–6)
1	Беззнаковый-8	Единица скорости
2–5	Плавающее	Значение скорости
6–9	Плавающее	Значение KV скорости

Таблица 148. Байты данных ответа для записи таблицы коэффициента К для скорости

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента К для скорости (1–6)
1	Беззнаковый-8	Единица скорости
2–5	Плавающее	Значение скорости
6–9	Плавающее	Значение KV скорости

Таблица 149. Коды ответов, характерные для команды, для записи таблицы коэффициента К для скорости

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 218 (0xDA): запись таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Эта команда записывает таблицу коэффициента K для числа Рейнольдса.

Таблица 150. Байты данных запроса для записи таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента K для числа Рейнольдса (1–6)
1–4	Плавающее	Значение числа Рейнольдса
5–8	Плавающее	Значение KV числа Рейнольдса

Таблица 151. Байты данных ответа для записи таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс коэффициента K для числа Рейнольдса (1–6)
1–4	Плавающее	Значение числа Рейнольдса
5–8	Плавающее	Значение KV числа Рейнольдса

Таблица 152. Коды ответов, характерные для команды, для записи таблицы коэффициента K для числа Рейнольдса

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 224 (0xE0): считывание пределов погрешностей

Эта команда считывает пределы погрешностей расходомера.

Таблица 153. Байты данных запроса для считывания пределов погрешностей

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Предел погрешности: 1. Предел пика корреляции 2. Предел ускорения 3. Нижний предел скорости 4. Верхний предел скорости 5. Мин. дискрим. ампл. 6. Макс. дискрим. ампл. 7. Нижний предел сигнала 8. Предел скорости звука 9. Допустимые погрешности

Таблица 154. Байты данных ответа для считывания пределов погрешностей расходомера

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Предел погрешности: 1. Предел пика корреляции 2. Предел ускорения 3. Нижний предел скорости 4. Верхний предел скорости 5. Мин. дискрим. ампл. 6. Макс. дискрим. ампл. 7. Нижний предел сигнала 8. Предел скорости звука 9. Допустимые погрешности
1-4	плавающее	Значение предела погрешности

Таблица 155. Коды ответов, характерные для команды, для считывания пределов погрешностей

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7-127		Не определено

Команда 225 (0xE1): считывание настройки сигнала

Эта команда считывает настройку сигнала расходомера.

Таблица 156. Байты данных запроса для считывания настройки сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	тип настройки сигнала: 1. Сдвиг Дельта-Т 2. Пиковый процент 3. Мин. пиковый процент 4. Макс. пиковый процент

Таблица 157. Байты данных ответа для считывания настройки сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	тип настройки сигнала: 1. Сдвиг Дельта-Т 2. Пиковый процент 3. Мин. пиковый процент 4. Макс. пиковый процент
1–4	Плавающее	Значение настройки сигнала

Таблица 158. Коды ответов, характерные для команды, для считывания настройки сигнала

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 226 (0xE2): считывание серийного номера расходомера

Эта команда считывает серийный номер расходомера.

Таблица 159. Байты данных запроса для считывания серийного номера расходомера

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Серийный номер расходомера: 1. Серийный номер электронного блока 2. Датчик ВВЕРХ 3. Серийный номер 4. Серийный номер датчика ВНИЗ

Таблица 160. Байты данных ответа для считывания серийного номера расходомера

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	тип настройки сигнала: 1. Серийный номер электронного блока 2. Датчик ВВЕРХ 3. S/N 4. Серийный номер датчика ВНИЗ
1-16	Беззнаковый-8	S/N

Таблица 161. Коды ответов, характерные для команды, для считывания серийного номера расходомера

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7-127		Не определено

Команда 227 (0xE3): считывание версии расходомера

Эта команда считывает версию расходомера.

Таблица 162. Байты данных запроса для считывания версии расходомера

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Версия расходомера 1. Версия основных аппаратных средств 2. Версия основного программного обеспечения

Таблица 163. Байты данных ответа для считывания версии расходомера

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип версии: 1. Версия основных аппаратных средств 2. Версия основного программного обеспечения
1-8	Беззнаковый-8	Номер версии

Таблица 164. Коды ответов, характерные для команды, для считывания версии расходомера

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3-4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7-127		Не определено

Команда 232 (0xE8): запись пределов погрешностей

Эта команда записывает пределы погрешностей расходомера.

Таблица 165. Байты данных запроса для записи пределов погрешностей

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Предел погрешности: Предел пика корреляции Предел ускорения Нижний предел скорости Верхний предел скорости Мин. дискрим. ампл. Макс. дискрим. ампл. Нижний предел сигнала Предел скорости звука Допустимое число ошибок
1-4	Плавающее	Значение предела погрешности

Таблица 166. Байты данных ответа для записи пределов погрешностей

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Предел погрешности: Предел пика корреляции Предел ускорения Нижний предел скорости Верхний предел скорости Мин. дискрим. ампл. Макс. дискрим. ампл. Нижний предел сигнала Предел скорости звука Допустимое число ошибок
1-4	плавающее	Значение предела погрешности

Команда 232 (0xE8): запись пределов погрешностей (продолжение)**Таблица 167. Коды ответов, характерные для команды, для записи пределов погрешностей**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 233 (0xE9): запись настройки сигнала

Эта команда записывает настройку сигнала расходомера.

Таблица 168. Байты данных запроса для записи настройки сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	тип настройки сигнала: Сдвиг Дельта-Т Пиковый процент Мин. пиковый процент Макс. пиковый процент
1–4	Плавающее	Значение настройки сигнала

Таблица 169. Байты данных ответа для записи настройки сигнала

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	тип настройки сигнала: Сдвиг Дельта-Т Пиковый процент Мин. пиковый процент Макс. пиковый процент
1–4	Плавающее	значение настройки сигнала

Таблица 170. Коды ответов, характерные для команды, для записи настройки сигнала

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 239 (0xEF): сброс данных расходомера

Эта команда сбрасывает данные расходомера.

Таблица 171. Байты данных запроса для сброса данных расходомера

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип сброса: 1. Сброс журнала ошибок 2. Запасы ВПЕРЕД 3. Запасы НАЗАД 4. Чистые запасы 5. Время запасов 6. Все 7. Запасы

Таблица 172. Байты данных ответа для сброса данных расходомера

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип сброса: Сброс журнала ошибок Запасы ВПЕРЕД Запасы НАЗАД Чистые запасы Время запасов Все Запасы

Таблица 173. Коды ответов, характерные для команды, для сброса данных расходомера

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 241 (0xF1): считывание заводских настроек

Эта команда считывает заводские настройки.

Таблица 174. Байты данных запроса для считывания заводских настроек

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 175. Байты данных ответа для считывания заводских настроек

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Время отклика 0,5 с 1 с 5 с 10 с 30 с 60 с
1–4	Беззнаковый-32	Размер выборки: 2 4 8 16 32

Таблица 176. Коды ответов, характерные для команды, для считывания заводских настроек

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7–127		Не определено

Команда 248 (0xF8): запись заводских настроек

Эта команда записывает заводские настройки.

Таблица 177. Байты данных запроса для записи заводских настроек

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Время отклика 0,5 с 1 с 5 с 10 с 30 с 60 с
1-4	Беззнаковый-32	Размер выборки: 2 4 8 16 32

Таблица 178. Байты данных ответа для записи заводских настроек

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Время отклика 0,5 с 1 с 5 с 10 с 30 с 60 с
1-4	Беззнаковый-32	Размер выборки: 2 4 8 16 32

Команда 248 (0xF8): запись заводских настроек (продолжение)**Таблица 179. Коды ответов, характерные для команды, для записи заводских настроек**

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1		Не определено
2	Ошибка	Неверный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

Команда 253 (0xFD): сброс до заводских настроек

Эта команда выполняет сброс до заводских настроек.

Таблица 180. Байты данных запроса для сброса до заводских настроек

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 181. Байты данных ответа для сброса до заводских настроек

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица 182. Коды ответов, характерные для команды, для сброса до заводских настроек

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, характерных для команды
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, привязанной к устройству
7	Ошибка	В режиме защиты записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

5.3 Дополнительное состояние устройства

Команда 48 возвращает 4 байта данных вместе со следующей информацией о статусе:

Таблица 183. Дополнительное состояние устройства HART

Дополнительное состояние устройства HART			Класс	Набор битов состояния устройства
Байт	Бит	Описание ошибки		
0	0	Ошибка амплитуды	Ошибка	4, 7
	1	Слабый сигнал	Ошибка	4, 7
	2	Ошибка скорости звука	Ошибка	4, 7
	3	Диапазон скорости	Ошибка	4, 7
	4	Качество сигнала	Ошибка	4, 7
	5	Пропуск цикла	Ошибка	4, 7
	6	Резерв		
	7	Резерв		
1	0	Резерв		
	1	Резерв		
	2	Резерв		
	3	Резерв		
	4	Резерв		
	5	Резерв		
	6	Резерв		
	7	Резерв		
2	0	Ошибка FPGA		4, 7
	1	Ошибка подсчета контрольной суммы файлов настройки		4, 7
	2	Ошибка флэш-памяти		4, 7
	3	Ошибка КЛАВИШИ/СВЕТОДИОДА		4, 7
	4	Ошибка ввода/вывода		4, 7
	5	Ошибка отображения		4, 7
	6	Ошибка RTC		4, 7
	7	Резерв		
3	0	В режиме конфигурации		4, 0
	1	Не калибровано		4, 0
	2	Резерв		
	3	Резерв		
	4	Резерв		
	5	Резерв		
	6	Резерв		
	7	Резерв		

5.4 Переменные устройства

Таблица 184. Переменные устройства

Измерение	Код переменной устройства	Код классификации переменной устройства	
		Код	Классификация
Скорость	0	67	Скорость
Фактические объемные характеристики	1	66	Объемный расход
Стандартизированные объемные характеристики	2	66	Объемный расход
Направление «вперед», сумма партии	3	68	Объемный
Направление «назад», сумма партии	4	68	Объемный
Чистая сумма партии	5	68	Объемный
Время сумматора партии	6	70	Время
Направление «вперед», сумма запасов	7	68	Объемный
Направление «назад», сумма запасов	8	68	Объемный
Чистая сумма запасов	9	68	Объемный
Время сумматора запасов	10	70	Время
Массовый расход	11	72	Массовый расход
Скорость звука	12	67	Скорость
Число Рейнольдса	13	0	Не классифицировано
Коэффициент К	14	0	Не классифицировано
Время прохождения вверх	15	70	Время
Время прохождения вниз	16	70	Время
Дельта Т	17	70	Время
Качество сигнала в направлении вверх	18	0	Не классифицировано
Качество сигнала в направлении вниз	19	0	Не классифицировано
Дискрим. усилителя вверх	20	0	Не классифицировано
Дискрим. усилителя вниз	21	0	Не классифицировано
SNR вверх	22	0	Не классифицировано
SNR вниз	23	0	Не классифицировано
ActiveTW вверх	24	0	Не классифицировано
ActiveTW вниз	25	0	Не классифицировано
Усиление вверх	26	0	Не классифицировано
Усиление вниз	27	0	Не классифицировано
Статус ошибки	28	0	Не классифицировано
Сообщаемая ошибка	29	0	Не классифицировано
Вверх пик	30	0	Не классифицировано
Вниз пик	31	0	Не классифицировано
Пик% вверх	32	81	Аналитический
Пик% вниз	33	81	Аналитический

5.5 Инженерные единицы HART

Типы единиц, разрешенных для переменных расходомера AT600, перечислены ниже

Таблица 185. Инженерные единицы HART

Переменная устройства		Ед. измерения	
Код	Классификация	Код	Описание
64	Температура	32	Градусы Цельсия
		33	Градусы Фаренгейта
66	Объемный расход	27	Кубические футы в день
		130	Кубические футы в час
		15	Кубические футы в минуту
		26	Кубические футы в секунду
		187	Стандартные кубические футы в день
		185	Стандартные кубические футы в час
		123	Стандартные кубические футы в минуту
		186	Стандартные кубические футы в секунду
		29	Кубические футы в день
		19	Кубические метры в час
		131	Кубические метры в минуту
		28	Кубические метры в секунду
		240	Миллион кубических метров в день
		187	Стандартные кубические метры в день
		188	Стандартные кубические метры в час
		189	Стандартные кубические метры в минуту
		190	Стандартные кубические метры в секунду
		235	Галлоны в день
		136	Галлоны в час
		16	Галлоны в минуту
		22	Галлоны в секунду
		135	Баррели в день
		134	Баррели в час
		133	Баррели в минуту
		132	Баррели в секунду
		174	Литры в день
		138	Литры в час
		17	Литры в минуту
		24	Литры в секунду
		25	Миллион литров в день

Таблица 185. Инженерные единицы HART (продолжение)

Переменная устройства		Ед. измерения	
Код	Классификация	Код	Описание
		177	Стандартные литры в день
		178	Стандартные литры в час
		179	Стандартные литры в минуту
		180	Стандартные литры в секунду
67	Скорость	20	Футы в секунду
		21	Метры в секунду
68	Объем	43	Кубический метр
		41	Кубический дециметр (л)
		243	Мегалитры
		244	Миллион кубических метров
		112	Кубический фут
		40	Галлон
		46	Баррель
		245	Мегагаллоны
		246	Миллион кубических футов
		172	Стандартный кубический метр
		171	Стандартные литры
		61	Килограмм
		62	Метрическая тонна
		168	Стандартные кубические футы (SCF)
		63	Фунт
		247	Килофунт
		64	Короткие тонны
69	Длина	44	Футы
		47	Дюйм
		45	Метр
		49	Миллиметр
70	Время	172	Наносекунды
		171	Микросекунды
		170	Миллисекунды
		51	Секунды
		50	Минуты
		52	Часы
		53	Дни
72	Массовый расход	73	Килограмм в секунду

Таблица 185. Инженерные единицы HART (продолжение)

Переменная устройства		Ед. измерения	
Код	Классификация	Код	Описание
		74	Килограмм в минуту
		75	Килограмм в час
		76	Килограмм в день
		242	Метрические тонны в секунду
		77	Метрические тонны в минуту
		78	Метрические тонны в час
		79	Метрические тонны в день
		80	Фунты в секунду
		81	Фунты в минуту
		82	Фунты в час
		83	Фунты в день
		241	Короткие тонны в секунду
		84	Короткие тонны в минуту
		85	Короткие тонны в час
		86	Короткие тонны в день
73	Масса к объему	94	Фунты на кубический фут
		92	Килограммы на кубический метр
74	Вязкость	54	Сантистокс
		248	Квадратный метр в секунду
81	Аналитический	57	Проценты
96	Ускорение	171	Футов в секунду в квадрате
		172	Метр в секунду в квадрате
0	Нет классификации	38	дБ
		156	Герц

Приложение А. Технические характеристики

А.1 Эксплуатация и эксплуатационные параметры

А.1.1 Типы жидкости

Жидкости: акустически проводящие жидкости, в том числе наиболее чистые, и прочие жидкости с ограниченным количеством включений твердых примесей или пузырьков газа

А.1.2 Измерение расхода

Патентованный режим Correlation Transit-Time™ (корреляция времени прохождения)

А1.2a Размеры расходомера

Стандартное исполнение: 50–600 мм (2–24 дюйма)

Дополнительно: по запросу предоставляется размер 7500 мм (300 дюймов).

А1.2b Точность

± 1 % показаний при калибровке (2 фут/с и более) / (менее 2 фут/с)

Примечание. Окончательный монтаж предполагает полностью разработанный профиль потока (обычно 10 диаметров трубы с прямым потоком до места установки расходомера и 5 диаметров после расходомера) и использование однофазных жидкостей. Для областей применения с такой схемой прокладки трубопроводов, которая приводит к возникновению завихрений (например два боковых колена) может потребоваться дополнительный прямой участок трубы или стабилизация потока.

А1.2c Жидкость для калибровки

Вода

А1.2d Повторяемость

$\pm 0,2$ % показания

А1.2e Диапазон (в двух направлениях)

от 0,03 до 12,19 м/с (от 0,1 до 40 ф/с)

А1.2f Рабочий диапазон (общий)

400:1

A.2 Корпус расходомера/датчик

A.2.1 Материал корпуса расходомера

Алюминий (ASTM A380)

A.2.2 Система и материал датчика AT6

Корпус датчика AT6: алюминий (ASTM AL6061)

Корпус зажимного приспособления: алюминий (ASTM AL6061)/нержавеющая сталь (ASTM A304)

A.2.3 Система и материал датчика C-RS

Корпус датчика C-RS: нержавеющая сталь (ASTM A316)

Корпус зажимного приспособления: алюминий (ASTM AL6061)

Для получения сведений о других датчиках обращайтесь к ближайшему торговому представителю.

A.2.4 Диапазон температур расходомера

от -20 °C до 55 °C (от -4 °F до 131 °F)

A.2.5 Диапазон температур датчика AT6

от -40 °C до 150 °C (от -40 °F до 302 °F)

A.2.6 Диапазон температур датчика C-RS

от -40 °C до 150 °C (от -40 °F до 302 °F)

Для получения сведений о других датчиках обращайтесь к ближайшему торговому представителю.

A.2.7 Диапазон влажности

До 90 % отн. влажности

Для получения сведений о поставке устройства в тропическом исполнении для работы условиях 100 % влажности обращайтесь к ближайшему торговому представителю

A.2.8 Диапазон высоты над уровнем моря

Максимум до 2000 м

A.2.9 Кабели датчиков CAT

Коаксиальный кабель RG316 длиной до 90 метров (300 футов).

Диапазон температур: от -40 °C до 150 °C (от -40 °F до 302 °F)

А.2.10 Технические характеристики и требования к кабелям

Диапазон диаметров кабеля для соединения PWR: от 7 до 12 мм, см. отверстие для кабельного ввода 1
Рисунок 23 на стр. 17

Диапазон диаметров кабеля для соединений Hart, Modbus и ввода/вывода: от 5 до 8 мм, см. отверстие для кабельного ввода 2, 3 и 4 Рисунок 23 на стр. 17

Диапазон температур кабеля для соединений PWR, Hart, Modbus и ввода/вывода: от -10 °C до 85 °C (от -14 °F до 185 °F)

Кабель должен отвечать требованиям стандартов CE и UL, как указано ниже:

Диапазон сплошного поперечного сечения провода: от 0,2 мм² до 2,5 мм²

Диапазон поперечного сечения многожильного провода: от 0,2 мм² до 2,5 мм²

Диапазон поперечного сечения многожильного провода с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки: от 0,25 мм² до 1 мм²

Диапазон поперечного сечения многожильного провода с кабельным наконечником, с пластмассовой втулкой: от 0,25 мм² до 1 мм²

Диапазон поперечного сечения провода AWG/круговых миллов: от 12 до 26

AWG в соответствии с диапазоном UL/CUL: от 14 до 28

А.2.11 Требования к креплению кабеля и момент затяжки кабельного уплотнения

Положение отверстия для кабельного уплотнения см. в Рисунок 23 на стр. 17.

Для создания надежного уплотнения корпуса со степенью защиты IP67 необходимо во время прокладки кабелей тщательно затянуть кабельное уплотнение, ниже указано справочное значение крутящего момента для обеспечения надежного уплотнения между кабелем и сальником согласно требованиям NEMA 4X/IP67:

Рабочий крутящий момент отверстия для кабельного ввода 1 и 5: 2,7 Н.м

Рабочий крутящий момент отверстия для кабельного ввода 2, 3 и 4: 2,5 Н.м

А.3 Электронный блок

А.3.1 Варианты исполнения корпуса

Эпоксидное покрытие, без примесей меди, алюминий

А.3.2 Атмосферостойкое исполнение

Степень защиты корпуса: IP67

Для получения сведений о других датчиках обращайтесь к торговому представителю компании GE.

А.3.3 Классификация электронного блока (на рассмотрении)

CE (директива EMC) IEC 61326-1:2012, IEC 61326-2-3:2012, LVD 2006/95/EC, EN 61010-1 2010)

ETL (UL61010-1, CSA 22.2, №61010.1, №142, FCC, часть 15, CISPR 11)

Соответствие WEEE

Соответствие ROHS

Примечание. Электронный модуль включает в себя установленный аккумулятор, который следует заменять только в сервисном центре GE. Замена включает в себя отпайку контактов аккумулятора, что может привести к нарушению функциональной безопасности. Обратитесь в GE, чтобы заменить аккумулятор.

А.3.4 Языки интерфейса

Английский/китайский/немецкий/французский/итальянский/японский/португальский/русский/испанский/шведский

Язык интерфейса расходомера будет установлен перед поставкой в соответствии с пожеланиями клиента.

А.3.5 Клавиатура

Пленочная 6-кнопочная клавиатура, контролирующая все функции

А.3.6 Входы/выходы

Стандартное исполнение: один аналоговый выход*, сервисный выход (RS485), два цифровых выхода***, один вход вентиля.

Вариант А: один аналоговый выход* с HART**, сервисный выход (RS485), два цифровых выхода***, один вход вентиля.

Вариант В: один аналоговый выход*, сервисный выход (RS485), один выход Modbus (RS485), два цифровых выхода***, один вход вентиля.

*Аналоговый выход совместим с требованиями NAMUR NE43

**HART совместим с протоколом версии 7

***Цифровые выходы могут быть запрограммированы в качестве выходов импульсов, частоты, аварийных сигналов или управления. Цифровые выходы будут сконфигурированы перед поставкой в требуемом режиме

в соответствии с пожеланиями клиента.

А.3.7 Модели изделия

Выпускается 2 серии ультразвуковых расходомеров AT600:

1. Модели переменного тока: 85–264 В пер. тока, 50–60 Гц, 10 Вт, класс I
AT6-**-****-****-*1-**-**-**-, AT6KIT-*1, AT6KIT-*2, AT6KIT-*3 и AT6KIT-*7
2. Модели постоянного тока: 12–28 В пост. тока, 10 Вт, класс I
AT6-**-****-****-*2-**-**-**-, AT6KIT-*4, AT6KIT-*5, AT6KIT-*6 и AT6KIT-*8

Примечание. * в названии модели изделия обозначает либо число 0–9, либо букву A–Z.

В.3 Начальные настройки

Сразу после начальной установки расходомера и проверки исправной работы необходимо записать значения начальных настроек измерений.

Таблица 187. Начальные настройки

Параметр	Начальное значение
Внешний диаметр трубы	
Внутренний диаметр трубы	
Толщина стенки трубы	
Материал трубы	
Скорость звука в трубе	
Толщина изоляции	
Материал изоляции	
Идентификатор датчика	
Частота датчика	
Датчик клинового типа	
Угол клина датчика	
SOS клина датчика	
TW датчика	
Пересечения	
Тип жидкости	
SOS жидкости	
Минимальный SOS жидкости	
Максимальный SOS жидкости	
Температура жидкости	
Расстояние между датчиками	

В.4 Параметры диагностики

Сразу после начальной установки расходомера и проверки исправной работы необходимо записать значения диагностических параметров. Эти начальные значения можно сравнивать с текущими значениями, чтобы обеспечить диагностику любых возможных неисправностей системы.

Таблица 188. Параметры диагностики

Параметр	Начальное значение
Скорость	
Фактические объемные характеристики	
Стандартизированные объемные характеристики	
Направление «вперед», сумма партии	
Направление «назад», сумма партии	
Чистая сумма партии	
Время сумматора партии	
Направление «вперед», сумма запасов	
Направление «назад», сумма запасов	
Чистая сумма запасов	
Время сумматора запасов	
Массовый расход	
Скорость звука	
Число Рейнольдса	
Коэффициент К	
Время прохождения вверх	
Время прохождения вниз	
Дельта Т	
Качество сигнала в направлении вверх	
Качество сигнала в направлении вниз	
Дискрим. усилителя вверх	
Дискрим. усилителя вниз	
SNR вверх	
SNR вниз	
ActiveTW вверх	
ActiveTW вниз	
Усиление вверх	
Усиление вниз	
Статус ошибки	
Сообщаемая ошибка	
Вверх пик	
Вниз пик	
Пик, %, вверх	
Пик, %, вниз	

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Приложение С. Карты меню

С.1 Меню измерения и отображения

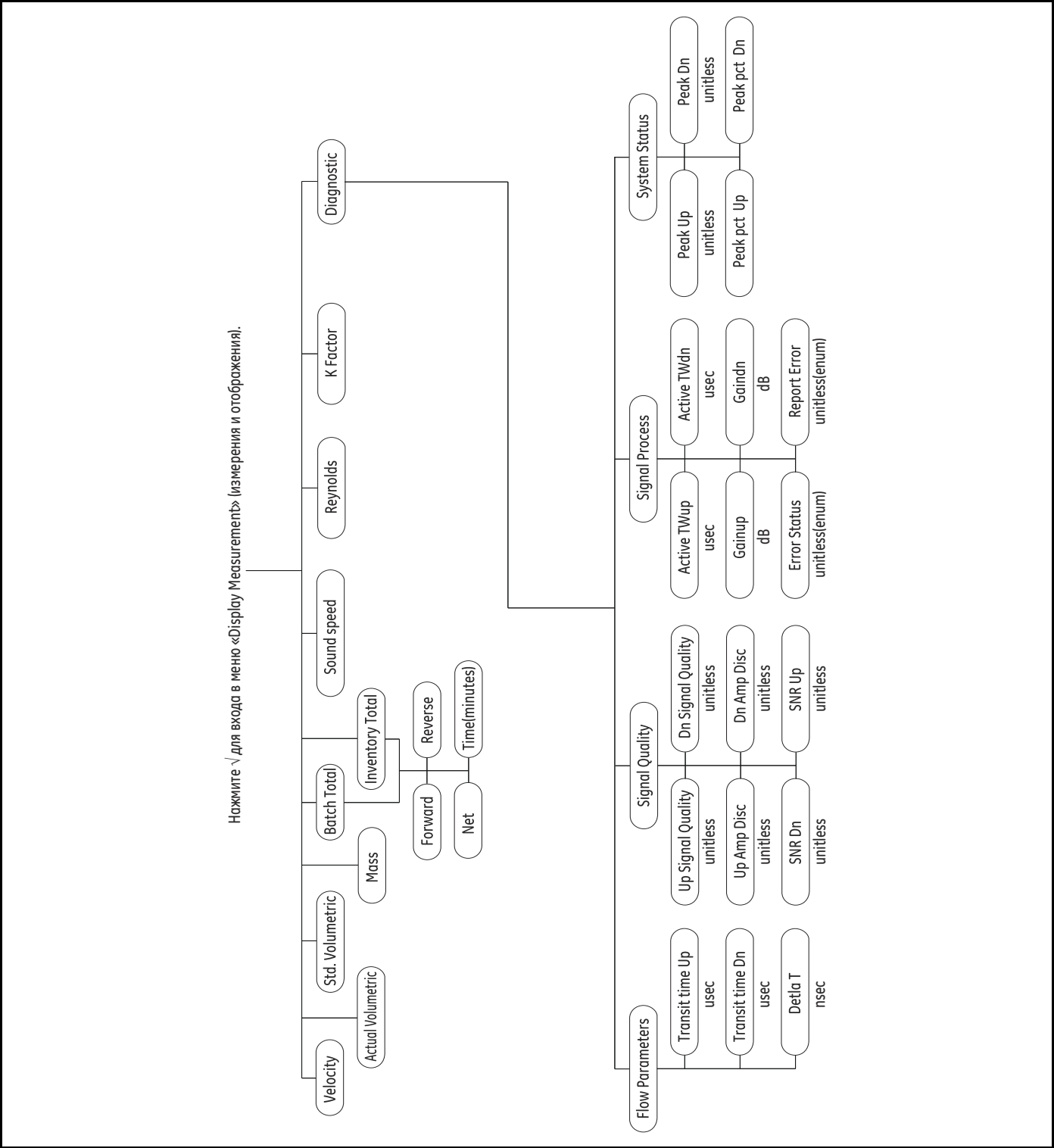


Рисунок 35: Меню измерения и отображения

C.2 Главное меню

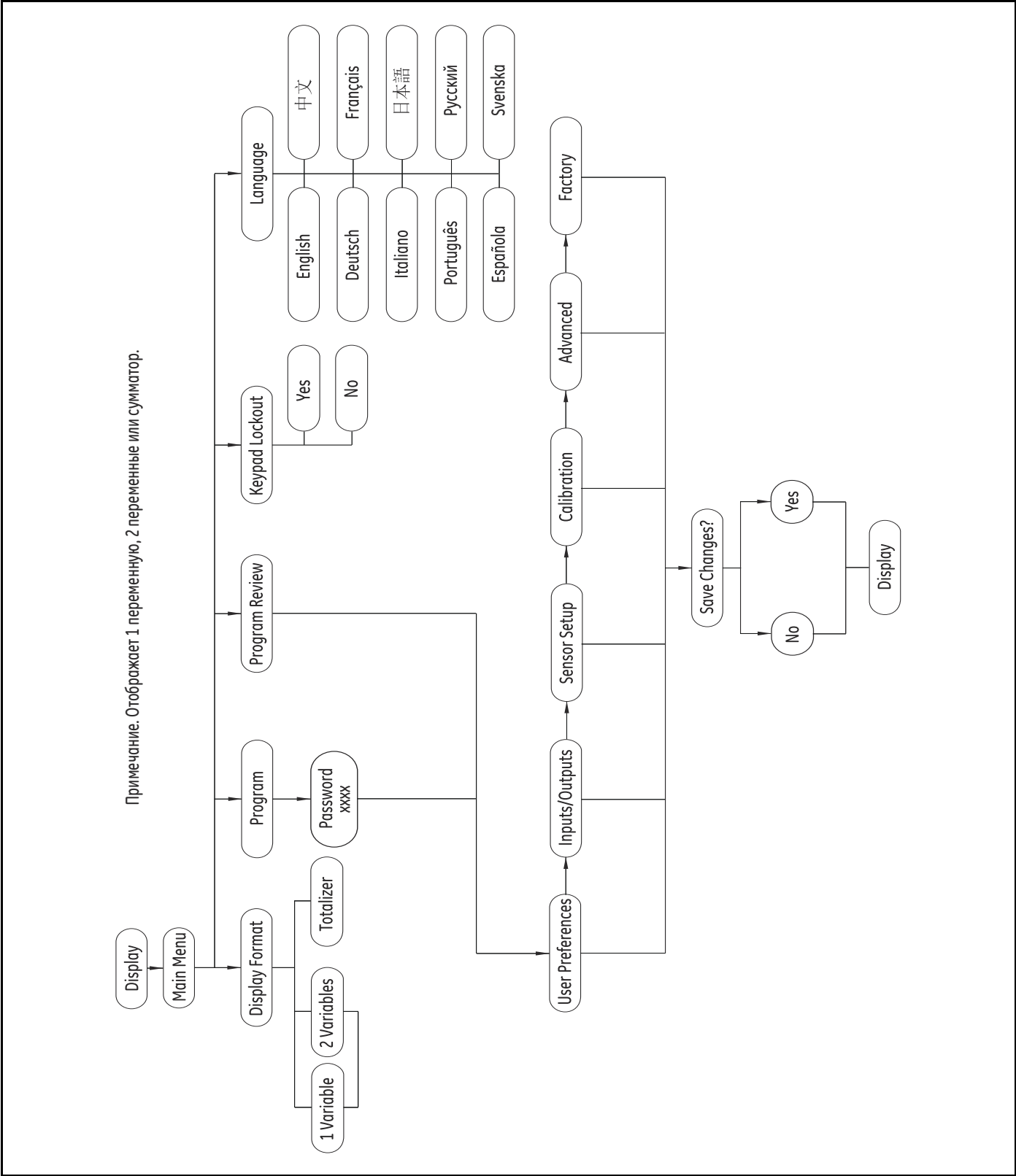


Рисунок 36: Главное меню

C.3 Главное меню > Меню настроек пользователя

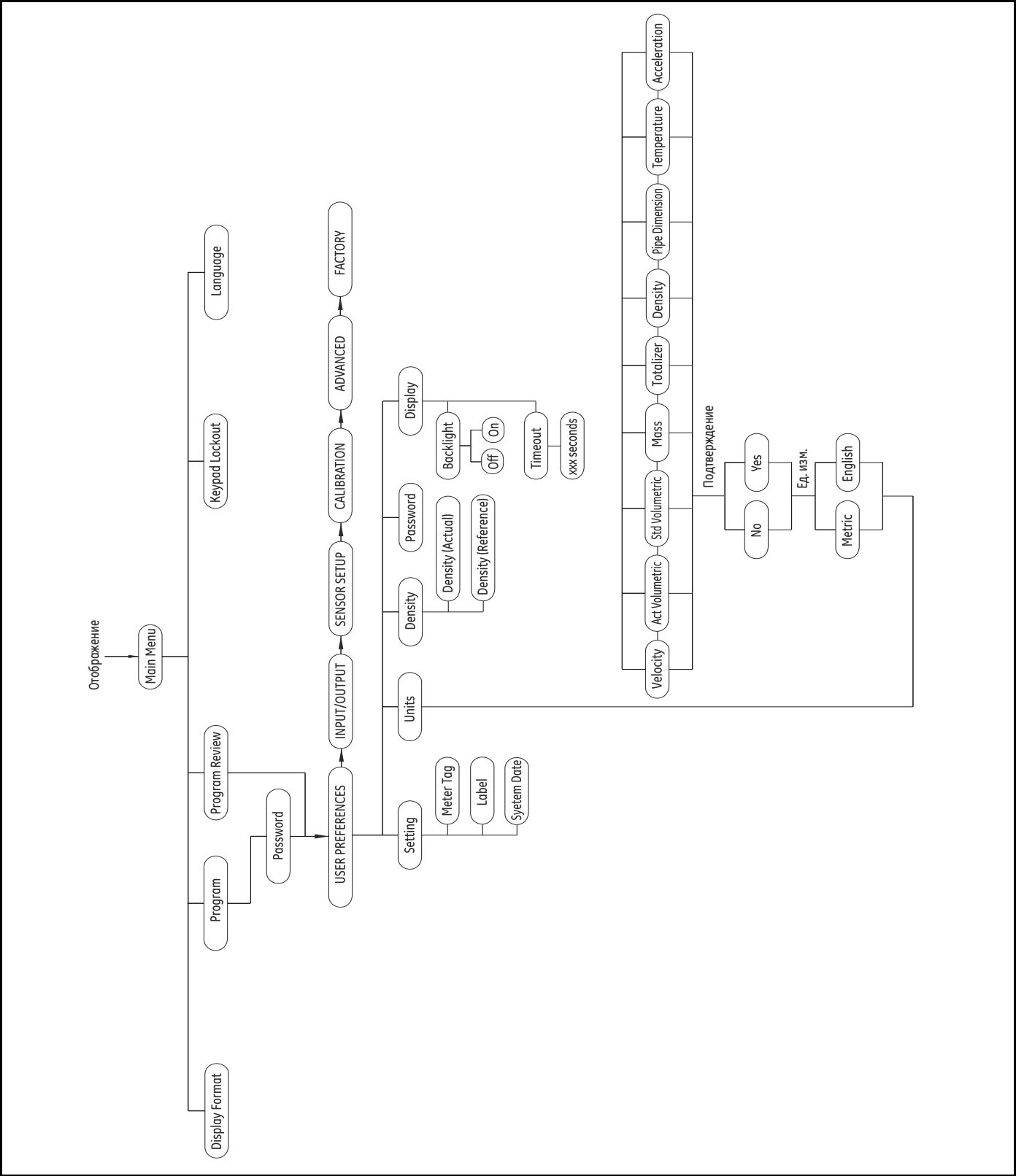


Рисунок 37: Главное меню > Меню настроек пользователя

С.4 Главное меню > Меню входов/выходов

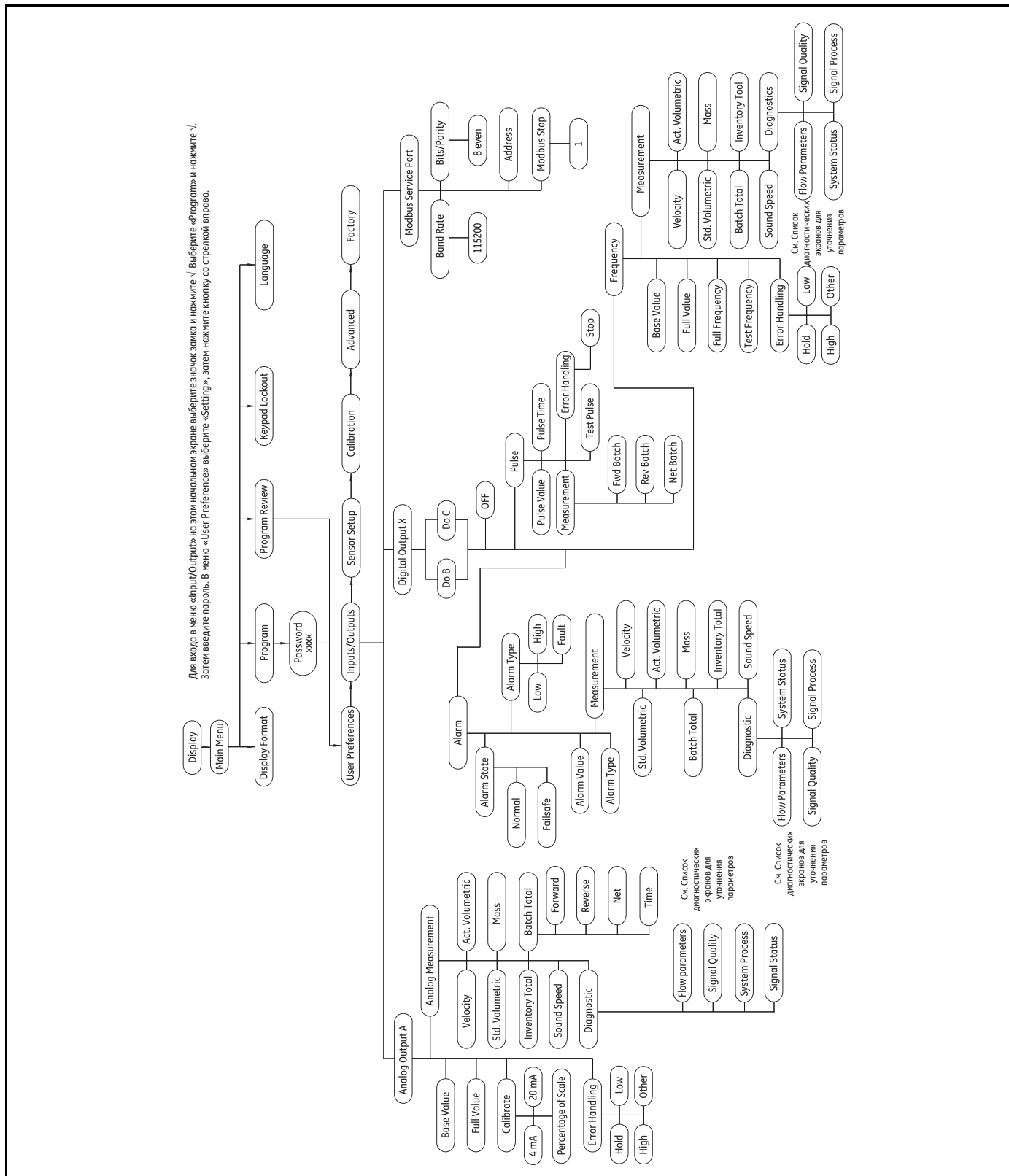


Рисунок 38: Главное меню > Меню входов/выходов

С.5 Главное меню > Меню настройки датчика

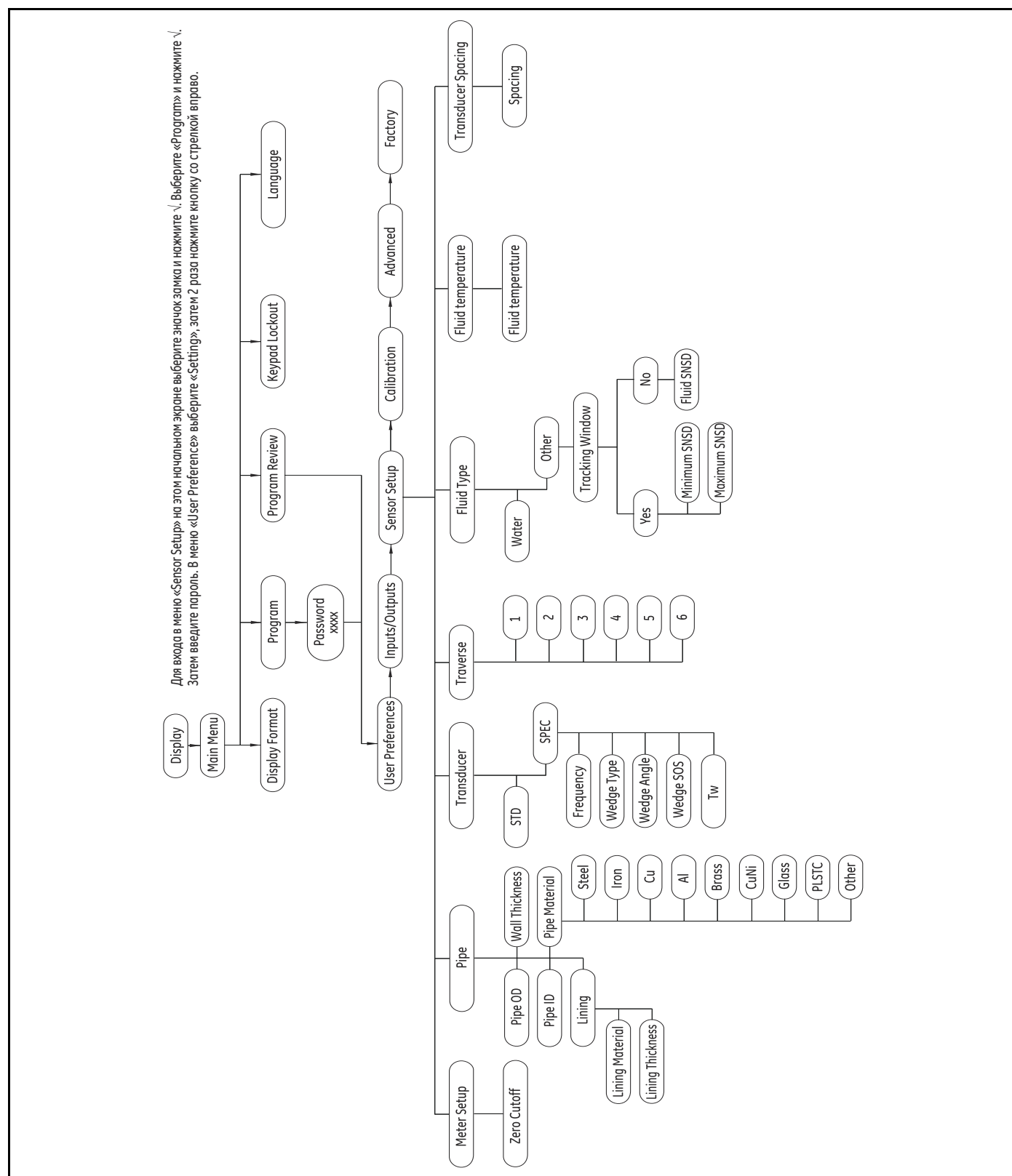


Рисунок 39: Главное меню > Меню настройки датчика

С.6 Главное меню > Меню калибровки

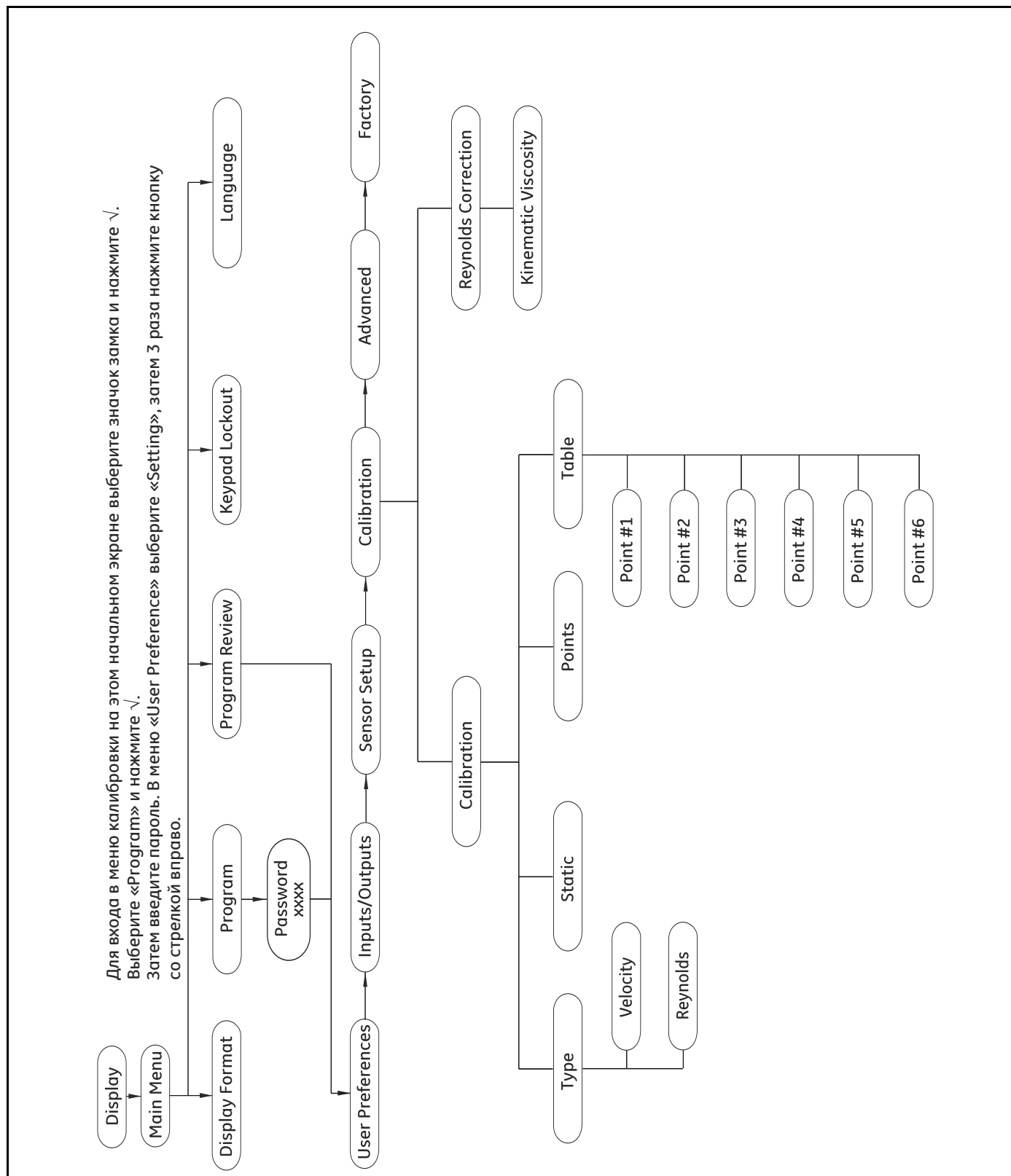


Рисунок 40: Главное меню > Меню калибровки

С.7 Главное меню > Расширенное меню

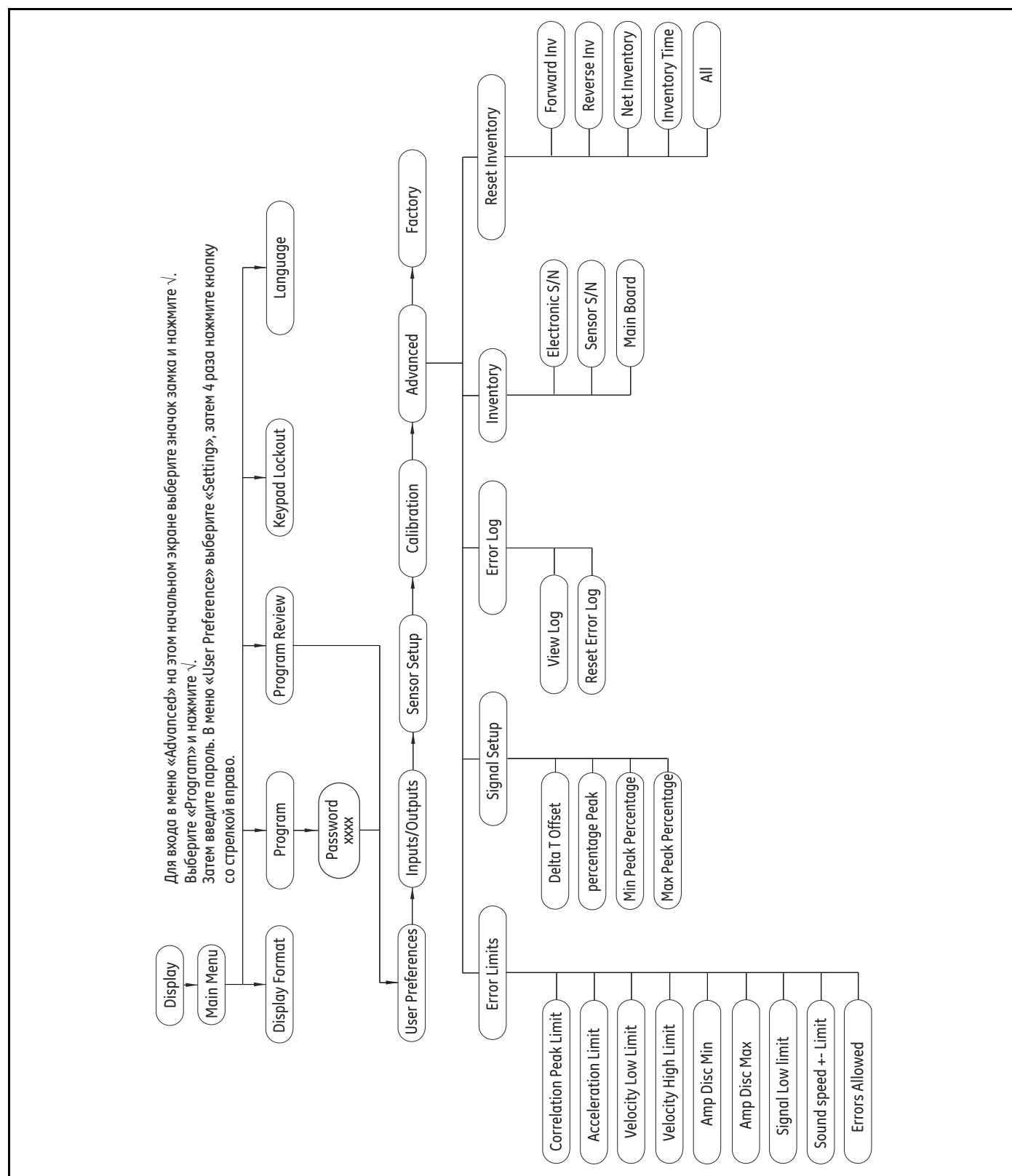


Рисунок 41: Главное меню > Расширенное меню

C.8 Главное меню > Меню заводских настроек

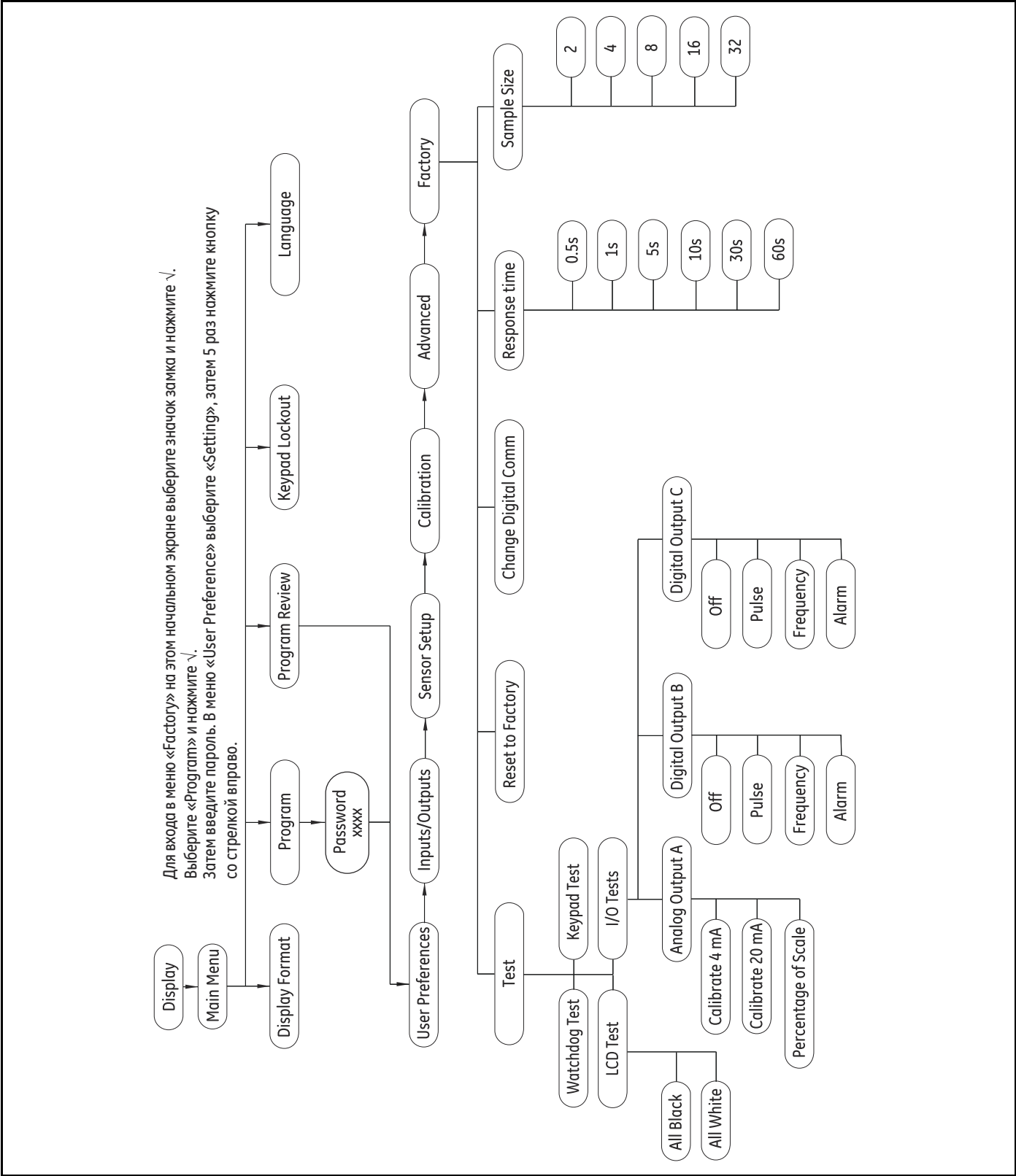


Рисунок 42: Главное меню > Меню заводских настроек

A		Диагностика	76
AT600	1	Директива WEEE	viii
Работа клавиатуры	24	Длительность импульса, настройка	45
Распаковка	4	Дополнительное состояние устройства HART	150
D		Заголовок ошибки	73
Decimal Places		Задержка	39
Программирование сумматора	27	Зажимное приспособление	
E		Монтаж на трубу	8
E1, Low Signal (слабый сигнал).	74	Зажимное приспособление, установка	7
H		запись	100
HART	55, 89	Запись атрибута изоляции трубы	127
Идентификация устройства	89	Запись группы единиц измерения	98
Команды, привязанные к устройству	91	Запись заводских настроек	148
M		Запись значения плотности	100
Meter Tag	35	Запись информации о датчике	129
MODBUS	53, 79	Запись информации о жидкости	132
Скорость передачи в бодах, выбор	53	Запись конфигурации аварийного сигнала	117
Modbus		Запись конфигурации импульса	114, 115
Адрес, выбор	54	Запись конфигурации калибровки	136
Z		Запись конфигурации частоты	
Аварийный сигнал, настройка	49	Команды HART	
Аналоговые измерения, настройка	41	Запись конфигурации частоты 115, 116	
Аналоговый выход, калибровка	42	Запись материала трубы	126
Базовое значение/полное значение/частота,		Запись настройки датчика прибора	128
настройка	47	Запись пересечений и расстояний между датчиками	
Биты/четность Modbus, выбор	54	131	
Блокировка клавиатуры	32	Запись подсветки дисплея	101
Внешний/внутренний диаметр/толщина трубы	59	Запись пределов погрешностей	143
Внутренняя изоляция, настройка	61	Запись размера трубы	125
Вход с паролем	92	Запись таблицы коэффициента К для скорости	137
Вход/выход из режима фиксированного тока		Запись таблицы коэффициента К для числа	
контура	103	Рейнольдса	138
Входы/выходы	40	Запись цифровой конфигурации	113
Выход без сохранения	93	Запуск или останов	29
Выход и сохранение	92	Значение аварийного сигнала, настройка	51
Выход импульса, настройка	44	Значение импульса, настройка	45
Главное меню		Идентификация устройства	89
Вход	31	Измерение расхода по времени прохождения	2
Дата публикации	i	Измерение сумматора	29
Датчик, программирование	63	Инженерные единицы HART	152
		Карта MODBUS	79
		Карта меню	23
		Клавиатура	24

Клавиша Enter (ввод)	24	Считывание значения плотности	96
Клавиша Escape (выход)	24	Считывание информации о датчике	122
Клавиша со стрелкой вверх	24	Считывание информации о жидкости	125
Клавиша со стрелкой влево	24	Считывание конфигурации аварийного сигнала	112
Клавиша со стрелкой вниз	24	Считывание конфигурации импульса	110
Клавиша со стрелкой вправо	24	Считывание конфигурации калибровки	133
Клавиши со стрелками	24	Считывание конфигурации частоты	111
Команды HART	89	Считывание материала трубы	120
Вход с паролем	92	Считывание настройки датчика прибора	121
Вход/выход из режима фиксированного тока контура	103	Считывание настройки подсветки	97
Выход без сохранения	93	Считывание настройки сигнала	140
Выход и сохранение	92	Считывание обработки ошибок тока контура	102
Запись атрибута изоляции трубы	127	Считывание пересечений и расстояний между датчиками	124
Запись группы единиц измерения	98	Считывание пределов погрешностей	139
Запись заводских настроек	148	Считывание размера трубы	119
Запись значения плотности	100	Считывание серийного номера расходомера	141
Запись информации о датчике	129	Считывание таблицы коэффициента К для скорости	134
Запись информации о жидкости	132	Считывание таблицы коэффициента К для числа Рейнольдса	135
Запись конфигурации аварийного сигнала	117	Считывание цифровой конфигурации	109
Запись конфигурации импульса	114, 115	Установка значений диапазона аналоговых измерений	107
Запись конфигурации калибровки	136	Установка нуля тока контура	104
Запись материала трубы	126	Установка обработки ошибок тока контура	108
Запись настройки датчика прибора	128	Установка процентов тока контура	106
Запись пересечений и расстояний между датчиками	131	Установка усиления тока контура	105
Запись подсветки дисплея	101	Команды, привязанные к устройству	91
Запись пределов погрешностей	143	Корпус электронного блока, установка	5
Запись размера трубы	125	Материал трубы, настройка	60, 61
Запись таблицы коэффициента К для скорости	137	Меню «Digital Output» (Цифровой выход), программирование	43
Запись таблицы коэффициента К для числа Рейнольдса	138	Меню «Program Review»	34
Запись цифровой конфигурации	113	Меню Analog Output (Аналоговый выход), программирование	40
Посылает новый пароль	94	Меню программы	33
Проверка цифрового выхода	118	Настройка датчика	57
Сброс данных расходомера	146	Настройка единиц измерения	36
Сброс до заводских настроек	149	Настройка прибора	58
Считать права доступа текущего пользователя	94	Настройки	35
Считывание атрибута изоляции трубы	120	Настройки пользователя	
Считывание версии расходомера	142		
Считывание заводских настроек	147		
Считывание значений диапазона аналоговых измерений	101		

Настройка единиц измерения	36	Строка ошибки потока	73
Настройки	35	Сумматор	
Отображение	38	Сброс	30
Пароль	38	Считать права доступа текущего пользователя . .	94
Плотность	37	Считывание атрибута изоляции трубы	120
Номер документа	i	Считывание версии расходомера	142
Обработка ошибок импульса, настройка	46	Считывание заводских настроек	147
Обработка ошибок частоты, настройка	48	Считывание значений диапазона аналоговых измерений	101
Обработка ошибок, настройка	42	Считывание значения плотности	96
Основание для установки AT600	6	Считывание информации о датчике	122
Отображение	38	Считывание информации о жидкости	125
Отображение ошибки	73	Считывание конфигурации аварийного сигнала . .	112
Отображение, программирование	25	Считывание конфигурации импульса	110
Отсечка нуля, настройка	58	Считывание конфигурации калибровки	133
Пароль	38	Считывание конфигурации частоты	111
Переменные устройства	151	Считывание материала трубы	120
Пересечения, программирование	69	Считывание настройки датчика прибора	121
Плотность	37	Считывание настройки подсветки	97
Подсветка	38	Считывание настройки сигнала	140
Порт Modbus/Service	52	Считывание обработки ошибок тока контура . .	102
Посылает новый пароль	94	Считывание пересечений и расстояний между датчиками	124
Принцип действия	2	Считывание пределов погрешностей	139
Проблемы с жидкостью	76	Считывание размера трубы	119
Проблемы с проточной ячейкой	76	Считывание серийного номера расходомера . .	141
Проблемы с трубопроводом	77	Считывание таблицы коэффициента К для скорости .	134
Проверка сигнализации	52	Считывание таблицы коэффициента К для числа Рейнольдса	135
Проверка цифрового выхода	118	Считывание цифровой конфигурации	109
Проверка частоты	49	Температура жидкости, программирование	71
Программирование сумматора		Техника безопасности	
Decimal Places	27	Дополнительное оборудование	vii
Расположение датчика	7	Общие вопросы	vii
Расположение зажимного приспособления	7	Средства индивидуальной защиты	viii
Расстояние между датчиками, программирование . .	72	Тип аварийного сигнала, настройка	51
Сброс данных расходомера	146	Тип жидкости, программирование	70
Сброс до заводских настроек	149	Тип измерения — аварийный сигнал, настройка .	50
Система датчиков АТ	1	Тип измерения для цифрового выхода, настройка	44
Система датчиков, установка	7	Тип измерения частоты, настройка	47
Соответствие экологическим нормам	viii	Требования техники безопасности	3
Состояние аварийного сигнала, настройка	50	Труба, программирование	59
Специальный датчик, настройка	66		
Справочные разделы	vii		
Стоп-биты MODBUS	55		

Универсальные команды.	89
Установка значений диапазона аналоговых измерений.	107
Установка нуля тока контура.	104
Установка обработки ошибок тока контура	108
Установка процентов тока контура.	106
Установка усиления тока контура	105
Формат отображения	31
Цифровой выход, отключение.	44
Цифровые соединения, программирование. . . .	52
Экран для одной или двух переменных, изменение .	25
Экран для одной или двух переменных, тип измерения	26
Экраны сумматора, изменение типа измерения или значения	27
Язык, программирование	33

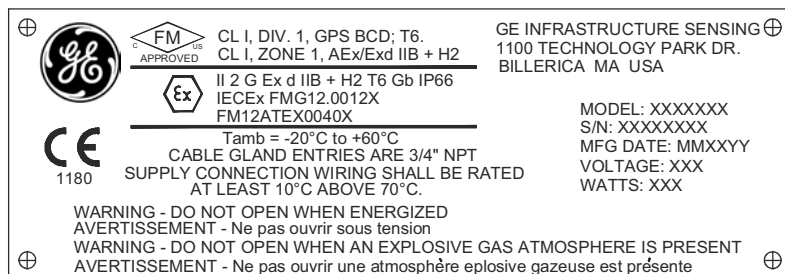
Сертификаты и свидетельства о безопасности для ультразвуковых передатчиков расхода GE Measurement & Control

При монтаже данного прибора соблюдайте следующие требования:

- Местная проводка должна быть рассчитана на температуру не менее 10 °C, но выше 70 °C.
- Соединительные кабели при монтаже должны быть надежно закреплены и защищены от механических повреждений, растягивания и перекручивания.
- Кабельные вводы — 1/2" NPT.
- Обязательно использование кабельных уплотнений утвержденной пожаробезопасной конструкции. Их установка производится в соответствии с инструкциями изготовителя. Если кабельные уплотнения поставляются GE, соответствующие инструкции изготовителя прилагаются к документации.
- Неиспользуемые кабельные вводы герметично закрываются сертифицированными резьбовыми заглушками.
- Изменения пожаробезопасного корпуса не допускаются.
- Перед тем как открыть аппарат, его следует обесточить.
- Требования к монтажу соответствуют IEC/EN 60079-14.
- Конструкция оборудования относится к пожаробезопасному типу «d» и отвечает требованиям: EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007, EN 60529:1991 + A1:2000, IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2007, IEC 60529:2001.
- Изделие не имеет открытых частей, создающих поверхностное температурное инфракрасное, электромагнитное ионизирующее излучение, либо неэлектрическую опасность.
- Изделие не следует подвергать механическим или термическим нагрузкам, превышающим допустимые нагрузки, содержащиеся в сертификационной документации и руководстве по эксплуатации.
- Пользователь не должен ремонтировать прибор; его необходимо заменить на эквивалентное сертифицированное изделие. Только производитель или сертифицированная ремонтная мастерская могут выполнять ремонт.
- Установка, эксплуатация и обслуживание оборудования должны выполняться только обученным и компетентным персоналом.
- Изделие является электрическим прибором, который в опасной зоне устанавливается в соответствии с требованиями типового Сертификата ЕС об обследовании. Установка должна проводиться в соответствии со всеми международными, национальными и местными стандартными нормами, правилами и инструкциями по взрывозащищенному электрооборудованию, а также в соответствии с инструкциями, содержащимися в настоящем руководстве. Доступ к электрическим схемам во время работы должен быть воспрещен.

Специальные условия для безопасной эксплуатации: при необходимости получить размерные данные о пожаробезопасных соединениях обращайтесь к изготовителю.

Маркировка: изделие должно быть снабжено маркировкой, как показано ниже:



[эта страница намеренно оставлена пустой]

Центры поддержки клиентов

США

The Boston Center
1100 Technology Park Drive
Billerica, MA 01821

США

Тел.: 800 833 9438 (бесплатная линия)

978 437 1000

Эл. почта: sensing@ge.com

Ирландия

Sensing House
Shannon Free Zone East
Shannon, County Clare

Ирландия

Тел.: +353 (0)61 470200

E-mail: gesensingsnnservices@ge.com

Компания сертифицирована по стандарту ISO 9001:2008

www.gemeasurement.com/quality-certifications

www.gemeasurement.com

©2015 General Electric Company. Все права защищены.

Возможны изменения технических данных без предварительного уведомления.