



СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОТОКА И ЗАХВАЧЕННОГО ВОЗДУХА

**(с передатчиком типа DTX-1 и
электронным модулем головки датчика
типа DSE-1)**

**22040-1-RU, Ред. 01
Руководство по установке в
неопасной зоне**

*** Пустая страница ***

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	III
РИСУНКИ	VI
ТАБЛИЦЫ	IX

1 ВВЕДЕНИЕ.....1-1

1.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	1-1
1.2 ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	1-3
1.3 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ	1-3
1.4 ОБЗОР И ТЕРМИНОЛОГИЯ	1-4
1.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИМВОЛОВ.....	1-9
1.5.1 СИМВОЛ ВНИМАНИЯ ИЛИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	1-9
1.5.2 КЛЕММА ЗАЗЕМЛЕНИЯ (ЗЕМЛЯ)	1-9
1.5.3 КЛЕММА ПРОВОДНИКА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ	1-9
1.5.4 ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.....	1-10
1.6 ГАРАНТИЯ.....	1-10
1.7 УВЕДОМЛЕНИЯ ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.....	1-11

2 УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ2-1

2.1 ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ	2-1
2.2 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА	2-2
2.3 УСТАНОВКА ГОЛОВКИ ДАТЧИКА.....	2-3
2.3.1 ВЫБОР МЕСТА	2-3
2.3.2 ПОДГОТОВКА ТРУБЫ.....	2-5
2.3.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ТРУБЫ	2-6
2.3.4 ЭТИКЕТКИ ХОМУТОВ И РАСПОРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ.....	2-6
2.3.5 УСТАНОВКА ХОМУТА.....	2-7
2.3.5.1 Последовательность затяжки винтов стяжного ХОМУТА.....	2-11
2.3.5.2 Проверка стяжного ХОМУТА на замыкание.....	2-16
2.3.5.3 Маркировка разъемов соединительных кабелей для двух ХОМУТОВ.....	2-16
2.3.5.4 Установка теплоизолирующей прослойки стяжного ХОМУТА	2-17
2.3.5.5 Установка Y-образного кабеля для двух ХОМУТОВ	2-20
2.3.6 УСТАНОВКА КОЖУХА.....	2-21
2.3.6.1 Диаметры, отличные от стандартных размеров труб по ANSI	2-22
2.3.6.2 Процедура установки КОЖУХА.....	2-23
2.3.6.2.1 Установка на горизонтальной трубе	2-25
2.3.6.2.2 Установка на вертикальной трубе.....	2-30
2.3.6.3 Установка МОДУЛЯ на КОЖУХ.....	2-31
2.3.6.4 Размещение этикетки ХОМУТА на МОДУЛЕ	2-33
2.3.6.5 Подключение соединительного кабеля ХОМУТА.....	2-33
2.3.6.6 Проблемы безопасности при неправильной установке ГОЛОВКИ ДАТЧИКА	2-35
2.4 УСТАНОВКА КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА	2-36

2.4.1	Прокладка КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА	2-36
2.4.2	Подключение КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА к МОДУЛЮ	2-38
2.5	Установка ПЕРЕДАТЧИКА.....	2-42
2.5.1	Подготовка	2-42
2.5.2	ТРЕБОВАНИЯ к ПИТАНИЮ ПЕРЕДАТЧИКА	2-42
2.5.3	ИНСТРУКЦИИ по МОНТАЖУ ПЕРЕДАТЧИКА.....	2-43
2.5.3.1	Проходной монтаж.....	2-43
2.5.3.2	Монтаж на столбе.....	2-44
2.5.4	Откидная ДВЕРЦА КОРПУСА ПЕРЕДАТЧИКА	2-45
2.5.5	КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД КОРПУСА ПЕРЕДАТЧИКА.....	2-46
2.5.6	КАБЕЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПЕРЕДАТЧИКА.....	2-48
2.5.6.1	Подключение проводов к клеммам	2-48
2.5.6.1.1	Инструменты	2-49
2.5.6.2	Установка силового кабеля питания ПЕРЕДАТЧИКА.....	2-49
2.5.6.3	Подключения входов/выходов датчика	2-51
2.5.6.4	Подключения входов/выходов пользователя	2-53
2.5.6.4.1	Подключения аналогового выхода.....	2-53
2.5.6.4.2	Подключения аналогового входа.....	2-55
2.5.6.4.3	Подключения импульсного выхода	2-56
2.5.6.4.4	Подключения Modbus	2-56
2.5.6.4.5	Подключения HART.....	2-57
2.5.6.4.6	Подключения модульной связи	2-57
2.5.7	КАЛИБРОВОЧНАЯ ЭТИКЕТКА ХОМУТА.....	2-57
2.5.8	ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕПРАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ ПЕРЕДАТЧИКА	2-58
2.5.9	ПОДАЧА ПИТАНИЯ НА ПЕРЕДАТЧИК.....	2-60

3 КОНФИГУРАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ3-1

3.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ И НАВИГАЦИЯ.....	3-1
3.1.1	Идентификация ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ.....	3-1
3.1.1.1	Логотипы интерфейсов цифровой связи	3-3
3.1.1.2	Вращающийся индикатор активности	3-4
3.1.1.3	Циклическая диагностическая информация	3-4
3.1.1.4	Фиксированная идентификационная информация.....	3-5
3.1.1.5	Сообщения о состоянии и предупреждения.....	3-5
3.1.2	НАВИГАЦИЯ в РЕЖИМЕ МЕНЮ.....	3-6
3.1.2.1	Вход в режим меню – клавиши ENTER (ВВОД), ВАСК (НАЗАД) и EXIT (ВЫХОД).....	3-7
3.1.2.2	Использование программной клавиши MORE (БОЛЬШЕ).....	3-8
3.1.2.3	Использование программных клавиш со стрелками ВНИЗ и ВВЕРХ для выбора параметров.....	3-9
3.1.2.4	Использование программных клавиш со стрелками ВПРАВО и ВЛЕВО для выбора параметров.....	3-10
3.1.2.5	Редактирование выбранных параметров с использованием списков выбора	3-10
3.1.2.6	Редактирование выбранных параметров с числовыми записями.....	3-12
3.1.2.7	Использование параметров, которые начинают такие процессы, как тесты и сбросы	3-14
3.2	СТРУКТУРА МЕНЮ	3-16
3.3	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	3-18
3.3.1	КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ.....	3-18

3.3.1.1	Конфигурация трубы	3-18
3.3.1.2	Настройка содержимого трубы	3-21
3.3.1.3	Настройка ХОМУТОВ	3-22
3.3.1.4	Настройка усиления	3-23
3.3.1.5	Настройка аналоговых выходов и входов 4–20 мА	3-24
3.3.1.6	Настройка импульсного выхода	3-25
3.3.1.7	Настройка фильтров	3-25
3.3.1.8	Настройка даты/времени.....	3-27
3.3.1.9	Настройка дисплея	3-27
3.3.1.10	Настройка единиц измерения	3-29
3.3.1.11	Настройка сумматора	3-29
3.3.1.12	Настройка интерфейса Modbus	3-29
3.3.1.13	Настройка интерфейса HART	3-33
3.3.1.14	Настройка интерфейса Ethernet	3-33
3.3.1.15	Настройка интерфейса Profibus PA.....	3-34
3.3.1.16	Настройка интерфейса Foundation Fieldbus	3-34
3.3.1.17	Настройка интерфейса Profibus DP	3-35
3.3.2	ВЫПОЛНЕНИЕ САМОДИАГНОСТИКИ.....	3-35
3.3.3	ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ	3-37
3.3.4	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАКОПИТЕЛЯ USB.....	3-38

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 4-1

4.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4-1
4.1.1	Кнопка сброса (RESET)	4-1
4.2	ОЧИСТКА.....	4-2
4.3	ОБСЛУЖИВАНИЕ	4-2
4.3.1	УВЕДОМЛЕНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ	4-2
4.4	ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕДАТЧИКА	4-3
4.4.1	СОБЛЮДАЙТЕ ЧИСТЫЕ И СУХИЕ УСЛОВИЯ	4-3
4.4.2	ВЫКЛЮЧИТЕ СЕТЕВОЕ ПИТАНИЕ	4-3
4.4.3	ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ	4-3
4.4.4	КЛЕММНЫЕ КОЛОДКИ ДАТЧИКОВ.....	4-4
4.4.5	КЛЕММНЫЕ КОЛОДКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ И МОДУЛЬНОЙ СВЯЗИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	4-4
4.4.6	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД (ЭСР)	4-4
4.5	ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА	4-4
4.5.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4-4
4.5.2	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗЪЕМ МОДУЛЯ.....	4-4
4.5.3	ПРОКЛАДКА МОДУЛЯ	4-5
4.5.4	ШАРНИРНЫЕ УЗЛЫ ДЛЯ МОДУЛЯ НА КОЖУХЕ	4-5
4.5.5	ОБСЛУЖИВАНИЕ ХОМУТА.....	4-5
4.5.5.1	Использование шарнирных узлов для МОДУЛЯ на КОЖУХЕ	4-5
4.5.5.2	Поврежденные ХОМУТЫ	4-5
4.6	УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	4-6
4.7	ПЕРЕРАБОТКА/УТИЛИЗАЦИЯ ПО ОКОНЧАНИИ СРОКА СЛУЖБЫ	4-13
4.8	СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ КЛИЕНТОВ	4-13
4.8.1	ДРУГИЕ РУКОВОДСТВА.....	4-14

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ.....5-1

5.1 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ	5-1
5.2 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	5-1
5.2.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОМЕЩЕНИИ/ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ	5-1
5.2.2 ВЫСОТА НАД УРОВНЕМ МОРЯ.....	5-1
5.2.3 ТЕМПЕРАТУРА.....	5-1
5.2.4 ВЛАЖНОСТЬ	5-1
5.2.5 ПЕРЕХОДНОЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ	5-1
5.2.6 ПОВЫШЕННАЯ ВЛАЖНОСТЬ.....	5-1
5.2.7 СТЕПЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ	5-2
5.2.8 ЗАЩИТА ОТ ПРОНИКНОВЕНИЯ	5-2
5.3 ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	5-3
5.3.1 ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД.....	5-3
5.3.2 ДОЛЯ ГАЗА	5-3

Рисунки

<i>Рис. 1-1: Терминология СИСТЕМЫ.....</i>	<i>1-5</i>
<i>Рис. 1-2: Символ внимания или предупреждения.....</i>	<i>1-9</i>
<i>Рис. 1-3: Символ клеммы заземления (земли)</i>	<i>1-9</i>
<i>Рис. 1-4: Символ клеммы проводника защитного заземления.....</i>	<i>1-9</i>
<i>Рис. 1-5: Символ опасности поражения электрическим током</i>	<i>1-10</i>
<i>Рис. 2-1: Этикетка ХОМУТА.....</i>	<i>2-6</i>
<i>Рис. 2-2: Наполнитель для сварного шва</i>	<i>2-8</i>
<i>Рис. 2-3: Винты стяжного ХОМУТА и установочные штыри</i>	<i>2-10</i>
<i>Рис. 2-4: Набор временных проставок для зазора между двумя ХОМУТАМИ</i>	<i>2-10</i>
<i>Рис. 2-5: Последовательность затяжки винтов стяжного хомута</i>	<i>2-12</i>
<i>Рис. 2-6: Винт стяжного хомута.....</i>	<i>2-12</i>
<i>Рис. 2-7: Инструмент для установки зазора стяжного ХОМУТА</i>	<i>2-13</i>
<i>Рис. 2-8: Приспособление для установки зазора стяжного ХОМУТА, установленное на винте</i>	<i>2-14</i>
<i>Рис. 2-9: Установленный ХОМУТ</i>	<i>2-15</i>
<i>Рис. 2-10: Идентификация соединительных кабелей для двух хомутов.....</i>	<i>2-17</i>
<i>Рис. 2-11: Маркировка соединительных кабелей для двух хомутов</i>	<i>2-17</i>
<i>Рис. 2-12: Установка теплоизолирующей прослойки поверх ХОМУТА для труб диаметром менее 6 дюймов и двух ХОМУТОВ</i>	<i>2-18</i>
<i>Рис. 2-13: Установка теплоизолирующей прослойки поверх ХОМУТА для труб диаметром от 6 до 30 дюймов</i>	<i>2-19</i>
<i>Рис. 2-14: Y-образный кабель</i>	<i>2-20</i>
<i>Рис. 2-15: Нанесение эластомерных лент на трубопроводы и нестандартные трубы.....</i>	<i>2-23</i>
<i>Рис. 2-16: Установленный КОЖУХ в разрезе</i>	<i>2-24</i>
<i>Рис. 2-17: Использование инструмента BAND-IT® модель C00169</i>	<i>2-26</i>
<i>Рис. 2-18: Затянутый хомут защитного кожуха.....</i>	<i>2-27</i>
<i>Рис. 2-19: Инструмент для загибания BAND-IT®.....</i>	<i>2-27</i>
<i>Рис. 2-20: Окончательная установка стяжного хомута</i>	<i>2-27</i>
<i>Рис. 2-21: Альтернативная установка стяжного хомута</i>	<i>2-28</i>

Рис. 2-22: Герметик для соединений, нанесенный на уплотнение кожуха из нержавеющей стали	2-28
Рис. 2-23: Установка стяжного хомута защитного кожуха	2-29
Рис. 2-24: Установка защитной пластины	2-29
Рис. 2-25: Снятие модуля DSE с КОЖУХА.....	2-32
Рис. 2-26: Установка модуля DSE на КОЖУХ.....	2-32
Рис. 2-27: Размещение этикетки ХОМУТА на МОДУЛЕ выше этикетки МОДУЛЯ.	2-33
Рис. 2-28: Соединение разъемов D-sub	2-34
Рис. 2-29: Отсоединение разъемов D-sub	2-35
Рис. 2-30: Ключ и паз на разъемах КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА	2-39
Рис. 2-31: Устройство разгрузки натяжения и стяжной болт на МОДУЛЕ	2-40
Рис. 2-32: Использование крышек разъемов – разъединенные и соединенные разъемы.....	2-41
Рис. 2-33: Комплект для монтажа на столбе	2-44
Рис. 2-34: Использование винтов для закрепления откидной дверцы корпуса ПЕРЕДАТЧИКА	2-45
Рис. 2-35: Отверстия кабельных втулок корпуса ПЕРЕДАТЧИКА	2-47
Рис. 2-36: Клеммы ПЕРЕДАТЧИКА.....	2-48
Рис. 2-37: Подключение питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока	2-50
Рис. 2-38: Подключение питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока	2-51
Рис. 2-39: Подключение питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от постоянного тока	2-51
Рис. 2-40: Аналоговый выход с внутренним питанием.....	2-54
Рис. 2-41: Аналоговый выход с внешним питанием.....	2-55
Рис. 2-42: Аналоговый вход (внутреннее питание)	2-55
Рис. 2-43: Импульсный выход (нормально разомкнутый).....	2-56
Рис. 2-44: Прикрепление этикетки калибровки ХОМУТА на внутреннюю сторону дверцы ПЕРЕДАТЧИКА.....	2-58
Рис. 3-1: Дисплей и клавиатура передней панели ПЕРЕДАТЧИКА	3-1
Рис. 3-2: Дисплей рабочего режима	3-2
Рис. 3-3: Вращающийся индикатор активности в левом верхнем углу дисплея рабочего режима	3-4
Рис. 3-4: Последовательность диагностических данных, отображаемых в нижней части дисплея рабочего режима	3-4
Рис. 3-5: Дисплей рабочего режима при потере связи с датчиком	3-5
Рис. 3-6: Использование клавиши ENTER (ВВОД), BACK (НАЗАД) и EXIT (ВЫХОД) для поиска подменю в режиме меню	3-7
Рис. 3-7: Использование клавиши MORE (БОЛЬШЕ) для просмотра дополнительных параметров подменю.	3-8
Рис. 3-8: Использование стрелок ВНИЗ и ВВЕРХ для выбора параметров из разных строк/страниц.....	3-9
Рис. 3-9: Использование стрелок ВПРАВО и ВЛЕВО для выбора параметров из разных строк/страниц.....	3-10
Рис. 3-10: Нажатие ENTER (ВВОД) для входа в список выбора.....	3-10
Рис. 3-11: Использование стрелок ВВЕРХ и ВНИЗ для выбора из списка	3-11
Рис. 3-12: Нажатие ENTER (ВВОД) для фиксации выбора	3-11
Рис. 3-13: Редактирование числовых записей.....	3-12
Рис. 3-14: Использование стрелок ВВЕРХ и ВНИЗ для изменения чисел.....	3-12
Рис. 3-15: Использование стрелок ВВЕРХ и ВНИЗ для изменения чисел и символов	3-13
Рис. 3-16: Запуск ТЕСТОВ и операций СБРОСА – ENTER (ВВОД).....	3-14
Рис. 3-17: Запуск ТЕСТОВ и операций СБРОСА – GO! (ВПЕРЕД!)	3-14

<i>Рис. 3-18: Всплывающие окна и результаты тестов.....</i>	<i>3-15</i>
<i>Рис. 3-19: Структура меню.....</i>	<i>3-16</i>
<i>Рис. 3-20: Этикетка ХОМУТА.....</i>	<i>3-22</i>
<i>Рис. 3-21: Настройки фильтра шумоподавления и демпфирования по умолчанию</i>	<i>3-26</i>
<i>Рис. 3-22: Размещение разъемов USB.....</i>	<i>3-38</i>

Таблицы


Табл. 2-1: Рекомендуемые расстояния от возмущений потока (в диаметрах трубы).....	2-4
Табл. 2-2: Размеры приспособлений для установки зазора стяжного хомута	2-13
Табл. 2-3: Определение разъема входа/выхода датчика	2-52
Табл. 3-1: «Bad (Плохо)» против «Zero (Ноль)» для «Undetermined (Неопределенные)»	3-28
Табл. 3-2: Основные регистры Modbus.....	3-31
Табл. 5-1: Диапазоны температур.....	5-1
Табл. 5-2: Характеристики объемного расхода.....	5-3
Табл. 5-3: Характеристики доли газа	5-3

1.1 **Общая информация**

ПРИМЕЧАНИЕ. Термины, написанные заглавными буквами, определены в разделе 1.4.

Это основное руководство по установке в неопасной зоне СИСТЕМ SONARtrac® *digital*, состоящих из ПЕРЕДАТЧИКОВ DTX-1 с электронными модулями головки датчика DSE-1 (МОДУЛЯМИ) с 8 каналами датчиков для труб любого размера (от 2 до 60 дюймов) в горизонтальной или вертикальной ориентации с КОЖУХАМИ из стекловолокна или нержавеющей стали, соответствующими размеру трубы, и одним из двух кабелей CiDRA (небронированным или бронированным с алюминиевым армированием). В настоящем руководстве (если не указано иное) предполагается, что все настройки доступных интерфейсов (два выхода 4–20 мА, HART, вход 4–20 мА, импульсный выход или Modbus) выполняются через интерфейс клавиатуры/дисплея на передней панели. По другим вопросам конфигурации пользователю будет предложено обратиться к другим руководствам, некоторые или все из которых могут быть доступны в сети Интернет. См. раздел «Служба поддержки клиентов» данного руководства (раздел 4.8).

Для первоначального выпуска Ред. 01 настоящего руководства и для всех последующих выпусков до тех пор, пока этот отказ от ответственности не будет изменен и окончательно удален, настоящее руководство предназначено для систем с КОЖУХАМИ из стекловолокна на трубах диаметром от 2 до 30 дюймов и только с одним стяжным ХОМУТОМ датчика. Ссылки в настоящем руководстве на трубы большего диаметра, КОЖУХИ из нержавеющей стали и СИСТЕМЫ с 2 ХОМУТАМИ, а также связанные с ними Y-образные кабельные сборки, специальные термоодеяла и вопросы прокладки кабелей являются предварительными и не должны считаться точными или полными. Установщикам и пользователям таких систем НЕ следует использовать данную версию настоящего руководства. Вместо этого следует использовать более позднюю версию без данного уведомления об отказе от ответственности.

	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДАННУЮ РЕДАКЦИЮ РУКОВОДСТВА ТОЛЬКО ДЛЯ СИСТЕМ С ТРУБАМИ ДИАМЕТРОМ ОТ 2 ДО 30 ДЮЙМОВ. ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ТРУБ БОЛЬШЕГО ДИАМЕТРА ЯВЛЯЮТСЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМИ И МОГУТ БЫТЬ НЕПОЛНЫМИ ИЛИ НЕТОЧНЫМИ.</p>
---	--


Существует 3 основных функциональных варианта СИСТЕМЫ: (1) СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОТОКА И ЗАХВАЧЕННОГО ВОЗДУХА; (2) СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОТОКА И ЗАХВАЧЕННОГО ВОЗДУХА, СЕРИЯ HD; и (3) СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПОТОКА, СЕРИЯ PW. Данное руководство применимо ко всем 3 вариантам, хотя вариант 3 не включает возможность измерения SOS, GVF или TLF. Если в данном руководстве упоминаются эти измерения и их настройки, следует понимать, что они не относятся к данному варианту 3. Для этого варианта 3 встроенное программное обеспечение будет игнорировать, а передняя панель может отклонять попытки настройки соответствующих параметров. Также существуют второстепенные варианты СИСТЕМЫ. Как правило, будет включен только один из интерфейсов HART или Modbus, но ни один из них не будет включен, если СИСТЕМА включает в себя один из дополнительных модульных интерфейсов связи (Profibus DP, Foundation Fieldbus и Profibus PA). Инструкции по настройке и использованию, представленные в данном руководстве, не применимы к отключенным интерфейсам. Включенные функции можно проверить в подменю *Info/Config* (Информация/Конфигурация).

Обратите внимание, что продукт *SONARtrac® digital* отличается от устаревшего продукта *SONARtrac®*. Для него предусмотрен отдельный комплект руководств и сертификатов. Несмотря на то, что они разработаны для одних и тех же целей и в целом схожи по внешнему виду, компоненты этих двух продуктов НЕ являются взаимозаменяемыми или совместимыми.

Описание взаимодействия с передней панелью и структуры меню в данном руководстве соответствует версии встроенного программного обеспечения, существовавшей на момент написания или пересмотра руководства. Некоторые расхождения могут быть вызваны последующими версиями встроенного программного обеспечения. Если вы заметили существенные расхождения, обратитесь в службу поддержки клиентов, чтобы узнать о наличии более новой версии руководства.

Системы, состоящие из ПЕРЕДАТЧИКОВ DTX-1 с электронными модулями головки датчика DSE-1, предназначены для

использования только в неопасных зонах (без взрывоопасных газов и пыли), и данное руководство предназначено специально для этих моделей. Если ваша система DTX-1 с DSE-1 не предназначена для использования в неопасных зонах (например, DTX-2 с DSE-2 или DTX-3 с DSE-3), то это РУКОВОДСТВО НЕ ПОДХОДИТ для использования.

	ВНИМАНИЕ
	ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА – СИСТЕМЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ DTX-1 И DSE-1, ПОДХОДЯТ ТОЛЬКО ДЛЯ УСТАНОВКИ В НЕОПАСНЫХ ЗОНАХ, И ДЛЯ ТАКИХ СИСТЕМ ПОДХОДИТ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО. СИСТЕМЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ DTX-2 И DSE-2 ИЛИ DTX-3 И DSE-3, ПОДХОДЯТ ДЛЯ УСТАНОВКИ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ, И ДЛЯ ТАКИХ СИСТЕМ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО НЕ ПОДХОДИТ.

1.2

Предполагаемое использование

Системы *SONARtrac® digital* включают в себя электронный модуль головки датчика типа DSE-1 и ряд накладных датчиков на внешней стороне технологической трубы конечного пользователя для сбора, обработки и оцифровки сигналов турбулентности потока и акустических сигналов и их передачи на ПЕРЕДАТЧИК типа DTX-1, где используются запатентованные методы обработки данных сонарных решеток для расчета расхода жидкости и/или газосодержания (GVF) и предоставления результатов конечному пользователю различными способами. Зажимная конструкция устройства исключает необходимость осуществления врезки в трубопровод или прерывания технологического процесса на время монтажных работ. *SONARtrac digital* – это платформа продуктов, разработанных для различных промышленных применений, включая работу с однородными жидкостями, трудноизмеримыми твердыми и жидкими пульпами, а также с жидкостями с пузырьками. Использование данного продукта не по назначению производителя небезопасно.

1.3

Сведения о сертификации


Безопасность для неопасной зоны согласно стандартам IEC 61010-1 CB и производным стандартам безопасности, а также национальным различиям, включая стандарты для США, Канады, Европы и Японии.

Данное оборудование соответствует требованиям к излучаемым радиочастотным шумам Класса А, согласно определению подраздела А части 15 Правил Федеральной комиссии по связи для США, и требованиям, изложенным в стандарте ICES-001 для Канады.

Данное цифровое оборудование класса А соответствует требованиям канадского стандарта ICES-001.

Данное оборудование соответствует требованиям по излучению и помехоустойчивости, изложенным в стандарте EN 61326-1 для Европы.

В соответствии с требованиями электромагнитной совместимости (ЭМС) данное изделие относится к оборудованию ISM Группы 1, Класса А. Эта классификация применяется к промышленному, научному или медицинскому оборудованию, которое намеренно генерирует или использует кондуктивно связанную (но не намеренно излучаемую) радиочастотную энергию, необходимую для внутреннего функционирования оборудования. Уровень соответствия требованиям к ЭМС отвечает стандартам для промышленного, но не для бытового применения.

	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Оборудование класса А предназначено для эксплуатации в промышленной среде. При обеспечении электромагнитной совместимости в других средах могут возникнуть трудности из-за кондуктивных и излучаемых помех.</p>
---	---

Все испытания на электромагнитную совместимость проводились с экранированными кабелями. При выборе кабеля для входов/выходов пользователя рекомендуется использовать экранированные кабели с заземлением экрана на одном конце. При использовании Ethernet рекомендуется использовать экранированный кабель с заземлением на обоих концах.

1.4

Обзор и терминология

Цель данного раздела – определить оборудование, к которому относится данное руководство, и дать определение терминам, написанных заглавными буквами (например, СИСТЕМА, ПЕРЕДАТЧИК, МОДУЛЬ, ХОМУТ, КОЖУХ, ГОЛОВКА ДАТЧИКА, КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА), используемым в данном руководстве в качестве сокращений.

СИСТЕМА

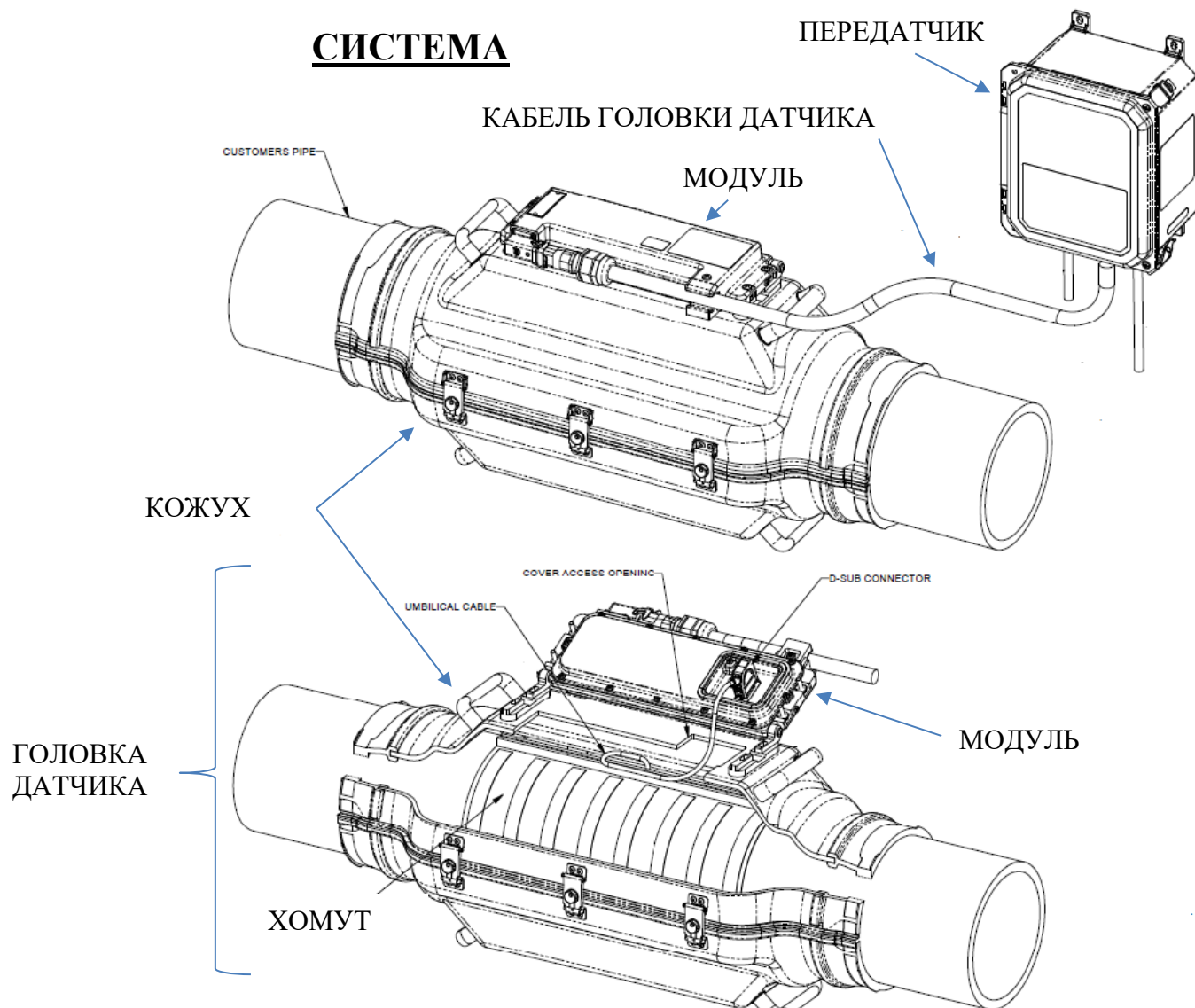


Рис. 1-1: Терминология СИСТЕМЫ

На Рис. 1-1 показан расходомер CiDRA SONARtrac digital и/или система мониторинга газовой фракции (СИСТЕМА) с передатчиком типа DTX-1 (ПЕРЕДАТЧИК) и электронным модулем головки датчика типа DSE-1 (МОДУЛЬ). Предусмотрен стяжной хомут датчика (ХОМУТ) – или иногда два стяжных хомута, расположенных рядом, – представляющий собой набор датчиков, плотно закрепленных на внешней поверхности трубы заказчика, включая соединительные кабели для подключения к МОДУЛЮ. Кожух стяжного хомута датчика (КОЖУХ) защищает ХОМУТ и обеспечивает монтажную поверхность для МОДУЛЯ. ГОЛОВКА ДАТЧИКА – это собирательный термин для МОДУЛЯ и КОЖУХА, а иногда (обычно видно из контекста) и ХОМУТА. Кабель (КАБЕЛЬ

ГОЛОВКИ ДАТЧИКА) соединяет ПЕРЕДАТЧИК с МОДУЛЕМ для обеспечения питания и связи.

Обратите внимание, что СИСТЕМА относится ко всему набору компонентов, показанных на *Рис. 1-1*, но иногда она также относится к большему набору компонентов, включая компоненты, предоставленные заказчиком (например, источник питания заказчика, кабель питания, внешний токоограничивающий выключатель и переключатель ВКЛ/ВЫКЛ; предоставленные заказчиком кабели для ВХОДОВ/ВЫХОДОВ ПЕРЕДАТЧИКОВ и модульных коммуникационных терминалов, а также их оборудование на дальнем конце этих кабелей). Из контекста использования должно быть ясно, что подразумевается под СИСТЕМОЙ.

CiDRA – это сокращение от CiDRA Corporate Services LLC, Wallingford, Connecticut, США (www.cidra.com). *SONARtrac digital* – это товарный знак CiDRA для этой пассивной СИСТЕМЫ гидролокационных измерений, которая включает ПЕРЕДАТЧИК DTX-1 и МОДУЛЬ DSE-1, а часть названия *SONARtrac* зарегистрирована в Бюро по патентам и товарным знакам США. Пассивный гидролокатор – это метод измерения, основанный на массивах пассивных датчиков и алгоритмах обработки данных. Датчики пассивно «слушают» деформации стенки трубы и акустические колебания жидкости, возникающие при ее течении в технологическом трубопроводе заказчика. СИСТЕМА не содержит активных источников деформации или акустических колебаний. Аппаратное обеспечение СИСТЕМЫ подходит как для измерения расхода жидкости, протекающей в технологическом трубопроводе, так и для измерения газосодержания в этой жидкости на основе измерения скорости звука в жидкости. Программное обеспечение определяет, какой из этих параметров (или оба) необходимо рассчитать. ПЕРЕДАТЧИК типа DTX-1 – это версия семейства ПЕРЕДАТЧИКОВ типа DTX, предназначенных для использования в неопасных зонах, поставляется с питанием от переменного или постоянного тока. Конкретную версию можно определить по сертификационной этикетке на правой стороне внешней части ПЕРЕДАТЧИКА. На сертификационной этикетке указаны электрические характеристики ПЕРЕДАТЧИКА DTX-1, а на расположенной рядом этикетке меньшего размера указан полный номер модели DTX-1 с дополнительными полями, указывающими тип питания и другие переменные параметры. МОДУЛЬ типа DSE-1 – это версия семейства МОДУЛЕЙ типа DSE, предназначенных для использования в неопасных зонах, идентифицируется по этикеткам, расположенным сверху МОДУЛЯ. На сертификационной этикетке указано, что он относится к типу DSE-1, а на расположенной рядом этикетке меньшего размера указан полный номер модели DSE-1 с дополнительными полями, указывающими другие переменные

параметры. ПЕРЕДАТЧИК типа DTX-1 и МОДУЛЬ типа DSE-1 являются единственными двумя компонентами СИСТЕМЫ с активными электрическими/электронными компонентами, которые потребляют электроэнергию и генерируют тепло, и поэтому они являются двумя основными компонентами, на которые обращают внимание стандарты безопасности для неопасных зон (все основаны на IEC 61010-1) «Требования безопасности, предъявляемые к электрооборудованию для измерений, управления и лабораторного применения».

1.5 Определение символов

В настоящем документе и на оборудовании для обозначений, связанных с безопасностью, используются следующие термины и символы.

1.5.1 Символ внимания или предупреждения



Рис. 1-2: Символ внимания или предупреждения

Символ «Восклицательный знак», изображенный на *Рис. 1-2*, указан во всех предупредительных таблицах в документе. Этот символ предупреждает о возможности получения травм или повреждения оборудования. При использовании на оборудовании он указывает на необходимость ознакомления с руководством по эксплуатации для получения соответствующих инструкций по технике безопасности.

1.5.2 Клемма заземления (земля)



Рис. 1-3: Символ клеммы заземления (земли)

Символ заземления (земли), изображенный на *Рис. 1-3*, используется на ярлыках, прикрепленных к пассивной гидроакустической системе. Данный символ указывает компоненты, являющиеся частью цепи защитного заземления.

1.5.3 Клемма проводника защитного заземления

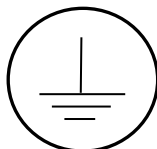


Рис. 1-4: Символ клеммы проводника защитного заземления

Символ клеммы защитного проводника, показанный на *Рис. 1-4*, присутствует на ПЕРЕДАТЧИКЕ. Этот символ указывает клемму, которая предназначена для подключения внешнего защитного

проводника для организации защиты от поражения электрическим током в случае замыкания. Инструкции по подключению цепи защитного заземления к локальному грунтовому заземлению см. в разделе 2.5.6.2.

1.5.4

Опасность поражения электрическим током



Рис. 1-5: Символ опасности поражения электрическим током

Предупреждающий символ об опасности поражения электрическим током, представленный на *Рис. 1-5*, присутствует на этикетке около клемм питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от сети переменного тока, а также в настоящем руководстве вместе с предупреждениями об опасности поражения электрическим током. Клеммы сетевого электропитания, а также связанные с ними провода и предохранители представляют собой основную опасность поражения электрическим током в ПЕРЕДАТЧИКЕ с питанием от сети переменного тока. Риск снижается, если крышка отсека с клеммами питания закрыта и закреплена винтом. ПЕРЕДАТЧИК сам по себе не генерирует напряжение выше номинальных 24 В постоянного тока, поэтому риск поражения электрическим током от других клемм отсутствует.

1.6

Гарантия

Условия и положения покупки данного продукта, включая гарантийные условия, изложены в документе под названием «Условия и положения продажи CiDRA».

1.7

Уведомления об интеллектуальной собственности

Данный продукт может охраняться одним или несколькими патентами США: 7,249,525; 7,343,820; 7,363,800; 7,380,438; 7,389,687; 7,418,877; 7,426,852; 7,437,946; 7,440,873; 7,503,227; 7,526,966; 7,603,916; 7,624,650; 7,624,651; 7,657,392; 7,661,302; 7,672,794; 7,673,524; 7,673,526; 7,690,266; 7,725,270; 7,752,918; 7,810,400; 7,882,750; 7,895,903; 7,962,293; 8,061,186; 8,229,686; 8,286,466; 8,346,491; 8,641,813; 8,713,988; 8,739,637; 8,862,411; 8,931,520; 9,057,635; 9,062,682; 9,291,490; 9,297,733; 9,404,893; 9,645,001; 9,995,609; 10,031,009; 10,060,570; 10,071,352; 10,216,204; 10,228,706; 10,394,207; 10,677,624; 10,830,623. Другие патентные заявки находятся на стадии рассмотрения; актуальный список патентов см. на сайте www.cidra.com.

Настоящее руководство защищено международными законами об авторском праве и законами США. Воспроизведение, дополнение или передача данного документа или его части в любой форме или любым способом, включая ксерокопию, запись или использование любой другой системы хранения и воспроизведения не разрешается без письменного согласия компании CiDRA.

© CiDRA, 2025. Все права защищены.

SONARtrac digital и логотип являются товарными знаками компании CiDRA.

*** Пустая страница ***

2

Установка оборудования

2.1 Требования по установке

В данном разделе приводятся требования по установке СИСТЕМЫ.

1. ___ Определить класс электрической классификации места установки.
2. ___ Убедиться в правильности электрической классификации устанавливаемого оборудования.
3. ___ **Прочитать инструкцию по установке.**
4. ___ Очистить трубу согласно разделу руководства 2.3.2.
5. ___ Измерить трубу с помощью мерной ленты и ультразвукового толщиномера. Размеры трубы можно также определить по конструкторским чертежам или данным, указанным непосредственно на трубе.
6. ___ Установить ХОМУТ (или ХОМУТЫ) и затянуть винты стяжного ХОМУТА согласно разделу руководства 2.3.5.
7. ___ Установить теплозащитное покрытие поверх стяжного ХОМУТА согласно разделу руководства 2.3.5.4 (и по возможности Y-образный кабель согласно разделу руководства 2.3.5.5).
8. ___ Установить КОЖУХ согласно разделу руководства 2.3.6. Установить МОДУЛЬ на КОЖУХ согласно разделу руководства 2.3.6.3, если он не был предварительно установлен.
9. ___ Подключить соединительный кабель ХОМУТА к МОДУЛЮ согласно разделу руководства 2.3.6.5.
10. ___ Проложить КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА согласно разделу руководства 2.4.
11. ___ Подключить МОДУЛЬ К КАБЕЛЮ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА согласно разделу руководства 2.4.2.
12. ___ Подключить провода электропитания к клеммам ПЕРЕДАТЧИКА согласно разделу руководства 2.5.6.2.
13. ___ Подключить провода КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА к клеммам ПЕРЕДАТЧИКА согласно разделу руководства 2.5.6.3.
14. ___ Подключить провода для входов/выходов пользователя и модульной связи (при наличии) к клеммам в ПЕРЕДАТЧИКЕ согласно разделу руководства 2.5.6.4.
15. ___ Подключить электропитание ПЕРЕДАТЧИКА согласно разделу руководства 2.5.9
16. ___ Настроить ПЕРЕДАТЧИК с помощью дисплея и клавиатуры согласно разделу руководства 3. Либо, если был предоставлен пользовательский файл конфигурации, загрузить его в соответствии с инструкциями службы поддержки клиентов.
17. ___ Выполнить самопроверку согласно разделу руководства 3.3.2. При неисправности обратиться в службу поддержки клиентов.

18. ____ Во время эксплуатации оборудования выполнить настройку GAIN (УСИЛЕНИЕ) согласно разделу руководства 3.3.1.4. Если оборудование не эксплуатируется, данное действие необходимо выполнить после ввода в эксплуатацию.
19. ____ Если службе поддержки клиентов потребуются необработанные исходные данные и/или фотографии с момента ввода в эксплуатацию, сфотографируйте установленную СИСТЕМУ, а когда процесс будет работать в штатном режиме, соберите данные на накопителе USB и передайте их в службу поддержки клиентов, следуя предоставленным указаниям.

По любым вопросам обращайтесь в службу поддержки клиентов.

2.2 Предупреждения общего характера

При эксплуатации или обслуживании данного оборудования необходимо соблюдать следующие правила:

- Безопасность любой клиентской системы, включающей в себя данное изделие в качестве элемента, является ответственностью сборщика этой системы.
- Перед эксплуатацией оборудования персонал должен полностью прочитать руководство.
- Необходимо соблюдать все меры предосторожности, указанные на оборудовании и в данном руководстве.
- Подключение данного оборудования к сети питания должно осуществляться в строгом соответствии с описанием, содержащемся в руководстве. Ознакомьтесь с руководством для выбора правильного диапазона входного напряжения.
- Данное оборудование заземляется через защитный заземляющий проводник входного кабеля питания.
- Убедитесь, что кабель питания, КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА и кабели для входов/выходов пользователя правильно проложены и закреплены, чтобы предотвратить их повреждение. Для уменьшения вероятности повреждения кабеля рекомендуется использовать кабельный канал.
- Не следует прокладывать сигнальные кабели и провода питания в одном кабельном канале.
- Во время установки или демонтажа СИСТЕМЫ убедитесь, что вы используете соответствующие СИЗ (средства индивидуальной защиты), необходимые или предписанные на рабочем месте (например, перчатки, защитная обувь и т. д.).
- **Движущиеся части/Опасность заземления:** После установки СИСТЕМА не имеет подвижных частей. Избегайте заземления проводов или пальцев при закрытии и фиксации откидной дверцы корпуса ПЕРЕДАТЧИКА, при соединении двух половин

КОЖУХА, при использовании петли на монтажных блоках МОДУЛЯ, при использовании фиксирующих защелок на кабельном разъеме МОДУЛЯ и при зятягивании зажима для снятия натяжения на боковой стороне МОДУЛЯ.

2.3

Установка ГОЛОВКИ ДАТЧИКА

2.3.1

Выбор места

- ГОЛОВКА ДАТЧИКА должна быть установлена на прямом гладком участке трубы. Учитывайте длину устанавливаемого КОЖУХА. Процедура подготовки трубы применима ко всей длине трубы. Гладкость трубы особенно важна для производительности расходомера на участке, охватываемом ХОМУТАМИ.
- Для труб размером от 2 до 30 дюймов обычно используется один ХОМУТ и КОЖУХ из стекловолокна. Длина КОЖУХА обычно не превышает 34,7 дюйма (881 мм), а ХОМУТА – около 19 дюймов (483 мм) по центру КРЫШКИ.
- Для труб размером от 30 до 36 дюймов обычно используется один ХОМУТ и КОЖУХ из нержавеющей стали. Длина КОЖУХА обычно составляет 31,7 дюйма (805 мм), а ХОМУТА – около 19 дюймов (483 мм) по центру КОЖУХА.
- Для труб размером более 36 дюймов обычно используются два ХОМУТА, расположенные рядом (с шагом 0,27 дюйма или 6,86 мм), и КОЖУХ из нержавеющей стали. Длина КОЖУХА обычно составляет 51,2 дюйма (1300 мм), а общая длина ХОМУТОВ составляет около 38,3 дюйма (973 мм) по центру КОЖУХА.
- Необходимо выбирать места с полнопроходной трубой с разработанными профилями потока.
- Следует избегать установки оборудования на узлах трубопровода, где возможны струйные потоки.
- Устанавливайте ГОЛОВКУ ДАТЧИКА перед регулирующими клапанами, тройниками, диафрагмами, трубными кранами (например, теми, которые используются для датчиков температуры и давления) и любыми другими серьезными источниками возмущений потока.
- При установке рядом с фланцевыми соединениями следует соблюдать установленные правила. Эти правила включают правильную центровку труб, а подобранные по размеру и правильно установленные уплотнительные прокладки не должны нарушать профиль потока.

В Табл. 2-1 приведены рекомендуемые расстояния установки ГОЛОВКИ ДАТЧИКА от возмущений потока. Данные рекомендации применяются к расходомерному оборудованию.

Элемент	Минимум для воспроизводимости результатов		Стандартные спецификации	
	Перед (головкой датчика)	После (головки датчика)	Перед (головкой датчика)	После (головки датчика)
Колено	1/2	1/2	15	5
Диффузор (расширение)	6	1	30	5
Переходник	2	2	15	5
Насос	10	5	20	5
Запорный клапан (полностью открытый)	2-4	5	2-4	5
Клапан с переменным положением напр., регулирующий клапан	40	10	40	10




Табл. 2-1: Рекомендуемые расстояния от возмущений потока (в диаметрах трубы)

Примечание. Данные расстояния от возмущений потока являются рекомендуемыми. В случае всех остальных конфигураций и при наличии вопросов относительно конкретных случаев применения обратитесь в службу поддержки клиентов.

2.3.2

Подготовка трубы

Удалите изоляцию трубы (при наличии).

	ВНИМАНИЕ На трубах могут иметься изоляционные материалы, содержащие асбест. Асбестовое волокно может вызвать проблемы со здоровьем. Если вы не уверены в том, какой материал используется для изоляции труб, необходимо связаться с представителем этого участка производственного предприятия.
	ВНИМАНИЕ На трубе могут быть установлены технологические нагревательные ленты. Они могут вызвать поражение электрическим током. Необходимо следовать требованиям завода по установке замков / предупредительных табличек на оборудование.
	ВНИМАНИЕ Технологический трубопровод может быть горячим. Опасность ожога. При работе с горячими трубами необходимо соблюдать осторожность.

Необходимо очистить поверхность трубы скребком, наждачной бумагой, промыть водой и вытереть насухо чистой ветошью. Поверхность трубы под ХОМУТОМ должна быть чистой, без ржавчины, окалины, смазки, выступающих сварных швов и брызг. Рекомендуются выполнить очистку трубы, как перед ее окраской.

Удалите все вмятины от трубных ключей, острые кромки сварных швов и другие выступающие или острые металлические части трубы при помощи напильника. Помимо того, что выступающие точки мешают необходимому полному контакту ХОМУТА с наружным диаметром трубы, они создают риск прокола изоляционного листа ХОМУТА и создания непреднамеренного короткого замыкания между ХОМУТОМ и трубой.

Необходимо избегать появления вмятин, так как они могут привести к возмущениям потока в трубе. Необходимо выбрать место установки, обеспечивающее полный контакт ХОМУТА и трубы.

Окрашенные поверхности считаются подходящими, если они являются гладкими и не имеют сколов диаметром более 0,25 дюйма (6,4 мм). Необходимо обеспечить гладкость окрашенной поверхности, отшлифовав область, на которой будет установлен ХОМУТ. Затем необходимо протереть трубу влажной ветошью или бумажным полотенцем.

2.3.3

Определение размеров трубы

Запишите размеры трубы на основе номинального размера трубы и спецификации труб (или SDR), так как это понадобится для настройки ПЕРЕДАТЧИКА.

При отсутствии сведений о номинальных размерах или для более высокой точности измерения расхода измерьте и запишите фактические размеры трубы. Точно измерьте наружный диаметр трубы (OD) с помощью рулетки (или, в качестве альтернативы, используйте обычную рулетку для измерения длины окружности трубы и разделите полученное значение на 3,14). Для определения толщины стенки трубы ($t_{\text{стенки}}$) необходимо использовать толщиномер, как минимум, в четырех местах на одинаковом расстоянии друг от друга, и усреднить полученные результаты измерений.

Если это труба с покрытием, вам необходимо знать толщину покрытия, чтобы правильно настроить ПЕРЕДАТЧИК.

Примечание. Точность всех этих измерений (наружный диаметр, толщина стенки, толщина футеровки) критически важна для точности расчета внутреннего диаметра. Расходомер измеряет линейный расход, а затем использует внутренний диаметр для преобразования его в объемный расход. Погрешность в 0,1% при расчете внутреннего диаметра приводит к погрешности 0,2% при пересчете в объемный расход.

2.3.4

Этикетки ХОМУТОВ и распорные инструменты

Перед установкой ХОМУТА необходимо снять и сохранить пластиковый пакет ХОМУТА, в котором хранятся заводские калибровочные этикетки и приспособление для измерения зазора датчика. Для двух ХОМУТОВ комплект также включает в себя распорный инструмент и несколько самоклеящихся этикеток «А» и «В», которые находятся внутри пакета с Y-образным кабелем. Их использование описывается ниже в настоящем руководстве.

Этикетки с калибровочными коэффициентами выглядят следующим образом.

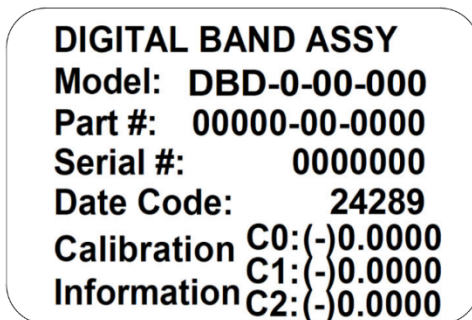


Рис. 2-1: Этикетка ХОМУТА

МОДУЛИ рассчитаны на 8 каналов (отличаются одним разъемом D-sub внизу) и подходят только для одного 8-канального ХОМУТА для труб диаметром менее 36 дюймов или двух идентичных 4-канальных ХОМУТОВ, соединенных с одним D-sub 8-канального МОДУЛЯ с помощью Y-образного кабеля для труб диаметром более 36 дюймов.

2.3.5

Установка ХОМУТА

ХОМУТЫ следует переносить за направляющие, чтобы избежать повреждения датчиков и/или травм об острые края по бокам ХОМУТА. Рекомендуется использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ), например, перчатки, для защиты от порезов при работе с ХОМУТАМИ.

Рекомендуется устанавливать ХОМУТ вдвоем, так как при установке необходимо удерживать его на месте монтажа. Это особенно важно при монтаже на вертикальных трубах большого диаметра.

По возможности избегайте установки ХОМУТОВ поверх дефектов труб. Для прокатных и сварных труб с продольными и кольцевыми сварными швами не устанавливайте ХОМУТЫ на кольцевой шов. По возможности, не нарушая других правил ориентации ХОМУТА, расположите ХОМУТ таким образом, чтобы продольный шов находился рядом с направляющими крепления. Для спиральношовных труб избегайте расположения сварного шва рядом с направляющими крепления.

Иногда для заполнения зазоров по обе стороны от продольного шва перед установкой ХОМУТА используется дополнительный наполнитель продольного сварного шва (эластомерная лента). Удалите полоски бумаги, закрывающие клейкую поверхность ленты, и установите ее поверх сварного шва трубопровода. В случае особенно высоких или широких сварных швов обратитесь в службу поддержки клиентов, чтобы узнать, рекомендуется ли использовать присадочный материал.

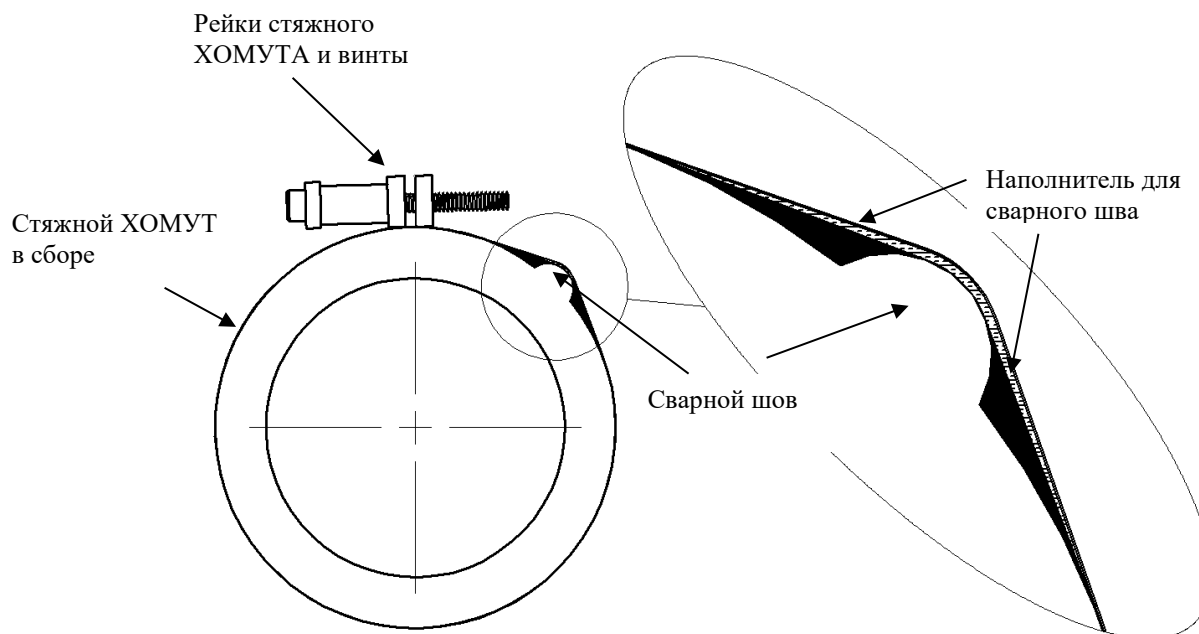


Рис. 2-2: Наполнитель для сварного шва

Иногда под стяжным ХОМУТОМ устанавливается деформируемый лист (из эластомерного материала). Если в комплекте поставки ХОМУТА имеется деформируемый лист, оберните им технологический трубопровод. Концы листа должны быть расположены на продольном сварном шве трубы (при его наличии).

**ВАЖНО: СТЯЖНЫЕ ХОМУТЫ ДЛЯ
ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ/СЕГМЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ
ДОЛЖНЫ МОНТИРОВАТЬСЯ С НАПРАВЛЯЮЩИМИ ДЛЯ
ФИКСАЦИИ КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

Обратите внимание, что при монтаже на вертикальном трубопроводе ориентация направляющих для крепления может быть произвольной (хотя для систем с двумя ХОМУТАМИ, где ХОМУТЫ HD или сегментированные, направляющие для крепления двух ХОМУТОВ должны быть выровнены). При монтаже на горизонтальной трубе МОДУЛЬ должен располагаться, как правило, выше средней линии трубы (для удобства и во избежание проблем с производительностью, связанных с конденсацией), а длина соединительного кабеля ХОМУТА может ограничивать возможное расположение направляющих для крепления, поскольку его положение оптимизировано относительно дефектов трубы. Однако ХОМУТЫ HD или сегментированные хомуты специально разработаны таким образом, что их точность измерения расхода в

потоке пульпы (не в однородном потоке жидкости) снижается, если направляющие для крепления не расположены в самой высокой точке горизонтального трубопровода (+/- 5°).

Зная место установки КОЖУХА и количество ХОМУТОВ, отметьте места на трубе, где необходимо установить ХОМУТЫ.

Убедитесь, что на ХОМУТАХ нет грязи и других посторонних материалов. Необходимо удалить грязь и посторонние вещества с помощью чистой материи, смоченной водой.

Используя эти отметки, расположите первый ХОМУТ на трубе так, чтобы полиамидная пленка (желтого цвета) прилегала к поверхности трубы. По возможности следует сориентировать стрелку направления потока на ХОМУТЕ в направлении потока внутри трубы. **Примечание.** Если проведение данной операции невозможно из-за технических ограничений, т.е. из-за доступа к крепежным деталям ХОМУТА, установите стрелку в направлении, противоположном направлению потока. В этом случае ПЕРЕДАТЧИК должен быть перенастроен на «обратный поток» во время его настройки, как подробно описано в разделе 3.3.1.3.

Установите стяжной ХОМУТ вокруг трубы и введите установочные штыри на крепежной рейке в ответные отверстия на другой крепежной рейке. Окончательная установка в заданное положение может быть выполнена после наживления винтов. **Примечание.** При установке ХОМУТА учитывайте требования к ориентации разъема МОДУЛЯ, как описано в разделе 2.3.6. При необходимости, с учетом ограничений на установку КОЖУХА, стяжной ХОМУТ может располагаться и поверх сварного шва.

Начните аккуратно затягивать винты в отверстиях (избегая перекоса резьбы) с помощью шестигранной головки, пока каждый винт не будет ввинчен примерно на 2 оборота. После того, как все винты были наживлены, необходимо окончательно установить ХОМУТ в заданное положение с учетом расположения сварного шва или требуемой ориентацией датчика на трубе.

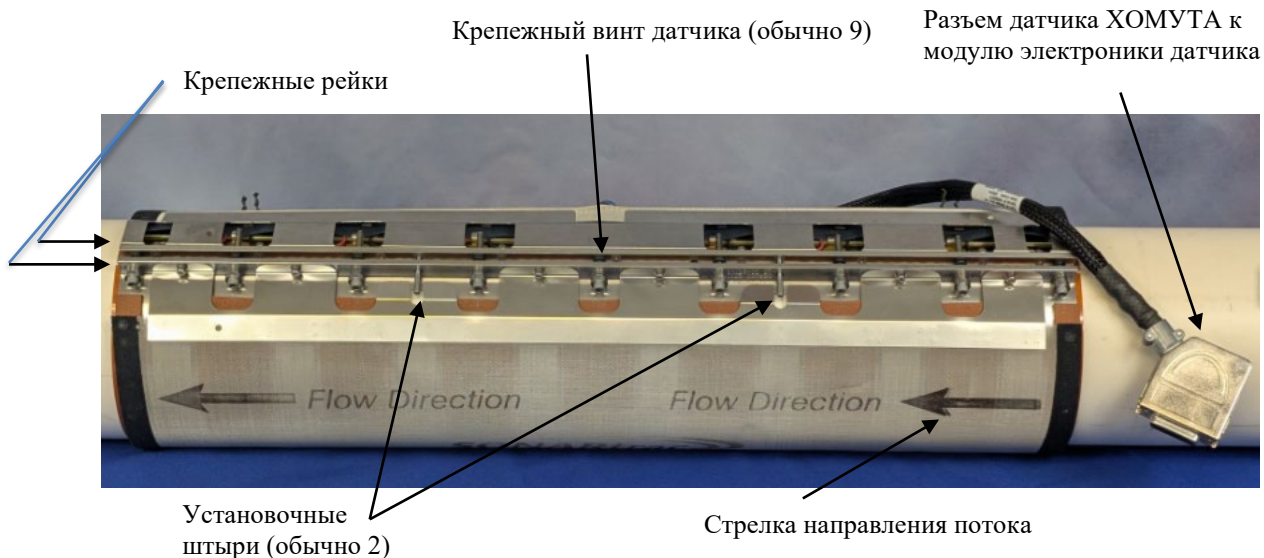


Рис. 2-3: Винты стяжного ХОМУТА и установочные штыри

Если необходимо установить второй ХОМУТ (обычно для труб большего диаметра), установите его таким же образом, выровняв направляющие для крепления с зазором 0,27 дюйма (6,86 мм) между ними. Для установки этого зазора предусмотрен инструмент. ВАЖНО, чтобы стрелки направления на обоих ХОМУТАХ были направлены в одну сторону, а их кабели выходили с одной стороны направляющих для крепления.

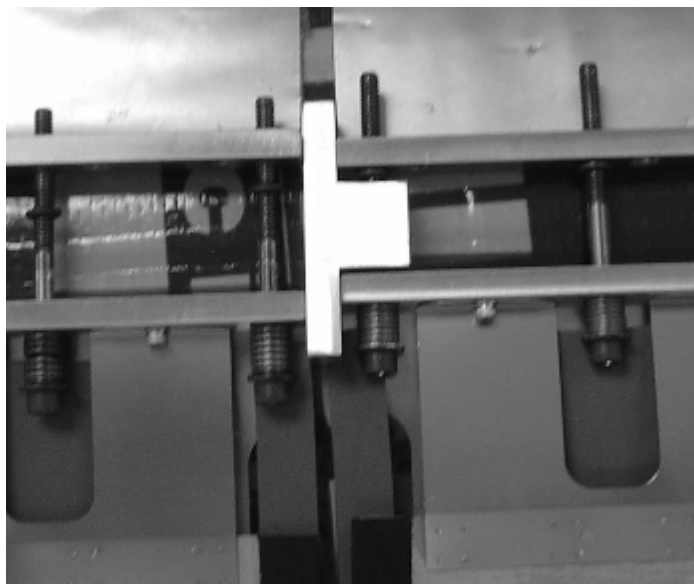


Рис. 2-4: Набор временных проставок для зазора между двумя ХОМУТАМИ

2.3.5.1

Последовательность затяжки винтов стяжного ХОМУТА

Для установки стяжного ХОМУТА применяются винты с головкой под шестигранный торцевой ключ размером 7/64" (для винтов типоразмера № 6) или 5/32" (для винтов типоразмера № 10). Информацию о размерах см в *Табл. 2-2*. Винты необходимо затягивать, начиная с центрального. За одну операцию каждый винт следует затягивать на три-четыре оборота. **Важно!** Используйте поочередную схему затяжки винтов. На *Рис. 2-5* показана последовательность затяжки винтов. **Примечание.** Повторяйте процедуру затяжки винтов только до тех пор, пока не начнут сжиматься тарельчатые пружины, установленные под винтами. Окончательная сборка ХОМУТА показана на *Рис. 2-6*.

Примечание. Убедитесь в том, что тарельчатые шайбы не врезаются в резьбы винтов.

Размеры винтов стяжного ХОМУТА и количество тарельчатых шайб может варьироваться в зависимости от размера стяжного ХОМУТА и диаметра трубы.

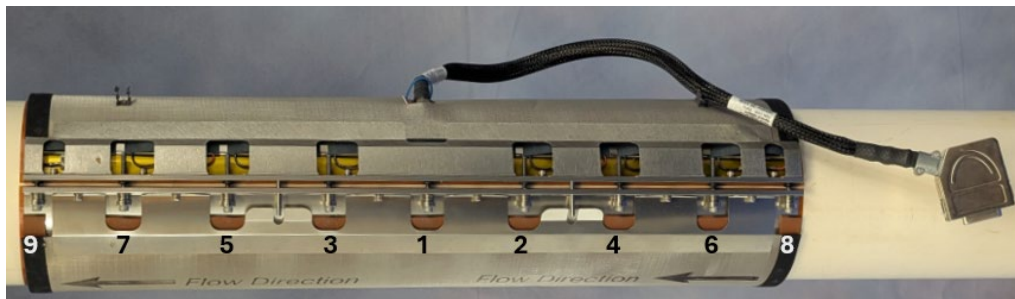


Рис. 2-5: Последовательность затяжки винтов стяжного хомута

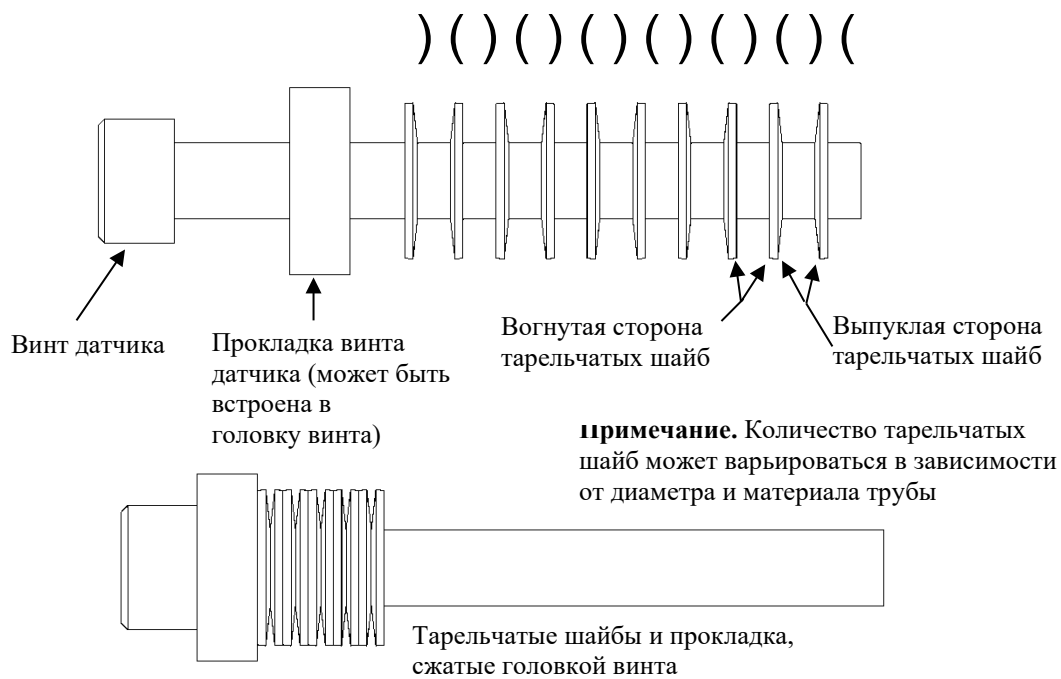


Рис. 2-6: Винт стяжного хомута

Номер детали для установки зазора стяжного ХОМУТА	Размер зазора (дюймы) $\pm 0,001$	ХОМУТ		Тарельчатые шайбы			Размер внутреннего шестигранника головки винта
		Диаметр трубы	Номер детали винта	Количество шайб	Высота в свободном состоянии	Расстояние сжатие	
20143-01	0,165	2–4"	20592-01	10	0,23	0,065	Винт № 6, шестигранник 7/64"
20143-03	0,496	2–4"	20592-26	30	0,69	0,194	
20143-04	0,293	5–17"	20592-08	14	0,42	0,127	Винт № 10, шестигранник 5/32"
		18–36"	20592-06				
		38–60"	20592-06				
20143-08	0,627	5–17"	20592-12	30	0,9	0,273	Винт № 10, шестигранник 5/32"
		18–36"	20592-10				
		38–60"	20592-10				

Табл. 2-2: Размеры приспособлений для установки зазора стяжного хомута

Дальнейшая затяжка винтов стяжного ХОМУТА производится с помощью приспособления для установки зазора (показано ниже), поставляемого вместе со стяжным хомутом. Приспособление для установки зазора используется для сжатия описанных выше тарельчатых шайб. Используемый тип приспособления для установки зазора определяется размером стяжного ХОМУТА и материалом трубопровода.



Наиболее распространенные приспособления для установки зазора стяжного хомута
Номер детали 20143-01 (слева) и номер детали 20143-04 (справа)

Рис. 2-7: Инструмент для установки зазора стяжного ХОМУТА

Введите приспособление для установки зазора стяжного ХОМУТА между тарельчатыми шайбами среднего винта стяжного хомута и затяните винт так, чтобы приспособление для измерения зазора было плотно зажато ими, но имела возможность его извлечения. На *Рис. 2-8* изображен порядок применения приспособления для установки зазора стяжного хомута. Используйте поочередную схему затяжки винтов, придерживаясь последовательности, изображенной на *Рис. 2-5*.

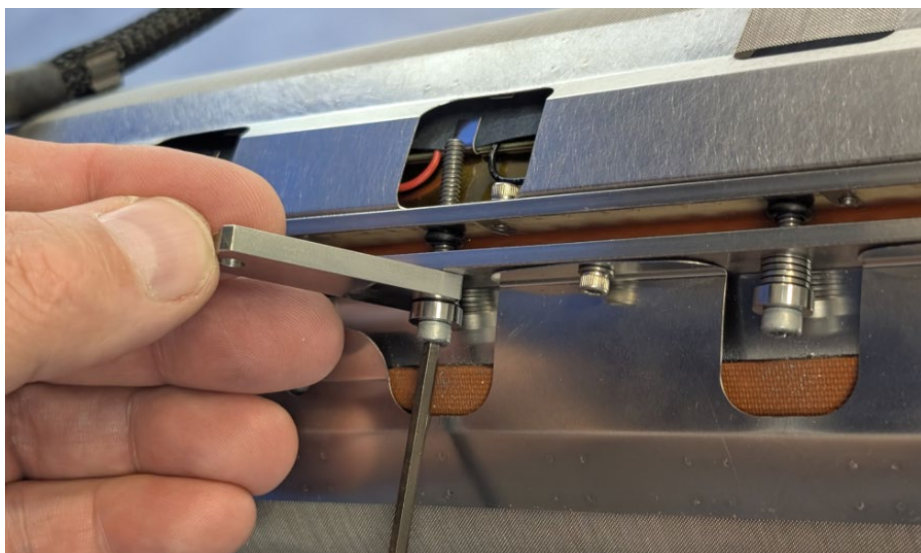


Рис. 2-8: Приспособление для установки зазора стяжного ХОМУТА, установленное на винте

Примечание. Необходимо убедиться в том, что приспособление для установки зазора стяжного хомута установлено перпендикулярно крепежной рейке для обеспечения надлежащей затяжки. Снимите приспособление, перейдите к следующему винту и повторите процедуру затяжки для каждого винта.

Важно! Каждый винт следует затягивать только один раз. Не затягивайте винты повторно с помощью приспособления для установки зазора стяжного ХОМУТА.

Окончательная затяжка винтов стяжного ХОМУТА осуществляется следующим образом:

А. Для стяжных ХОМУТОВ, предназначенных для труб диаметром 6 дюймов и меньше:

1. Затяните винты с 1 по 7 дополнительно на пол-оборота в порядке нумерации, приведенной на *Рис. 2-5*. Не затягивайте винты 8 и 9 (винты на противоположных концах стяжного ХОМУТА).

В. Для стяжных ХОМУТОВ, предназначенных для труб диаметром 8 дюймов и больше:

1. Начиная с винта 1 на *Рис. 2-5*, затяните каждый винт дополнительно на пол-оборота в порядке, соответствующем нумерации.
2. После завершения затяжки всех девяти винтов необходимо дополнительно затянуть каждый винт еще на пол-оборота в порядке, соответствующем нумерации.
3. После завершения затяжки всех девяти винтов во второй раз, необходимо затянуть винты с 1 по 7 дополнительно на пол-оборота в порядке, соответствующем нумерации.

С. Для стяжных ХОМУТОВ любого размера, устанавливаемых на трубах ПНД

Трубы из ПНД способны увеличивать свой диаметр с повышением температуры. При затяжке винтов следует учитывать температуру при монтаже, а также вероятный последующий диапазон рабочих температур для предотвращения разрыва ХОМУТА при повышении температуры или ослабления ХОМУТА и потерю его чувствительности при понижении температуры. Приведенные выше рекомендации по затяжке следует скорректировать соответствующим образом. Для получения дополнительных инструкций обратитесь в службу поддержки клиентов.

Зафиксируйте соединительный кабель зажимом, расположенном на верхней части стяжного ХОМУТА. Разъем этого кабеля будет подключен к разъему МОДУЛЯ, как описано далее в руководстве. Окончательная сборка стяжного ХОМУТА показана ниже.

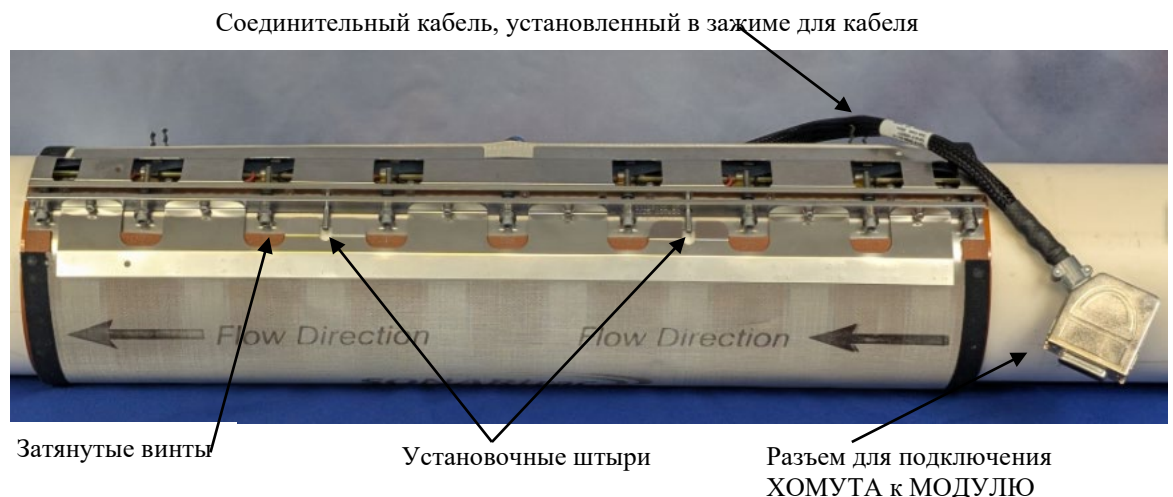



Рис. 2-9: Установленный ХОМУТ

	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Чрезмерная затяжка крепежных деталей может привести к повреждению резьбы стяжного ХОМУТА. Слабая затяжка может отрицательно сказаться на работе СИСТЕМЫ. Всегда используйте приспособление для установки зазора стяжного ХОМУТА для обеспечения его надлежащей посадки.</p>
---	---

2.3.5.2

Проверка стяжного ХОМУТА на замыкание

По соображениям эффективности ХОМУТ должен быть электрически изолирован от технологической трубы полиамидной пленкой желтого цвета.

Используя омметр, убедитесь, что труба изолирована от ХОМУТА. Убедитесь в отсутствии электропроводности между ХОМУТОМ и технологической трубой. В случае короткого замыкания стяжного ХОМУТА на трубу необходимо определить место замыкания и устранить его. Например, если короткое замыкание вызвано контактом винта со сварным швом, то необходимо сместить ХОМУТ или удалить сварной наплыв напильником.

2.3.5.3

Маркировка разъемов соединительных кабелей для двух ХОМУТОВ

Пропустите этот раздел, если устанавливается только один ХОМУТ.

Для труб большого диаметра с двумя ХОМУТАМИ посмотрите на ХОМУТЫ с точки зрения, где крепежные рейки находятся «сверху» трубы (при необходимости наклоните голову). Если соединительные кабели (выходящие из ХОМУТА рядом с крепежными рейками) «смотрят на вас» (т.е. выходят из ХОМУТА с «вашей стороны»), то соединительный кабель слева обозначен как «А», а справа – как «В». Если соединительные кабели (выходящие из ХОМУТА рядом с крепежными рейками) «смотрят от вас» (т.е. выходят из ХОМУТА с «обратной стороны»), то соединительный кабель слева обозначен как «В», а справа – как «А». Используйте самоклеящиеся этикетки из небольшого набора с распорными инструментами, чтобы соответствующим образом пометить каждый разъем.

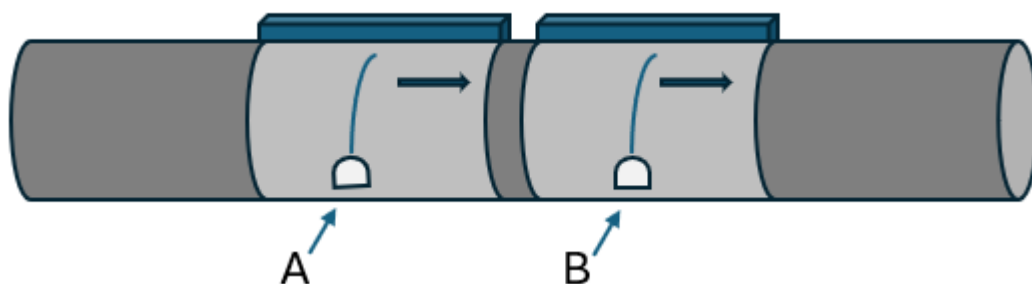


Рис. 2-10: Идентификация соединительных кабелей для двух хомутов

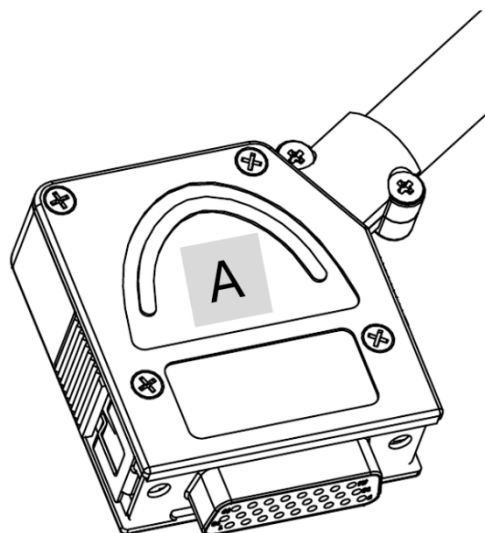


Рис. 2-11: Маркировка соединительных кабелей для двух хомутов

2.3.5.4

Установка теплоизолирующей прослойки стяжного ХОМУТА

Теплоизолирующая прослойка улучшает работу расходомера, минимизируя разницу температур в диапазоне температур ХОМУТА. Все теплоизолирующие прослойки оснащены пазом для соединительного кабеля BAND и липучками на каждом конце для временного удержания разъемов D-sub перед тем, как проложить их через отверстие для доступа в КОЖУХЕ, чтобы затем прикрепить их к МОДУЛЮ. Если теплоизолирующие прослойки установлены правильно, липучки и разъемы D-sub будут располагаться рядом с монтажными направляющими (которые должны находиться в верхней части горизонтальных труб). Обратите внимание, что ориентация паза относительно соединительного кабеля, необходимая для правильной установки, зависит от размера трубы. Обратите внимание, что теплоизолирующие прослойки для труб большого диаметра, для которых требуются два ХОМУТА, будут иметь два паза.

1. Совместите паз теплоизолирующей прослойки с соединительным кабелем ХОМУТА в соответствии с размером трубы, как показано на *Рис. 2-12* или *Рис. 2-13*.
2. Оберните теплоизолирующую прослойку вокруг крепежных реек стяжного ХОМУТА.
3. Продолжайте наматывать прослойку вокруг стяжного ХОМУТА.
4. Обеспечьте герметизацию в месте крепления с помощью липучек и пропустите ремни через D-образные кольца на теплоизолирующей прослойке.
5. Закрепите соединительный кабель ХОМУТА в липучках на том конце, где будет отверстие для доступа в установленном КОЖУХЕ.



Рис. 2-12: Установка теплоизолирующей прослойки поверх ХОМУТА для труб диаметром менее 6 дюймов и двух ХОМУТОВ



Рис. 2-13: Установка теплоизолирующей прослойки поверх ХОМУТА для труб диаметром от 6 до 30 дюймов

2.3.5.5

Установка Y-образного кабеля для двух ХОМУТОВ

Пропустите этот раздел, если устанавливается только один ХОМУТ.

Для СИСТЕМ с двумя ХОМУТАМИ предусмотрен Y-образный кабель.

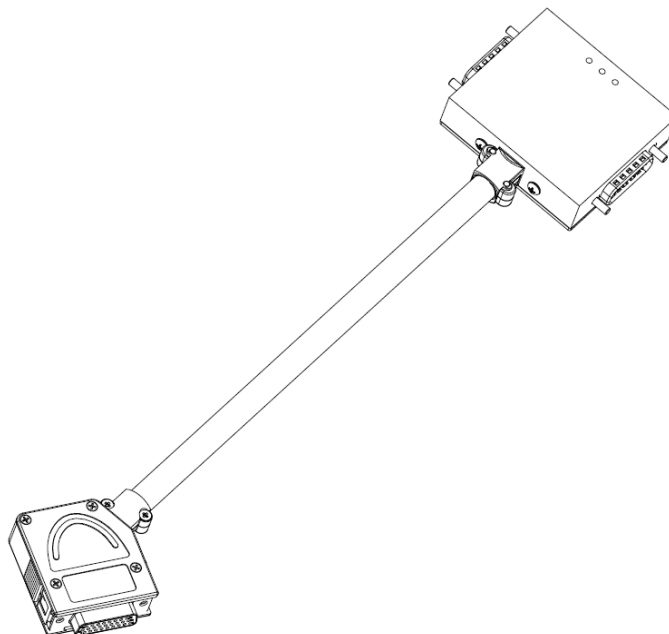


Рис. 2-14: Y-образный кабель

Y-образный кабель представляет собой небольшой корпус с двумя разъемами – один с маркировкой «А», а другой с маркировкой «В» – и подключенным соединительным кабелем. Разъемы соединительных кабелей двух ХОМУТОВ, ранее маркированных «А» и «В», должны быть подключены к аналогичным разъемам в этом корпусе. Разъем этого соединительного кабеля должен быть закреплен липучками, расположенными ближе всего к месту, где он будет впоследствии протянут через отверстие в КОЖУХЕ и подключен к разъему в нижней части МОДУЛЯ. При вертикальной установке это должно быть самое нижнее место крепления липучкой. См. инструкцию, прилагаемую к Y-образному кабелю, чтобы узнать, как проложить три соединительных кабеля и как расположить и закрепить Y-образный кабель для наилучшего размещения под КОЖУХОМ.

2.3.6

Установка КОЖУХА

КОЖУХИ могут быть изготовлены из стекловолокна или из нержавеющей стали. КОЖУХИ из стекловолокна предназначены для труб меньшего диаметра, они легче и их половины соединяются с помощью защелок и фиксаторов. КОЖУХИ из нержавеющей стали предназначены для труб большего диаметра, они тяжелее и их половины соединяются болтами.

В обоих случаях при горизонтальном монтаже трубы половина КОЖУХА с МОДУЛЕМ должна быть расположена вверх. Длина соединительного кабеля ХОМУТА может помешать МОДУЛЮ оказаться в самой высокой точке трубы, но КОЖУХ должен быть по крайней мере ориентирован таким образом, чтобы МОДУЛЬ находился на уровне или выше средней линии трубы.

Для установки также требуются отдельные зажимы на уплотнительном чехле КОЖУХА для его фиксации на двух дальних концах сопряженных половин кожуха на трубе. Для КОЖУХОВ для труб диаметром до 6 дюймов этот зажим представляет собой седловой зажим с Т-образным болтом, входящий в комплект поставки. Для труб диаметром более 6 дюймов этот зажим представляет собой отрезок ленты из нержавеющей стали с предустановленной пряжкой, входящей в комплект поставки КОЖУХА. Для установки зажима необходимо использовать инструмент для обвязки (BAND-IT® модели C00169, см. www.band-it-idex.com, или аналогичный), который продается отдельно (CiDRA, артикул 52511-01, или McMaster Carr, артикул 5424K1).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для правильной установки кожуха из нержавеющей стали следует использовать приспособление BAND-IT® модели C00169 или эквивалентное. Неиспользование данного инструмента может привести к аннулированию гарантии.

КОЖУХИ из стекловолокна изготавливаются только для труб стандартных размеров ANSI, но могут использоваться на трубах и трубках с диаметрами между этими стандартными размерами при использовании КОЖУХОВ из стекловолокна следующего большего размера в сочетании с предоставленными эластомерными полосами, обернутыми вокруг трубы для увеличения ее диаметра под уплотнительными прокладками на концах КОЖУХА. Дальнейшие инструкции см. ниже.

2.3.6.1

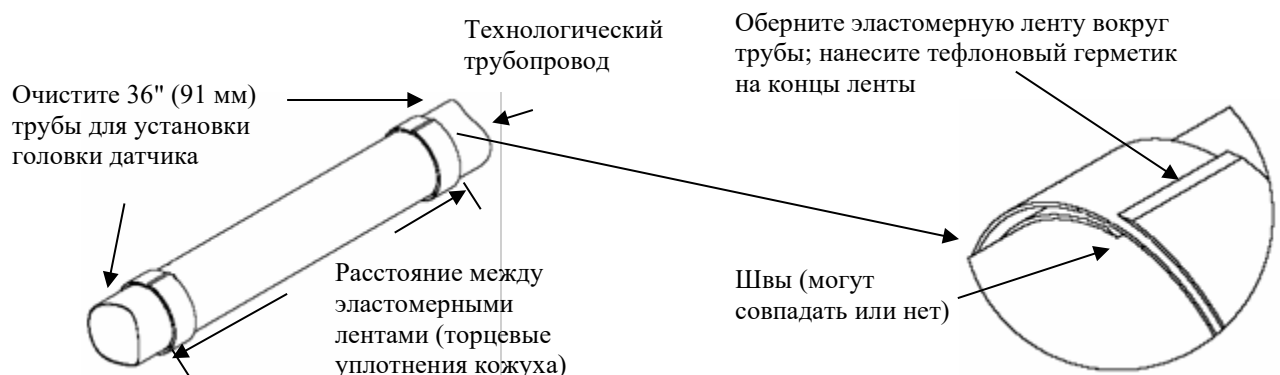
Диаметры, отличные от стандартных размеров труб по ANSI

КОЖУХИ из нержавеющей стали изготавливаются для труб нестандартных размеров. Данный раздел руководства применим только к КОЖУХАМ из стекловолокна, которые изготавливаются только для труб стандартных размеров по ANSI. Если в заказанной СИСТЕМЕ указан размер трубы или нестандартный диаметр трубы, то она будет поставлена с отрезками эластомерных полос на клейкой основе, длина и специально скошенные концы которых изготовлены на заказ для увеличения диаметра трубы и установки предоставленного кожуха из стекловолокна.

Ниже приведены инструкции по установке:

1. Очистите трубу/трубопровод в месте установки сенсорной головки. Общая длина очищенного участка должна составлять не менее 36 дюймов (91 см).
2. Измерьте габаритное расстояние между внешними гранями кожуха датчика и разметьте это расстояние на трубе/трубопроводе.
3. Установите эластомерные ленты таким образом, чтобы их грани располагались на одном уровне с отметками на трубопроводе. Сориентируйте эластомерную ленту так, чтобы покрывающая ленту бумага касалась трубопровода. **ПРИМЕЧАНИЕ.** При установке на вертикальных трубах/трубопроводах установите верхнюю кромку верхней эластомерной ленты на высоте около 1/8 дюйма (3 мм) над линией, указанной выше для шага 2.
 - a. Снимите бумажные ленты, предохраняющие клейкое вещество.
 - b. Оберните эластомерную ленту на 3/4 длины вокруг трубы/трубопровода. Лента должно плотно и равномерно прилегать к трубе/трубопроводу.
 - c. Нанесите слой тефлонового герметика (поставляется вместе с эластомерной лентой), чтобы покрыть верхнюю часть шириной 2 дюйма (50 мм) конического конца эластомерной ленты.
 - d. Продолжайте оборачивать эластомерную ленту поверх предыдущего слоя, включая конец, покрытый герметиком.
 - e. После завершения намотки нанесите слой тефлонового герметика, чтобы покрыть верхнюю часть шириной 50 мм (2 дюйма) конического конца эластомерной ленты.
 - f. Оберните вторую ленту согласно вышеприведенным инструкциям.

Рис. 2-15: Нанесение эластомерных лент на трубопроводы и нестандартные трубы



2.3.6.2

Процедура установки КОЖУХА

Необходимо принять меры предосторожности во время установки КОЖУХА, чтобы кабель стяжного ХОМУТА не был зажат между половинами КОЖУХА. Это может привести к отказу датчика во время его испытаний и эксплуатации СИСТЕМЫ. Данная проблема чаще всего случается на КОЖУХАХ малого размера (менее 6 дюймов/150 мм) с учетом длины и жесткости кабеля стяжного ХОМУТА.

Настоятельно рекомендуется, чтобы монтаж КОЖУХА выполняли два или более человека, особенно при установке КОЖУХОВ большего размера при вертикальной установке.

Верхний кожух может иметь два возможных варианта осевой ориентации относительно направления потока. Отверстие для соединительного кабеля ХОМУТА должно располагаться либо на стороне «вверх по потоку», либо на стороне «вниз по потоку». Разъем КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА на МОДУЛЕ находится на противоположной стороне от этого отверстия, и кабель, выходящий из этого углового разъема, должен проходить вдоль этого отверстия. При вертикальной установке, чтобы избежать попадания воды, необходимо, чтобы кабельный разъем был направлен вниз. Поэтому отверстие в кожухе должно располагаться внизу. При горизонтальной установке, вероятно, будет предпочтительным направление подвода КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, и это следует учитывать. В теплоизолирующей прослойке предусмотрены липучки как «вверх по потоку», так и «вниз по потоку», позволяющие предварительно расположить соединительные кабели таким образом, чтобы они были доступны через отверстие в КОЖУХЕ.

Если выбор ориентации КОЖУХА не соответствует ранее выбранному предварительному расположению соединительного кабеля, то перед установкой КОЖУХА измените положение соединительного кабеля.

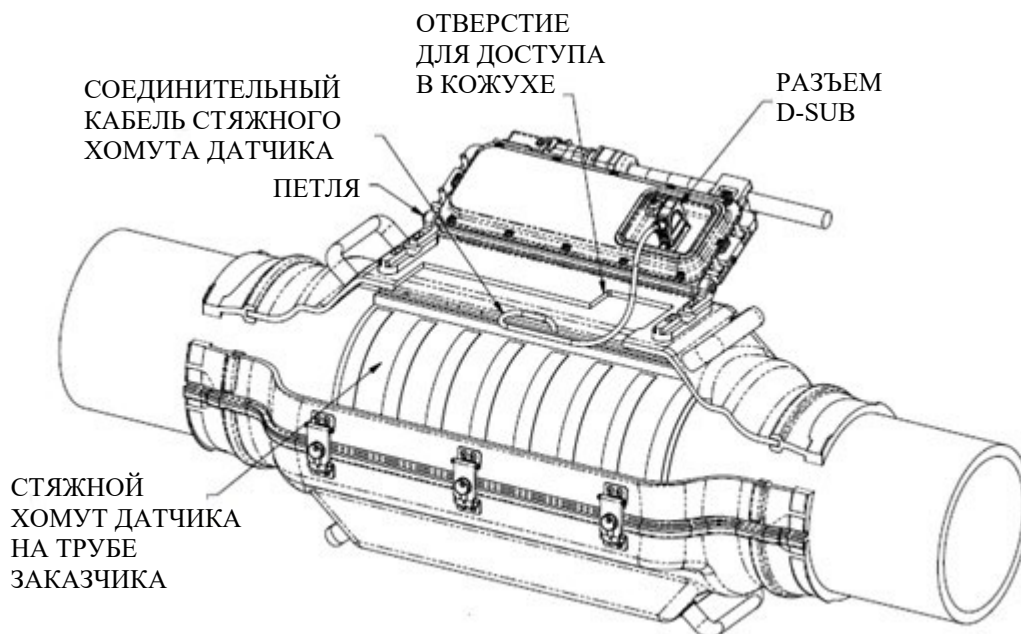


Рис. 2-16: Установленный КОЖУХ в разрезе

В некоторых случаях (обычно это касается КОЖУХОВ из стекловолокна на трубах, не соответствующих стандартным размерам труб по ANSI) КОЖУХ не будет точно соответствовать внешнему диаметру трубы (в отличие от ХОМУТА, который ДОЛЖЕН соответствовать), а вместо этого будет иметь увеличенный размер и потребует установки на трубу эластомерных лент для увеличения эффективного внешнего диаметра в соответствии с размером КОЖУХА на концах сопряженных распорных элементов КОЖУХА и на их уплотнителях. Перед установкой таких КОЖУХОВ установите прилагаемые эластомерные ленты в необходимых местах икак описано в разделе 2.3.6.12.3.6.1.

2.3.6.2.1

Установка на горизонтальной трубе

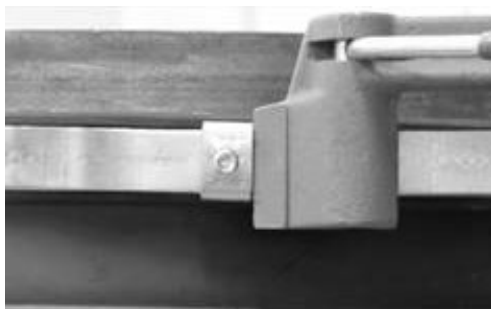
Установка КОЖУХА на горизонтальных трубах описана ниже:

1. После установки ХОМУТА установите верхнюю половину КОЖУХА (половину с установленным МОДУЛЕМ или с отверстием и кронштейнами для МОДУЛЯ, если они не установлены) над ХОМУТОМ – как правило, по центру направляющей ХОМУТА. **Примечание.** Убедитесь, что разъем соединительного кабеля ХОМУТА доступен через отверстие в КОЖУХЕ под МОДУЛЕМ. (При необходимости следует изменить положение КОЖУХА или кабельного разъема.)
2. Установите нижнюю половину КОЖУХА.
 - a. Для КОЖУХОВ из стекловолокна удерживайте их половины на месте с помощью замков и хомутов КОЖУХА, пока половины КОЖУХА выровнены.
 - b. Для КОЖУХОВ из нержавеющей стали удерживайте их половины на месте с помощью пружинных зажимов или зажимных патронов.
3. Выровняйте половины КОЖУХА.
4. Скрепите верхнюю и нижнюю половины КОЖУХА друг с другом.
 - a. Для КОЖУХОВ из стекловолокна необходимо начать с центра КОЖУХА и ввести в зацепление замки и хомуты с помощью ключа или головки на $\frac{3}{4}$ дюйма для того, чтобы удерживать их вместе до завершения соединения.
 - b. Для КОЖУХОВ из нержавеющей стали установите и наживите болты на фланцах на 1–2 оборота. (На КОЖУХЕ из нержавеющей стали имеется крепежный элемент из болта с одной шайбой, и гайки с зубьями на торце, удерживаемой во фланце нижнего кожуха.) Продолжайте затягивать болты до тех пор, пока нижние фланцы на шайбах не будут плотно прилегать к кожуху фланца. Для этого потребуется момент затяжки около 14,9 Н·м (132 дюйм-фунтов).
5. Установите хомуты уплотнительного чехла
 - a. Для КОЖУХОВ из стекловолокна диаметром до 6 дюймов используйте Т-образный хомут, обернув его вокруг уплотнительного чехла. Установите стяжной болт таким образом, чтобы он находился на одной линии с МОДУЛЕМ на верхней половине кожуха. Убедитесь в том, что хомут совмещен с канавкой на защитном кожухе. Затяните гайку так, чтобы обеспечить плотное прилегание кожуха к трубе. Повторите эти действия для другой стороны КОЖУХА.
 - b. Для КОЖУХОВ из стекловолокна размером более 6 дюймов, в которых используется ленточный зажим, пряжка

устанавливается на хомуте КОЖУХА таким образом, чтобы она располагалась на одном уровне с ручками верхней половины КОЖУХА. Оберните стяжной хомут вокруг защитного кожуха и проденьте конец через пряжку. Оберните стяжной хомут вокруг защитного кожуха еще раз и проденьте конец через пряжку. Натяните хомут и затяните стопорный винт для закрепления хомута. **Примечание.** Убедитесь в том, что хомут находится в канавках, а второй оборот хомута расположен точно над первым.

Установите натяжной инструмент BAND-IT® модель C00169, пропустив хомут через режущий аппарат и защелкнув его.

Примечание. Данный инструмент ассиметричен. Инструмент будет тянуть хомут в противоположных направлениях при установке на противоположных концах кожуха. Ручка резака (которая может быть сориентирована вверх или вниз) на модели C00169 расположена снаружи по отношению к ребру кожуха, если инструмент установлен правильно. На *Рис. 2-17* показана правильная установка инструмента.



*Рис. 2-17: Использование инструмента
BAND-IT® модель C00169*

Убедитесь в том, что хомут находится в канавках и второй оборот хомута вокруг кожуха расположен точно над первым, а пряжка хомута находится на одной линии с ручкой КОЖУХА.

Ослабьте установочный винт, а затем затягивайте хомут до тех пор, пока сопротивление на ручке инструмента не станет постоянным (т.е. хомут не должен свободно проскальзывать через пряжку). Защитный кожух должен плотно прилегать к технологической трубе. Необходимо убедиться в том, что стяжной хомут располагается в канавке. Затяните стопорный винт кожуха, чтобы закрепить его на месте. Стопорный винт вдавливается в стяжной хомут.



Рис. 2-18: Затянутый хомут защитного кожуха

После полной затяжки стопорного винта необходимо ослабить натяжной инструмент, повернуть его и выполнить оборот вокруг пряжки. Обрезать излишки хомута необязательно (может понадобиться в случае перетяжки). Загнуть конец хомута в целях безопасности с помощью плоскогубцев. Если плоскогубцы недоступны, на **Рис. 2-21** показан пример сгибания хомута, при этом край должен быть направлен обратно к пряжке.



Рис. 2-19: Инструмент для загибания BAND-IT®

Повторите процедуру установки хомута на обратной стороне кожуха.



Рис. 2-20: Окончательная установка стяжного хомута

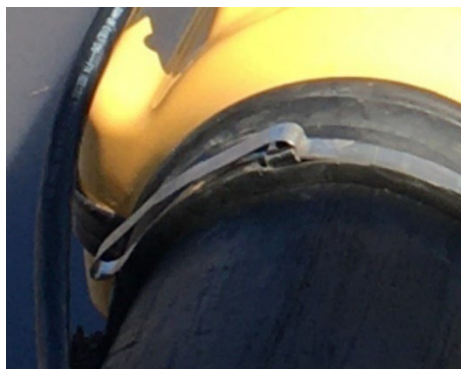


Рис. 2-21: Альтернативная установка стяжного хомута

Примечание. Не отрезайте конец металлической ленты.

- с. Для КОЖУХОВ из нержавеющей стали нанесите слой синего герметика для соединений (входит в монтажный комплект), как показано на Рис. 2-22 , на секцию фланцевого уплотнения на длину 2,35 дюйма (60 мм) там, где он покрывает защитное уплотнение.

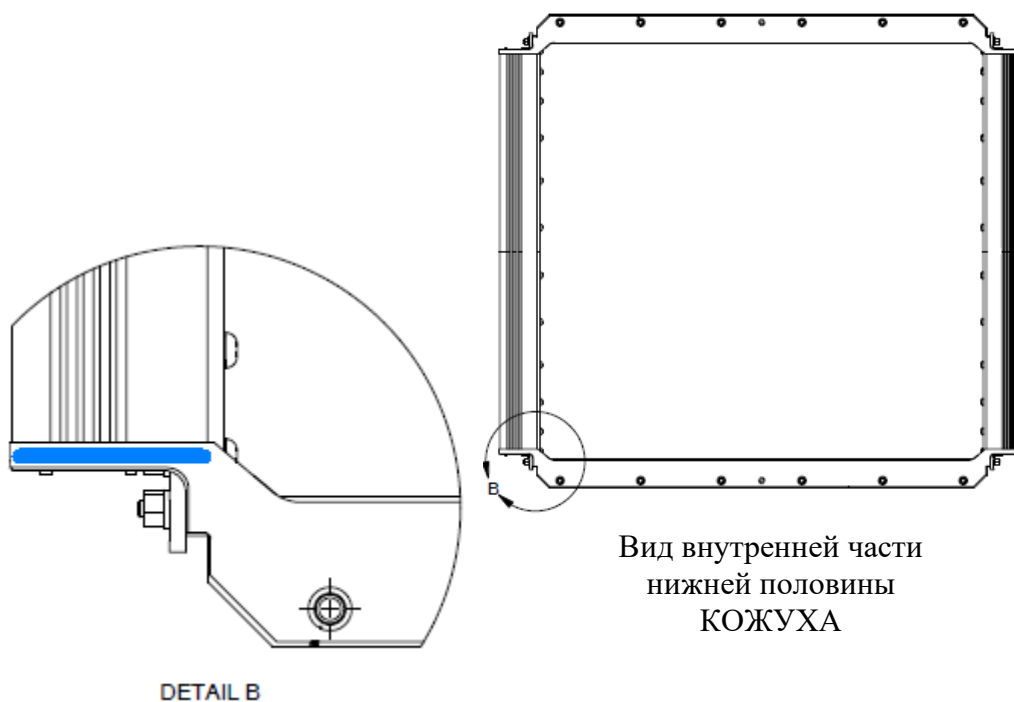


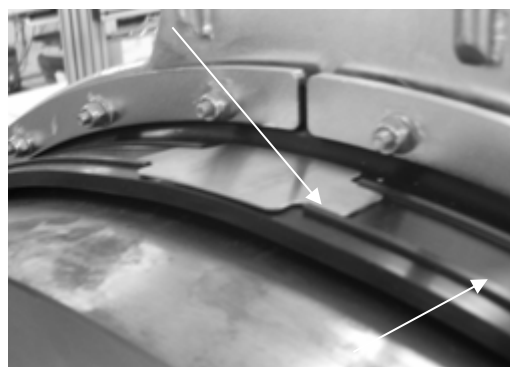
Рис. 2-22: Герметик для соединений, нанесенный на уплотнение кожуха из нержавеющей стали

Проделайте то же самое в трех других аналогичных областях. Прижмите друг к другу верхнее уплотнительное кольцо и ребра нижней половины кожуха, покрытые герметиком для соединений.

Обратите внимание, что инструкции по установке ленточных зажимов для уплотнителей с ленточным зажимом на кожухах из нержавеющей стали аналогичны инструкциям по установке ленточных зажимов для уплотнителей с ленточным зажимом на кожухах из стекловолокна, представленным в пункте «b» выше, за исключением требования о наличии двух дополнительных защитных пластин уплотнения на каждом конце, а также размещения пряжки над существующей защитной пластиной уплотнения.

Хомут, обернутый вокруг уплотнения и пропущенный через пряжку. Пряжка на защитной пластине

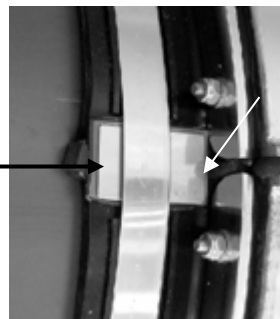
Защитная пластина уплотнения



Желоб уплотнения ХОМУТА

Рис. 2-23: Установка стяжного хомута защитного кожуха

Поднимите хомут с помощью острогубцев или отвертки



Установите защитную пластину на уплотнительном кольце

Рис. 2-24: Установка защитной пластины

В начале процесса поместите пряжку на защитной пластине уплотнения, расположенной на верхней половине кожуха за ручками. **Примечание.** После завершения установки, пряжка должна быть расположена таким образом, чтобы защитить уплотнение от повреждений.

Проденьте ленту дважды через пряжку и перед затягиванием установочного винта, установите защитные пластины уплотнения (по центру стыков уплотнителей), подняв ленту с помощью плоскогубцев или отвертки, и сдвиньте пластины (по 2 на каждый конец) на место над фланцевой прокладкой. Затяните хомут. Затяните винт с головкой под торцевой ключ на пряжке хомута таким образом, чтобы хомут оставался на месте, но мог бы свободно пройти через пряжку.

Продолжайте затягивать ленту, как описано в пункте «b» выше.

2.3.6.2.2

Установка на вертикальной трубе

Точность расходомера основана на предположении о заполнении трубы и равномерном расходе по всей длине расходомера. При вертикальной установке эти условия обеспечиваются выбором места установки с направлением потока вверх.

Для вертикальной установки требуется два человека. Вертикальная установка во многом похожа на установку на горизонтальной трубе, но есть дополнительное предпочтение к ориентации МОДУЛЯ: разъем МОДУЛЯ для КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА должен быть направлен вниз. Для другой половины КОЖУХА слив/вентиляционное отверстие должно находиться в нижней ее части. Вертикальная установка также более сложна, поскольку обе половины (а не только нижняя половина) должны удерживаться во время соединения половин КОЖУХА, а соединенные половины должны поддерживаться во время операций по зажиму их уплотнительных чехлов на трубе. Обратите внимание, что верхний уплотнительный чехол следует устанавливать перед нижним уплотнительным чехлом. Отсутствие достаточной поддержки во время установки может привести к травмам из-за падающих предметов, а также к повреждению оборудования. Неправильная установка и затяжка компонентов на трубе, приводящая к тому, что КОЖУХ начинает соскальзывать с трубы, может привести к повреждению ХОМУТА.

За дополнительными рекомендациями по вертикальной установке обращайтесь в службу поддержки клиентов.

2.3.6.3

Установка МОДУЛЯ на КОЖУХ

Если МОДУЛЬ был прикреплен к КОЖУХУ до того, как КОЖУХ был установлен на трубу, пропустите этот раздел. Если МОДУЛЬ не был предварительно прикреплен к КОЖУХУ, извлеките его из транспортировочной коробки (коробка меньшего размера, вероятно, находится внутри коробки большего размера с КОЖУХОМ). МОДУЛЬ крепится к КОЖУХУ двумя способами: (1) 4 фиксирующих болта, входящих в состав МОДУЛЯ, крепят его к резьбовым отверстиям в монтажных блоках, входящих в состав КОЖУХА; (2) Шарнирный узел с двумя подпружиненными штифтами удерживает МОДУЛЬ на КОЖУХЕ, даже если эти 4 фиксирующих болта не затянуты. Они позволяют откинуть МОДУЛЬ в сторону от отверстия доступа в КОЖУХЕ, чтобы подключить разъем кабеля ХОМУТА к ответному разъему в нижней части МОДУЛЯ.

Сначала наклоните один конец МОДУЛЯ, чтобы совместить подпружиненный штифт петли с отверстием в монтажном блоке с одной стороны, и вставьте этот штифт петли в первый монтажный блок. Затем нажмите пальцем на подпружиненный штифт петли на другом конце МОДУЛЯ так, чтобы он вошел во внутренний край второго блока петель. Поверните этот конец МОДУЛЯ, пока подпружиненный штифт петли не зафиксируется в отверстии во втором монтажном блоке.

Если возникнет необходимость снять МОДУЛЬ с КОЖУХА, сначала ослабьте 4 удерживающих болта, чтобы МОДУЛЬ удерживался только подпружиненными штифтами петли. Затем нажмите на один из штифтов петли подходящим тонким инструментом через сквозные отверстия в блоках петель, а затем поверните модуль DSE, чтобы освободить этот штифт петли. Затем выдвиньте другой штифт петли из отверстия во втором монтажном блоке.

Обратите внимание, что на нижней части МОДУЛЯ имеется прокладка для герметизации отверстия доступа в КОЖУХЕ. Перед тем как закрепить МОДУЛЬ на КОЖУХЕ с помощью 4 болтов, убедитесь, что прокладка не повреждена, а также что она и сопрягаемая поверхность на КОЖУХЕ чистые для обеспечения хорошей герметизации.

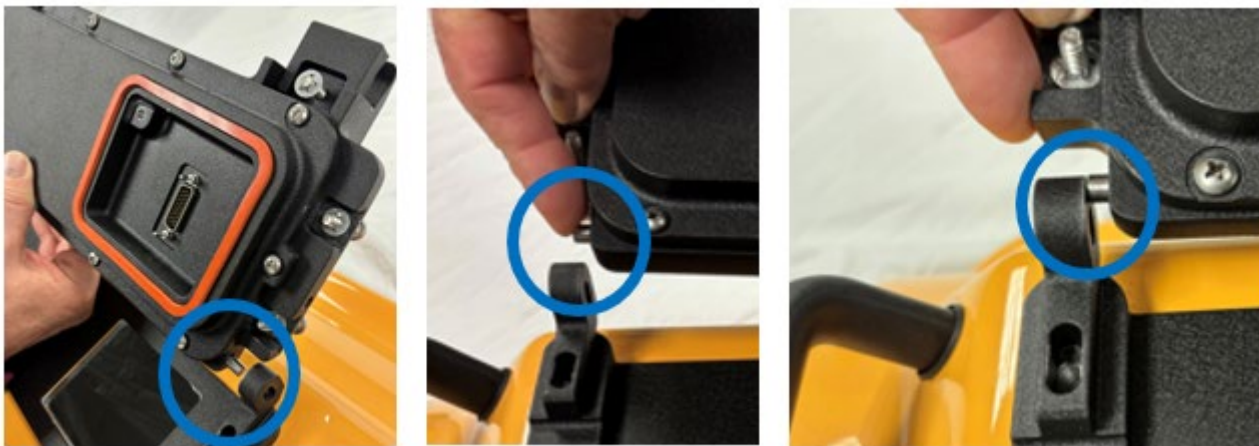


Рис. 2-26: Установка модуля DSE на КОЖУХ

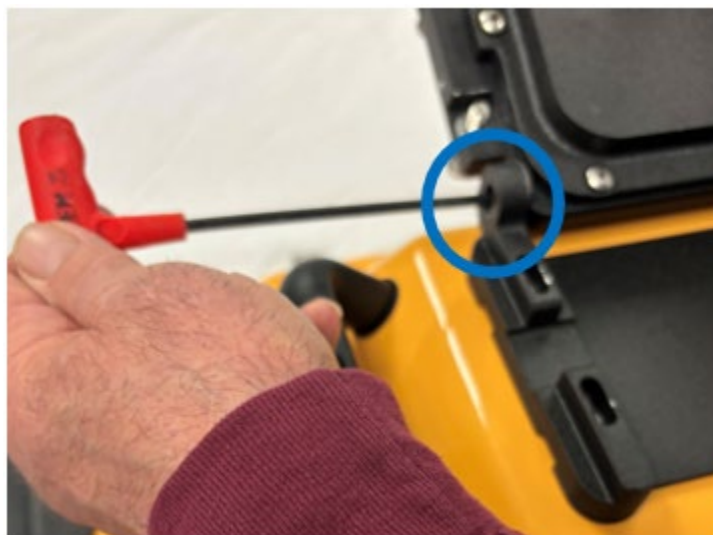


Рис. 2-25: Снятие модуля DSE с КОЖУХА

2.3.6.4

Размещение этикетки ХОМУТА на МОДУЛЕ

Возьмите одну из этикеток стяжного хомута в сборе, описанных в разделе 2.3.4 выше, и наклейте ее на МОДУЛЬ в месте, указанном стрелкой (чуть выше этикетки с номером модели МОДУЛЯ аналогичного размера).

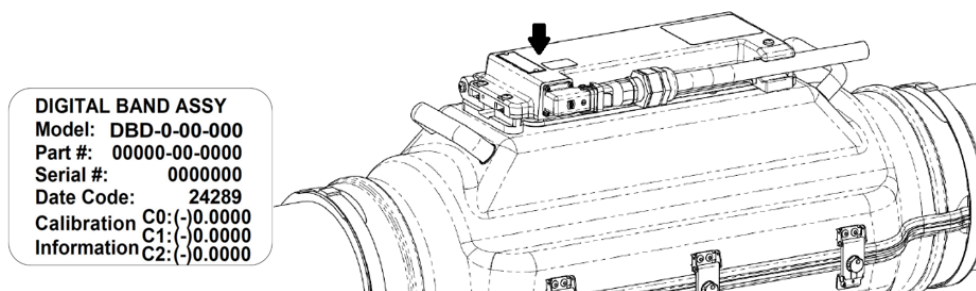


Рис. 2-27: Размещение этикетки ХОМУТА на МОДУЛЕ выше этикетки МОДУЛЯ.

2.3.6.5

Подключение соединительного кабеля ХОМУТА

Ослабьте 4 фиксирующих болта, крепящих МОДУЛЬ к КОЖУХУ. МОДУЛЬ должен удерживаться петлей, позволяющей откинуть МОДУЛЬ в сторону от отверстия доступа в КОЖУХЕ и открыть доступ к разъему D-sub в нижней части МОДУЛЯ. Через отверстие доступа извлеките конец D-sub соединительного кабеля ХОМУТА. Если предыдущие инструкции были выполнены, конец соединительного кабеля с разъемом D-sub будет временно закреплен на теплоизолирующей прослойке прямо внутри отверстия доступа, где его можно будет легко освободить от липучки и подключить к ответному разъему в нижней части МОДУЛЯ. Для труб диаметром до 36 дюймов 8-канальные ХОМУТЫ будут иметь один соединительный кабель. Для труб диаметром более 36 дюймов будет два ХОМУТА с одним соединительным кабелем, но Y-образный кабель объединит эти два соединительных кабеля в один для подключения к МОДУЛЮ. Подсоедините соединительные кабели к соответствующим разъемам D-sub в соответствии с маркировкой на каждом из них, указывающей, какой ХОМУТ является восходящим, а какой – нисходящим.

Сориентируйте D-образные выступы двух разъемов D-sub так, чтобы они правильно состыковались при сжатии. При сжатии штырьки Quicklock, расположенные снаружи штырькового разъема D-sub, войдут в соответствующие отверстия в корпусе с гнездовым разъемом D-sub, и после полного соединения фиксирующий механизм с обеих сторон корпуса разъема D-sub защелкнется, войдя в пазы штырьков Quicklock. Механизм удержания показан на Рис. 2-28.



Рис. 2-28: Соединение разъемов D-sub

Если впоследствии возникнет необходимость в разъединении разъемов D-sub, одновременно нажмите внутрь на оба дальних края корпуса D-sub около края, ближайшего к ответному разъему, чтобы освободить штырьки Quicklock и извлечь разъем D-sub. См. Рис. 2-29.



Рис. 2-29: Отсоединение разъемов D-sub

ДЛЯ СИСТЕМ С ДВУМЯ ХОМУТАМИ ВАЖНО, ЧТОБЫ ХОМУТЫ БЫЛИ ПОДКЛЮЧЕНЫ К СООТВЕТСТВУЮЩИМ РАЗЪЕМАМ D-SUB Y-ОБРАЗНОГО КАБЕЛЯ. ПРОГРАММНОЕ УСТРАНЕНИЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ Y-ОБРАЗНОГО КАБЕЛЯ НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО.

После подключения ХОМУТА к МОДУЛЮ повторно затяните 4 фиксирующих болта, чтобы закрепить МОДУЛЬ на КОЖУХЕ. Необходимо полностью затянуть эти болты, чтобы сжать прокладку в нижней части МОДУЛЯ, которая герметизирует отверстие доступа в КОЖУХЕ. Требуемый момент затяжки составляет около 5,2 Н-м (46 дюйм-фунтов). Углубление в нижней части МОДУЛЯ предотвращает чрезмерное сжатие прокладки.

2.3.6.6

Проблемы безопасности при неправильной установке ГОЛОВКИ ДАТЧИКА

Несоблюдение инструкций, приведенных в руководстве, может привести к неоптимальной работе при измерении расхода или, в некоторых случаях, к повреждению ГОЛОВКИ ДАТЧИКА.

Практически не существует способов, при которых неправильная установка компонентов ГОЛОВКИ ДАТЧИКА может создать угрозу безопасности персонала (возгорание или поражение электрическим током) из-за низкого напряжения, тока и мощности, поступающих от ПЕРЕДАТЧИКА к ГОЛОВКЕ ДАТЧИКА.

2.4

Установка КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА

КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА (от МОДУЛЯ к ПЕРЕДАТЧИКУ) используется для передачи сигналов и информации с датчиков, а также обеспечивает электропитание МОДУЛЯ. Доступны небронированные кабели и кабели с алюминиевым армированием. Номинальная масса небронированного и бронированного кабелей составляет 175 и 320 фунтов на 1000 футов (260 и 476 кг на км) соответственно.

КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА оснащен разъемом, предварительно прикрепленным к МОДУЛЮ. На конце ГОЛОВКИ ДАТЧИКА должен быть предусмотрен достаточный запас для подключения/отключения. Разъем на КАБЕЛЕ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА будет закрыт крышкой, которая закреплена с помощью шнура. Не снимайте крышку разъема во время прокладки КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА и до момента его подключения к разъему МОДУЛЯ.

Необходимо приобрести КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ УСТРОЙСТВА достаточной длины для соединения МОДУЛЯ и ПЕРЕДАТЧИКА по выбранному маршруту прокладки КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА с учетом направлений подхода, сервисных и дренажных петель в едином отрезке. Сращивание дополнительных отрезков КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА для увеличения длины не допускается. Для неопасных зон доступны кабели длиной до 500 футов (152 метра), обеспечивающие полную производительность. Если требуются более длинные кабели, обратитесь в службу поддержки клиентов.

2.4.1

Прокладка КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА

При прокладке КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА с разъемом расположите конец КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА с разъемом ближе к МОДУЛЮ, а оголенный конец провода – ближе к ПЕРЕДАТЧИКУ. Оставьте большую часть излишней длины на конце ПЕРЕДАТЧИКА, где ее можно будет отрезать при необходимости. Однако

обязательно оставьте достаточную длину рядом с МОДУЛЕМ для обеспечения правильного направления подвода, возможности установки и снятия разъема, а также для зажима КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА в кабельном зажиме МОДУЛЯ без натяжения, скручивания или боковых нагрузок на МОДУЛЬ. Кроме того, учтите достаточную длину КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА для того, чтобы он мог дотянуться до другого места зажима кабеля, не связанного с МОДУЛЕМ или КОЖУХОМ, и расположенного недалеко от МОДУЛЯ, чтобы вес или жесткость КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА не оказывали нагрузки на МОДУЛЬ или его разъем. Не подключайте КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА к МОДУЛЮ до тех пор, пока КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА не будет полностью проложен и закреплен, включая закрепление конца КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, подключенного к ПЕРЕДАТЧИКУ, ввод этого конца в ПЕРЕДАТЧИК и затягивание соответствующего кабельного ввода.

Прокладывайте КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА в соответствии с местными электротехническими нормами и правилами, учитывая необходимость использования кабельных лотков или кабелепроводов, требования к изоляции кабелей, передающих сигналы разных типов, требования к закреплению кабелей в нескольких местах и т. д. Минимальный радиус изгиба неармированного КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА Y67688 составляет 5,6 дюйма (142 мм), а армированного КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА Y67689 – 11,53 дюйма (293 мм). При протягивании КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА учитывайте максимальное усилие натяжения. Максимальное усилие натяжения (только для проводников) как небронированного кабеля Y67688, так и бронированного кабеля Y67689 для КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА составляет 111 фунтов (494 Н). Кроме того, максимально допустимая температура как небронированного кабеля Y67688, так и бронированного кабеля Y67689 для КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА составляет 105°C (221°F), поэтому не допускайте соприкосновения кабеля с чем-либо (например, с технологической трубой), температура которой может превысить максимально допустимую температуру. Обратите внимание, что как небронированный КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА Y67688, так и бронированный КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА Y67689 относятся к типу PLTC-ER («открытый участок»), маркированному на устойчивость к солнечному свету, стойкостью к маслам и возможностью прокладки в грунт.

На конце КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, со стороны ПЕРЕДАТЧИКА, найдите способ безопасно разместить и закрепить излишек длины КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, если это возможно. Этот конец КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА обычно подготовлен для подключения к клеммам ПЕРЕДАТЧИКА (оболочка, наполнители и

экраны удалены, а провода заземления доступны). Эти провода готовы к укорачиванию (при необходимости), зачистке и установке в клеммы. Если требуется отрезать излишек длины КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, сначала сфотографируйте, как был подготовлен конец КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, чтобы можно было повторить подготовку после укорачивания КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА. Небронированные сборки КАБЕЛЕЙ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА обычно поставляются без кабельной втулки, которая должна использоваться в центральной отверстии ввода кабеля в ПЕРЕДАТЧИК для КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, в то время как армированные КАБЕЛИ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА обычно поставляются с уже установленной кабельной втулкой. Если необходимо укоротить бронированный кабель, его можно сначала отрезать ножовкой по длине, а затем, сняв внешнюю оболочку на длину, соответствующую длине оголяемого провода, использовать резак для брони, например, Roto-Split®, чтобы отрезать броню рядом с новым концом внешней оболочки, а затем скрутить короткий участок оголенной брони. Подготовьте провода, как и прежде, затем следуйте инструкциям производителя кабельного ввода по установке кабельного ввода в корпус и установке кабеля в кабельный ввод. Если вы повторно используете кабельный ввод, который поставлялся с бронированным кабелем, его артикул TMC075NB от CMP Products (www.cmp-products.com). Для этого ввода в инструкции по установке указано также снять 25 мм (1 дюйм) внешней оболочки с обрезанного конца брони. КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА должен входить в ПЕРЕДАТЧИК снизу, а КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА должен быть закреплен поблизости, чтобы предотвратить передачу натяжения, скручивания и боковых нагрузок на корпус ПЕРЕДАТЧИКА или на провода в клеммах. Убедитесь, что вводы правильно установлены в ПЕРЕДАТЧИК для сохранения его степени защиты от проникновения. В конечном итоге, провода КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА подключаются к определенным клеммам ПЕРЕДАТЧИКА, как это описано в разделе 2.5.6.3.

2.4.2

Подключение КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА к МОДУЛЮ

После полной установки КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА (и, в идеале, при отключенном питании ПЕРЕДАТЧИКА) подключите КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА к МОДУЛЮ. Перед подключением убедитесь, что оба разъема чистые и сухие. Совместите ключ с пазом, совместите разъемы и зафиксируйте их с помощью фиксирующего рычага.

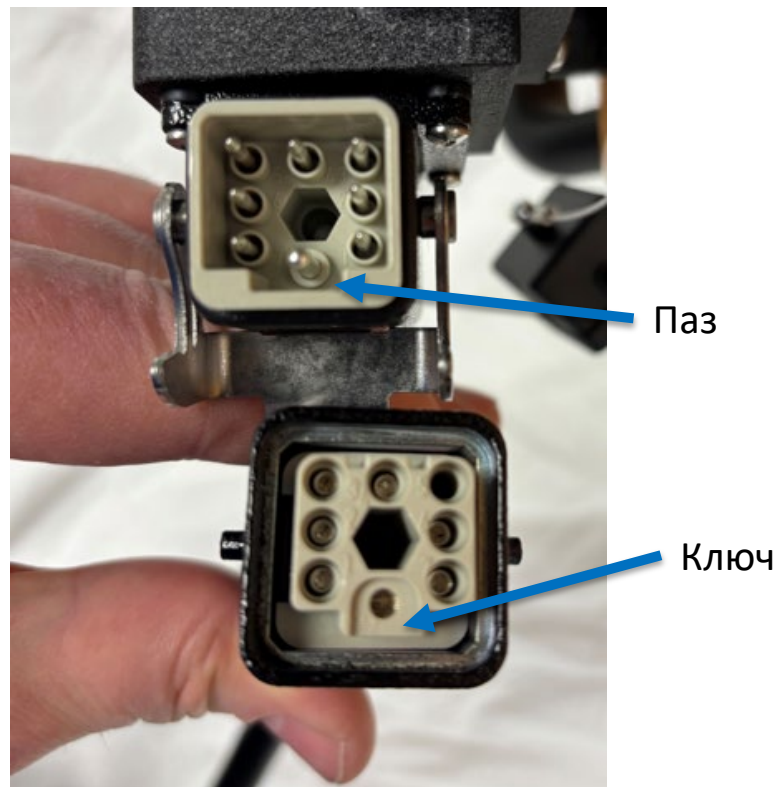


Рис. 2-30: Ключ и паз на разъемах КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА

После соединения разъемов затяните фиксатор кабеля сбоку МОДУЛЯ, поворачивая болт с крестообразной головкой №2 сверху, пока КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА не будет плотно зафиксирован, но не слишком туго, чтобы не пережать его. Обратите внимание: если впоследствии потребуется отсоединить КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА от МОДУЛЯ, перед отсоединением разъемов может потребоваться сначала ослабить фиксатор кабеля.

Закрепите КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА в устройстве разгрузки натяжения, расположенном на боковой стороне МОДУЛЯ. С помощью крестообразной отвертки №2 затяните болт подвижной скобы так, чтобы надежно захватить кабель, не передавливая его. Это поможет предотвратить перекручивание или натяжение КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА за разъем.



Рис. 2-31: Устройство разгрузки натяжения и стяжной болт на МОДУЛЕ

Крышки разъемов предусмотрены как на КАБЕЛЕ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, так и на МОДУЛЕ. Снимите их перед подключением КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА к МОДУЛЮ и соедините друг с другом, как показано на Рис. 2-32. Используйте их для защиты соответствующих разъемов, когда они не соединены. Перед подключением к разъемам убедитесь, что внутренняя поверхность крышек разъемов чистая и сухая.

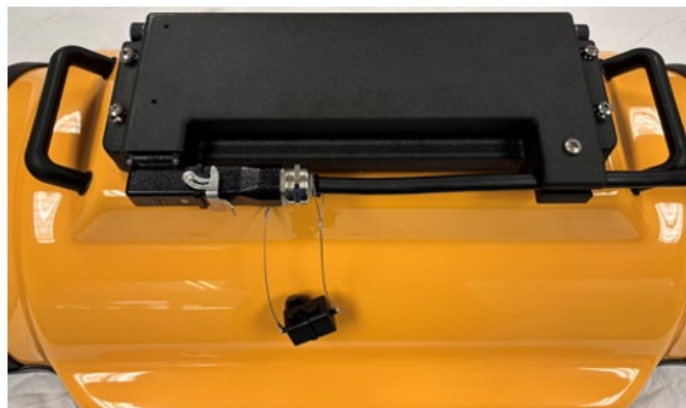
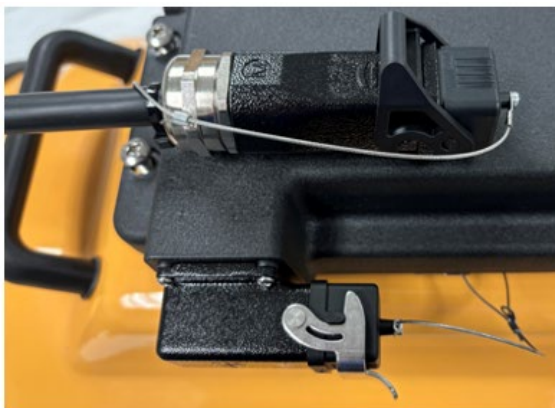


Рис. 2-32: Использование крышек разъемов – разъединенные и соединенные разъемы

2.5

Установка ПЕРЕДАТЧИКА

Не включайте питание до тех пор, пока ПЕРЕДАТЧИК не будет полностью установлен, не будет выполнено подключение всех клемм (питания и входа/выхода), а крышки отсеков над каждым набором клеммных колодок не будут закрыты и закреплены. Перед последующими изменениями в проводке клеммной колодки отключите питание.

2.5.1

Подготовка

Перед установкой ПЕРЕДАТЧИКА учтите имеющуюся мощность, температуру окружающей среды, а также то, будет ли он крепиться на стене или на столбе. Если маркировка на полученном ПЕРЕДАТЧИКЕ не согласуется с условиями зоны, в которой он должен быть установлен, обратитесь в службу поддержки клиентов.

При установке СИСТЕМЫ с ПЕРЕДАТЧИКОМ с питанием от сети переменного тока необходимо предусмотреть обозначенный выключатель или размыкатель цепи с соответствующим номинальным током, расположенный в непосредственной близости от ПЕРЕДАТЧИКА в доступном для оператора месте. Этот выключатель необходим в качестве средства безопасного отключения питания от ПЕРЕДАТЧИКА. Монтаж ПЕРЕДАТЧИКА не должен затруднять доступ к выключателю или размыкателю.

В СИСТЕМЕ на линиях питания ПЕРЕДАТЧИКА должно использоваться устройство защиты от сверхтоков, которое следует выбирать в соответствии с местными электротехническими нормами и правилами с учетом проводки и нагрузки. Плата питания ПЕРЕДАТЧИКА включает в себя сменные предохранители с задержкой срабатывания 3,15 А.

2.5.2

Требования к питанию ПЕРЕДАТЧИКА

Версия ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от сети переменного тока, может работать от входного напряжения 100-240 В перем. тока, 50/60 Гц, а потребляемая мощность составляет 25 Вт.

Версия ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от источника постоянного тока, может работать от входного напряжения 18-35 В пост. тока, а потребляемая мощность составляет 25 Вт.

Наклейка с сертификацией на правой стороне корпуса ПЕРЕДАТЧИКА указывает допустимое входное напряжение. Наклейка с изображением предохранителя на внешней стороне

крышки над клеммным отсеком для подключения питания также указывает, питается ли ПЕРЕДАТЧИК от переменного или постоянного тока. Подача переменного тока на ПЕРЕДАТЧИК с питанием от постоянного тока может привести к необратимому повреждению оборудования.

2.5.3 Инструкции по монтажу ПЕРЕДАТЧИКА

ПЕРЕДАТЧИК следует монтировать так, чтобы плоскость дисплея была ориентирована перпендикулярно земле, а отверстия для ввода кабеля были направлены вниз.

ПЕРЕДАТЧИК поставляется с комплектом для его проходного монтажа (монтаж на стене или на поверхности панели). Также доступен дополнительный комплект для монтажа на столб.

Максимально доступная длина КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА обычно составляет 500 футов (152 метра). Расположение ГОЛОВКИ ДАТЧИКА и фактическая длина КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА ограничивают выбор местоположения ПЕРЕДАТЧИКА.

Выберите место установки, обеспечивающее легкий и безопасный доступ к ПЕРЕДАТЧИКУ. Убедитесь, что диапазон температур окружающей среды на месте установки находится в пределах рабочего диапазона температур ПЕРЕДАТЧИКА. Избегайте выполнять монтаж в местах с повышенным уровнем вибрации и подверженных экстремальным воздействиям воды (например, где возможно прямое попадание струи воды из шланга).

2.5.3.1 Проходной монтаж

ПЕРЕДАТЧИК монтируется на перегородке или панели обеспечиваемыми пользователем деталями диаметром 1/4 дюйма (М6) для сквозного монтажа на панели через четыре монтажные опоры передатчика.

2.5.3.2

Монтаж на столбе

Дополнительный комплект для монтажа на столбе предназначен для установки блока ПЕРЕДАТЧИКА на трубе диаметром до 10 дюймов (254 мм) и на двутавровых балках эквивалентного размера. (Для монтажа на столбе и двутавровых балках большего диаметра могут использоваться удлинители хомутов. Пожалуйста, обратитесь к местному дистрибьютору или в службу поддержки клиентов для получения дополнительной информации.) В комплект входят две монтажные рейки, два червячных хомута и крепежные элементы. Каждая монтажная рейка имеет 4 набора отверстий и 2 штифта с головкой, каждый штифт с головкой оснащен подпружиненным клином для фиксации, который можно нажать, чтобы снять штифт с головкой и переместить его в другое отверстие.

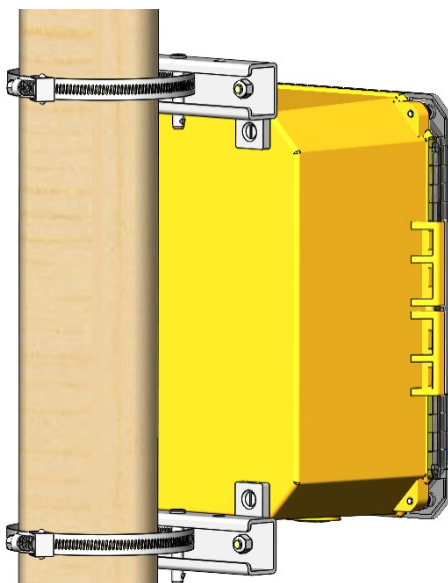


Рис. 2-33: Комплект для монтажа на столбе

Для каждой монтажной рейки переместите штифты с головкой в самую внутреннюю или самую внешнюю пару отверстий в соответствии с диаметром столба. Прикрепите монтажные направляющие к монтажным опорам, используя винты размера 1/4-20 x 3/4" и контргайки, поставляемые в комплекте с направляющими. Затем для каждой монтажной рейки наденьте один червячный хомут на пару штифтов, оберните хомут вокруг трубы и затяните его на стойке с помощью червячного хомута. Отрежьте лишнюю часть хомута.

2.5.4

Откидная дверца корпуса ПЕРЕДАТЧИКА

Откидная дверца ПЕРЕДАТЧИКА должна быть надежно затянута, чтобы обеспечить надлежащую герметизацию. ПЕРЕДАТЧИК поставляется с 4 винтами (крепящимися уплотнительными кольцами по 4 углам дверцы) для надежной герметизации дверцы. ПЕРЕДАТЧИКИ для использования в неопасных зонах также поставляются с парой отдельных защелок и инструкцией. Защелки устанавливаются путем вставки паза в основании каждой металлической защелки в соответствующее крепление типа «ласточкин хвост» в каждом из двух скошенных углов корпуса ПЕРЕДАТЧИКА из стекловолокна, наиболее удаленных от петель. Эти защелки позволяют запирать корпус навесным замком. Используйте 2 защелки и/или 4 винта для герметизации, чтобы надежно закрепить откидную дверцу корпуса ПЕРЕДАТЧИКА. При использовании 4 винтов затягивайте их, как показано на *Рис. 2-34*, до тех пор, пока выступы откидной двери не коснутся соответствующих угловых фланцев основания корпуса (что обеспечивает максимальное сжатие дверного уплотнителя). Избегайте чрезмерной затяжки. Максимальный момент затяжки составляет 2,3 Н·м (20 дюйм-фунтов).



Формованный выступ вокруг винта крышки по углам откидной прозрачной дверцы корпуса ПЕРЕДАТЧИКА



Выступ касается углового фланца основания корпуса ПЕРЕДАТЧИКА.

Рис. 2-34: Использование винтов для закрепления откидной дверцы корпуса ПЕРЕДАТЧИКА

Дверца корпуса ПЕРЕДАТЧИКА должна быть герметично закрыта во время работы, а также в любое время, за исключением тех случаев, когда дверца должна быть открыта (например, для подключения проводов к клеммным колодкам или выполнения настройки расходомера с помощью клавиатуры).

2.5.5

Кабельный ввод корпуса ПЕРЕДАТЧИКА

Кабели питания, сигналов датчиков и входных/выходных сигналов входят в корпус ПЕРЕДАТЧИКА через отверстия для ввода кабелей с кабельными втулками. Кабельные втулки обеспечивают защиту кабелей. Кабельные втулки должны быть полностью затянуты. На *Рис. 2-35* изображены места установки всех кабельных втулок.

Для всех кабельных вводов требуются кабельные втулки, а любые неиспользуемые отверстия для кабельных втулок должны быть закрыты заглушками с прокладками, которые поставляются вместе с ПЕРЕДАТЧИКОМ, или эквивалентными заглушками со степенью защиты IP, равной или превышающей степень защиты IP ПЕРЕДАТЧИКА.



Рис. 2-35: Отверстия кабельных втулок корпуса ПЕРЕДАТЧИКА

провод (или наконечник) и поверните винт по часовой стрелке с моментом затяжки 0,5–0,6 Н-м (4,4–5,3 дюйм-фунта).

Все остальные 6 клеммных колодок входа/выхода (J4, J5, J6, J7, J8 и J9) представляют собой двухкомпонентные клеммные колодки с пружинными зажимами, рассчитанные на провода сечением от 0,25 мм² до 2,5 мм² (от AWG 24 до AWG 12). Две части скрепляются винтом на каждом из двух монтажных ушек с моментом затяжки 0,3 Н-м (2,7 дюйм-фунта). Зачистите 10 мм изоляции и скрутите жилы провода (при необходимости используйте обжимной наконечник длиной 8–10 мм), чтобы зафиксировать жилы. Нажмите и удерживайте оранжевый язычок рядом с клеммой, чтобы зафиксировать клемму в открытом положении. Вставьте провод (или наконечник) и отпустите оранжевый язычок.

При использовании любого типа клеммы аккуратно потяните за провод после установки, чтобы убедиться, что провод надежно зажат клеммой.

Аккуратно проложите провод в нижней части ПЕРЕДАТЧИКА и закрепите стяжками, чтобы предотвратить защемление проводов при закрытии крышки и разделить три группы проводов от трех отдельных отверстий для ввода кабеля. Не храните избыточное количество провода внутри ПЕРЕДАТЧИКА.

По завершении закройте откидные крышки и закрепите их фиксирующими винтами.

2.5.6.1.1 Инструменты

Для цельной клеммной колодки ввода питания рекомендуется использовать плоскую отвертку 3/16 дюйма с наконечником в стиле шкафа для винтовых клемм.

Для двухкомпонентных клеммных колодок входа/выхода рекомендуется использовать плоскую отвертку 1/8 дюйма или 3,5 мм с наконечником в стиле шкафа для нажатия на оранжевый фиксатор и для ослабления/затягивания винтов на монтажных проушинах.

2.5.6.2 Установка силового кабеля питания ПЕРЕДАТЧИКА

Отверстие для ввода кабеля 3/4" NPT для подключения электропитания – самое правое отверстие. Используйте соответствующие кабели (с температурным пределом не менее 60°C), а также кабельный ввод, разработанный и сертифицированный для данного типа кабеля, диаметра и размера отверстия, с равными или более высокими показателями

температуры и защиты IP, чем у ПЕРЕДАТЧИКА. Убедитесь, что кабель закреплен рядом с ПЕРЕДАТЧИКОМ, но снаружи него, чтобы предотвратить его вытягивание или скручивание в кабельном вводе. Также можно использовать кабелепровод (с соответствующими фитингами), но он должен иметь отдельную опору, а не опираться на ПЕРЕДАТЧИК.

Подключение ПЕРЕДАТЧИКА всегда следует выполнять при выключенном питании.



J2 – это клеммная колодка на плате ввода питания, имеющая отдельный отсек с откидной подпружиненной крышкой, закрепленной винтом. Доступ к ней осуществляется с помощью инструмента, поэтому электрические соединения должны выполняться электриком или квалифицированным установщиком, и, следовательно, доступ к ней для операторов не предусмотрен. Для ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от постоянного тока 18–35 В эти напряжения не являются опасными для жизни, поэтому опасность поражения электрическим током отсутствует. Опасность поражения электрическим током характерна для ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока и снижается благодаря закрытому отсеку и, что немаловажно, благодаря требованию о том, чтобы клемма J2-1 была подключена к заземлению.

Убедитесь, что тип подключаемого источника питания (переменный или постоянный ток) и его напряжение соответствуют конкретной модели ПЕРЕДАТЧИКА (см. номинальные электрические характеристики на сертификационной этикетке на правой стороне корпуса ПЕРЕДАТЧИКА).

Соблюдайте полярность при подключении. Крайний правый контакт (J2-3) предназначен для линии (ФАЗА) переменного тока или (+) постоянного тока. Средний контакт (J2-2) предназначен для линии (НЕЙТРАЛЬ) переменного тока или (-) постоянного тока. Крайний левый контакт (J2-1) предназначен для защитного заземления. Защитное заземление **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должно быть выполнено для ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока из соображений безопасности, связанных с поражением электрическим током, и настоятельно рекомендуется для ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от постоянного тока из соображений производительности.

Обратите внимание, что в шнурах питания переменного тока в США принято использовать черный провод для линии и белый для нейтрали. В Европе принято использовать коричневый провод для линии и синий для нейтрали. Защитное заземление обычно имеет зеленый цвет или зеленый с желтой полосой.

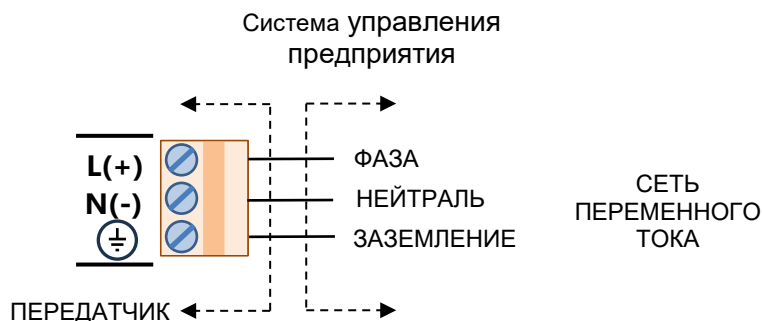


Рис. 2-38: Подключение питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока

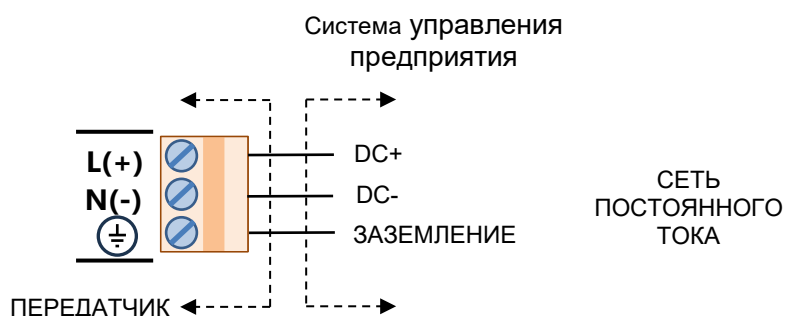


Рис. 2-39: Подключение питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от постоянного тока

2.5.6.3

Подключения входов/выходов датчика

Отверстие для ввода кабеля $\frac{3}{4}$ " NPT для подключения входов/выходов датчика (КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, идущий к МОДУЛЮ) является центральным отверстием.

Небронированный КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА поставляется со свободным кабельным вводом, тогда как бронированный КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА поставляется с предварительно установленным вводом на конце ПЕРЕДАТЧИКА, который включает заземляющее кольцо с проводом для заземления ввода и брони на ПЕРЕДАТЧИКЕ.

Независимо от используемого ввода, убедитесь, что он соответствует типу/размеру кабеля, а отверстие для ввода кабеля (размер для $\frac{3}{4}$ " NPT) имеет соответствующие характеристики, включая степень защиты IP66 или выше. Убедитесь, что он правильно и плотно установлен, и что кабель имеет отдельное устройство для снятия натяжения рядом с ПЕРЕДАТЧИКОМ, чтобы предотвратить вытягивание и скручивание кабеля в вводе.

Клемма	Обозначение	Номер контакта разъема МОДУЛЯ	Назначение
J7 – 1	BLACK (ЧЕРНЫЙ)	1	Не указано
J7 – 2	ORANGE (ОРАНЖЕВЫЙ)	2	24В RTN
J7 – 3	SHD (ЭКРАН)		Заземление 24В RTN
J7 – 4	SHD (ЭКРАН)		Заземление +24В
J7 – 5	RED (КРАСНЫЙ)	3	24 В
J7 – 6	BLACK (ЧЕРНЫЙ)	4	Не указано
J9 – 1	WHITE (БЕЛЫЙ)	7	RS485-Низк.
J9 – 2	BLUE (СИНИЙ)	6	RS485-Выс.
J9 – 3	SHD (ЭКРАН)		Заземление RS-485
J9 – 4	GREEN (ЗЕЛЕНый)	8	К клемме заземления корпуса МОДУЛЯ
J9 – 5	SHD (ЭКРАН)		Заземление брони, если кабель бронированный

Табл. 2-3: Определение разъема входа/выхода датчика

Клеммы для КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, идущего к МОДУЛЮ, следующие:

J7–5 и J7–2 – это клеммы, которые ПЕРЕДАТЧИК использует для питания МОДУЛЯ. J9–2 (Выс.) и J9–1 (Низк.) – клеммы высокоскоростной шины RS-485 между ПЕРЕДАТЧИКОМ и МОДУЛЕМ. J9–4 – это клемма для заземляющего провода AWG 16, используемого для заземления металлического корпуса МОДУЛЯ через ПЕРЕДАТЧИК.

В стандартном КАБЕЛЕ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА положительный провод питания (J7–5) находится в собственной витой паре (с J7–6) и экранирован, а провод заземления подключен к J7–4. Аналогично, обратный провод питания (J7–2) находится в собственной витой паре (с J7–1) и экранирован, а провод заземления подключен к J7–3. Кроме того, пара RS-485 (J9–2 и J9–1) представляет собой витую экранированную пару, а ее провод заземления подключается к J9–3. J9–5 предназначен для заземления брони кабеля, если кабель бронирован. Разъемы провода заземления (J7–3, J7–4 и

J9–3) не подключены ни к чему внутри МОДУЛЯ, поэтому экраны кабелей намеренно заземлены только с одного конца.

Обратите внимание, что J7–6 и J7–1 не имеют конкретной функции в версии системы *SONARtrac digital* для неопасных зон, но должны быть подключены, как указано в *Табл. 2-3*.

Обратите внимание, что выходная мощность МОДУЛЯ по умолчанию включена и не может быть отключена с передней панели.

Обозначения рядом с клеммами соответствуют цветам проводов небронированного и бронированного КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, который обычно продается вместе с СИСТЕМОЙ, но это не обязательно исключает возможность использования других кабелей (обратитесь в службу поддержки клиентов).

2.5.6.4

Подключения входов/выходов пользователя

Отверстие для ввода кабеля $\frac{3}{4}$ " NPT для входов/выходов пользователя и входов модульной связи – это самое левое отверстие. Используйте соответствующие кабели и кабельный ввод, разработанный и сертифицированный для данного типа кабеля, диаметра и размера отверстия, с равными или более высокими показателями температуры и защиты IP, чем у ПЕРЕДАТЧИКА. Убедитесь, что кабель закреплен рядом с ПЕРЕДАТЧИКОМ, но снаружи него, чтобы предотвратить его вытягивание или скручивание в кабельном вводе. Также можно использовать кабелепровод (с соответствующими фитингами, не полагаясь на ПЕРЕДАТЧИК для его поддержки). Если кабель в этом кабельном вводе не используется, закройте отверстие сертифицированной заглушкой (например, прилагаемой) с классом защиты от температуры и IP, равным или превышающим класс защиты ПЕРЕДАТЧИКА.

2.5.6.4.1

Подключения аналогового выхода

ПЕРЕДАТЧИК имеет два аналоговых выхода 4–20 мА: ANA OUT №1 и ANA OUT №2. ANA OUT №1 также оснащен интерфейсом HART (если он включен). Для каждого из этих аналоговых выходов существует два варианта подключения. В одном варианте ток подается от источника 24 В внутри ПЕРЕДАТЧИКА («внутреннее питание»). В другом варианте ток подается от внешнего источника 24 В заказчика («внешнее питание»).

Внутреннее питание

Кабель пользователя фактически подключает токоизмерительный резистор (обычно 250 Ом, но не более 400 Ом) к J8–3 и J8–4 (для аналогового выхода №1) или к J8–7 и J8–8 (для аналогового выхода №2). Полярность такова, что напряжение на токоизмерительном резисторе будет более положительным на J8–3 (для аналогового выхода №1) или на J8–7 (для аналогового выхода №2). При использовании любого из этих выходов в режиме внутреннего питания необходимо включить внутренний источник питания 24 В. Обратите внимание, что внутренний источник питания 24 В по умолчанию включен и не может быть отключен с передней панели. Обратите внимание, что этот внутренний источник питания 24 В изолирован, но он также используется совместно как для аналоговых выходов, так и для аналогового входа.

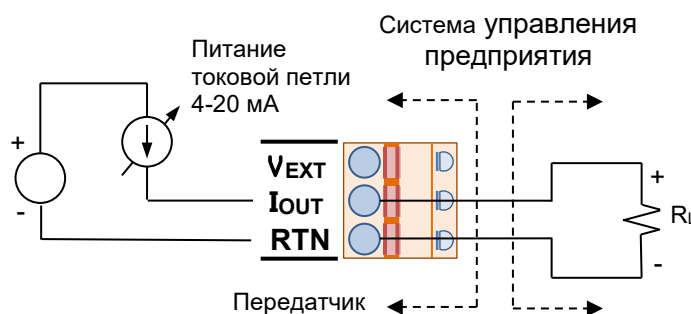


Рис. 2-40: Аналоговый выход с внутренним питанием

Внешнее питание

Кабель пользователя фактически подводит выходное напряжение питания +24 В к разъему J8-2 (для аналогового выхода №1) или к разъему J8-6 (для аналогового выхода №2), а также обеспечивает возврат напряжения питания 24 В через токоизмерительный резистор к разъему J8-3 (для аналогового выхода №1) или к разъему J8-7 (для аналогового выхода №2). Максимальное сопротивление токоизмерительного резистора в Ом рассчитывается как $(V_{EXT} - 10V)/0,021$.

Оставшиеся два клеммных соединения (J8–1 и J8–5) подключаются к заземленному шасси и могут использоваться для подключения дренажного провода.

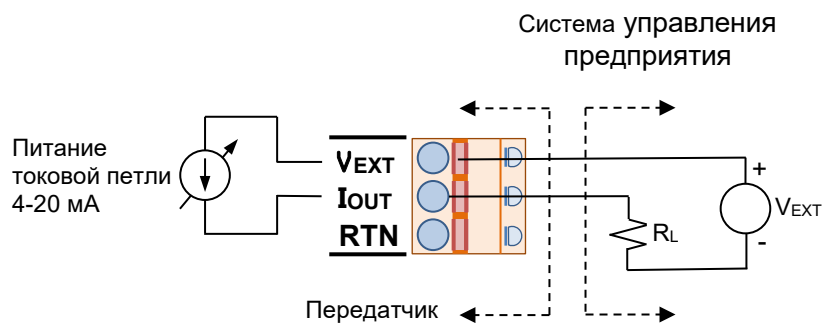


Рис. 2-41: Аналоговый выход с внешним питанием

2.5.6.4.2

Подключения аналогового входа

Аналоговый вход представляет собой вход 4–20 мА, имеющий только один способ подключения, а именно, внутренний источник питания +24 В. Ток +24 В поступает с разъема J5–2 на двухпроводной передатчик 4–20 мА заказчика. С другой стороны этого передатчика ток 4–20 мА возвращается в разъем J5–3, где он измеряется токоизмерительным резистором сопротивлением 100 Ом. Для работы этого аналогового входа необходимо включить внутренний источник питания +24 В, но по умолчанию он включен и не может быть отключен с передней панели. Обратите внимание, что этот внутренний источник питания 24 В изолирован, но он также используется совместно как для аналоговых выходов, так и для аналогового входа.

Оставшиеся два клеммных соединения (J5–1 и J5–4) подключаются к заземленному шасси и могут использоваться для подключения дренажного провода.

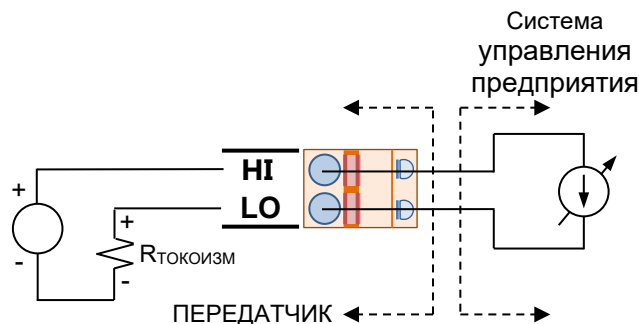


Рис. 2-42: Аналоговый вход (внутреннее питание)

2.5.6.4.3

Подключения импульсного выхода

Импульсный выход представляет собой нормально разомкнутое твердотельное реле между клеммами J6–6 и J6–7. Его можно настроить на различные интервалы с низким значением, соответствующие определенному приращению объема (интегральному расходу), и его частота может, таким образом, указывать расход, или же импульсы можно подсчитывать для получения выходного сигнала сумматора. Он может выдерживать напряжение 26 В постоянного тока любой полярности, имеет сопротивление во включенном состоянии около 10 Ом и выдерживает ток до 200 мА. Он предназначен для интерфейсов IEC 61131-2 Тип 1. J6–5 предназначен для подключения заземляющего провода.

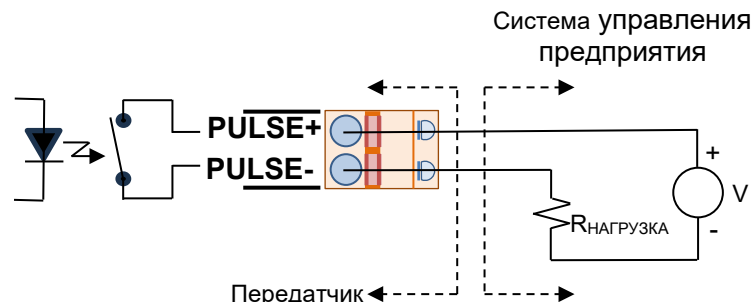


Рис. 2-43: Импульсный выход (нормально разомкнутый)

2.5.6.4.4

Подключения Modbus

Не на всех ПЕРЕДАТЧИКАХ интерфейс Modbus включен. Modbus обычно отключен на ПЕРЕДАТЧИКАХ с любым из трех вариантов модульной связи (Profibus DP, Foundation Fieldbus или Profibus PA) или с включенным интерфейсом HART. Номер DTX-1 на этикетке с меньшим номером модели на правой стороне корпуса DTX-1 указывает, какая опция установлена с помощью двухбуквенного поля после третьего «-». «MB» означает, что Modbus включен. Чтобы подтвердить, включен ли Modbus, см. подменю *Info/Config* (*Информация/Конфигурация*). Если интерфейс Modbus отключен, клеммы J6–1 и J6–2, обсуждаемые ниже, не будут функционировать для RS-485.

Подключения входа/выхода Modbus пользователя представляют собой двухпроводную полудуплексную шину RS485 на разъемах J6–2 («MOD B+») и J6–1 («MOD A-»), при этом разъем J6–3 предназначен для подключения провода заземления. Обозначения A/B для интерфейса RS485, как известно, запутаны и применяются непоследовательно, поэтому, если он не работает изначально, поменяйте местами клеммы J6–1 и J6–2 и повторите попытку. Аналоговый вход RS-485, внутренний источник питания 24 В,

должен быть включен. Обратите внимание, что параметры (скорость передачи данных и т. д.) можно настроить с помощью дисплея/клавиатуры, но всегда в формате RTU, а не ASCII. В ПЕРЕДАТЧИКЕ отсутствует терминатор шины. Для получения дополнительной информации о Modbus см. раздел 3.3.1.12.

2.5.6.4.5 Подключения HART

Не на всех ПЕРЕДАТЧИКАХ интерфейс HART включен. HART обычно отключен на ПЕРЕДАТЧИКАХ с любым из трех вариантов модульной связи (Profibus DP, Foundation Fieldbus или Profibus PA) или с включенным интерфейсом Modbus. Номер DTX-1 на этикетке с меньшим номером модели на правой стороне корпуса DTX-1 указывает, какая опция установлена с помощью двухбуквенного поля после третьего «-». «00» означает, что HART включен. Чтобы подтвердить, включен ли HART, см. подменю *Info/Config* (*Информация/Конфигурация*). J8 – это клеммная колодка для подключения HART. Используйте J8–2 и J8–3 при внешнем питании или J8–3 и J8–4 при внутреннем питании. Полярность не имеет значения. Если интерфейс HART отключен, клеммы J8 не будут работать для HART, но по-прежнему будут обеспечивать выходной сигнал 4–20 мА. За дополнительной информацией об интерфейсе HART обращайтесь в службу поддержки клиентов.

2.5.6.4.6 Подключения модульной связи

J4 – клеммная колодка для подключения к одной из дополнительных плат модульной связи (при наличии). Номер DTX-1 на этикетке с меньшим номером модели на правой стороне корпуса DTX-1 указывает, какая опция установлена с помощью двухбуквенного поля после третьего «-». «DP» означает Profibus DP. «PA» означает Profibus PA. «FF» означает Foundation Fieldbus. Подменю *Info/Config* (*Информация/Конфигурация*) также можно использовать для определения того, включен ли установленный модульный интерфейс связи (обозначенный как «Fieldbus»). Подробное обсуждение параметров модульной связи выходит за рамки данного руководства. За дополнительной информацией об этих параметрах интерфейса обратитесь в службу поддержки клиентов.

2.5.7 Калибровочная этикетка ХОМУТА

ХОМУТЫ поставляются с пятью калибровочными этикетками. На этикетке указан номер детали ХОМУТА, серийный номер, дата изготовления и три калибровочных коэффициента. Эту

информацию необходимо ввести в ПЕРЕДАТЧИК во время настройки.

Прикрепите этикетку калибровки ХОМУТА, описанную в разделе 2.3.4 выше, на внутреннюю сторону дверцы ПЕРЕДАТЧИКА.

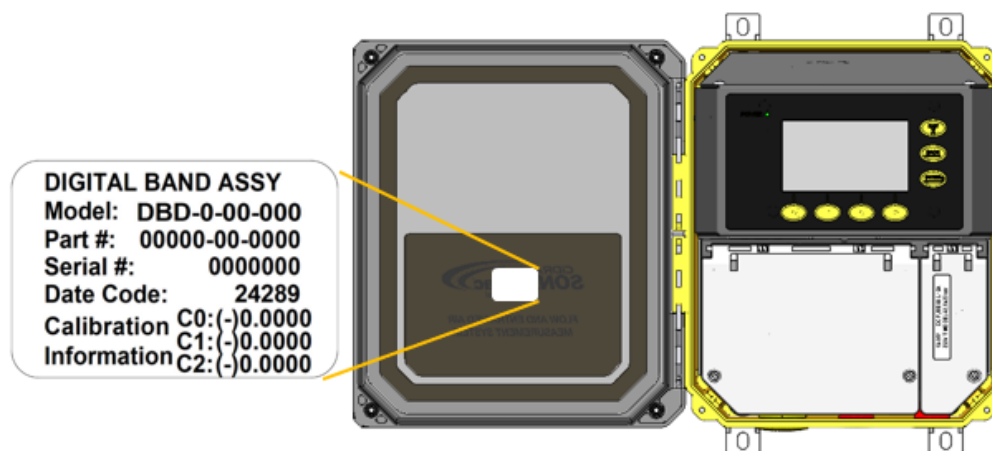


Рис. 2-44: Прикрепление этикетки калибровки ХОМУТА на внутреннюю сторону дверцы ПЕРЕДАТЧИКА.

2.5.8

Проблемы безопасности при неправильной установке ПЕРЕДАТЧИКА

Основными проблемами безопасности, возникающими при неправильной установке ПЕРЕДАТЧИКА, являются проблемы, ставящие под угрозу степень защиты корпуса IP, или проблемы, связанные с неправильным подключением клемм. Эти проблемы могут увеличить риск поражения электрическим током или возгорания. Обратите внимание, что ПЕРЕДАТЧИК с питанием от постоянного тока не представляет опасности поражения электрическим током, так как он не питается от опасного для жизни напряжения и не генерирует его. После установки риск поражения электрическим током ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока снижается за счет доступного с помощью инструмента отсека, в котором расположены клеммы для подключения к сети и заземления металлической пластины шасси внутри корпуса ПЕРЕДАТЧИКА из стекловолокна. Обратите внимание, что подключение к клеммам всегда следует выполнять при выключенном питании.

Неправильная проводка может включать:

- Ненадлежащим образом закрепленные провода могут выпадать из клемм. Ослабленные провода могут быть замкнуты на другие провода или клеммы.
- Закрепленные провода с излишне удаленной изоляцией могут касаться неизолированного провода за клеммами. Это увеличивает риск электрического контакта с персоналом или с ослабленными проводами.
- Защищенные провода с недостаточной изоляцией удалены или вставлены слишком глубоко в клемму таким образом, что клемма зажимает изоляцию и создает разомкнутое или прерывистое соединение.
- Провода закреплены в неправильных клеммах. Соблюдайте осторожность, чтобы избежать этого. В зависимости от ошибок подключения результат может варьироваться от безопасного, временно нефункционального состояния до небезопасного состояния и/или необратимого повреждения схемы.
- Сечение, количество или тип проводов, вставленных в клеммы, выходят за пределы номинальных характеристик клеммы. Обратите внимание, что не рекомендуется подключать к клеммам несколько проводов, но если номинальные характеристики клемм это позволяют, необходимо принять дополнительные меры, чтобы убедиться, что все провода надежно закреплены.
- Применены напряжения или токи, выходящие за пределы номинальных значений, разрешенных настоящим руководством.
- Для ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока не обеспечивается надлежащее подключение клеммы защитного заземления к грунтовому заземлению.

Нарушение степени защиты корпуса ПЕРЕДАТЧИКА может включать:

- Неспособность защитить корпус ПЕРЕДАТЧИКА от осадков и пыли при КАЖДОМ открытии крышки корпуса (и неспособность быстро очистить его и тщательно высушить – при выключенном питании – в случае загрязнения внутренних поверхностей, несмотря на попытки обеспечить защиту).
- Неправильное закрытие крышки корпуса.
- Попадание посторонних предметов в уплотнители крышки корпуса или повреждение этих уплотнителей.
- Неиспользование кабельных втулок с соответствующими характеристиками (включая защитные характеристики IP для поддержания класса защиты корпуса IP), рассчитанных на входящий кабель и диаметры отверстий для ввода кабеля, а

также установленных надлежащим образом со всеми соответствующими уплотнительными компонентами.

- Неиспользование заглушек с надлежащими характеристиками для герметизации неиспользуемых отверстий для ввода кабелей. Например, ПЕРЕДАТЧИК поставляется с одной светлой пластиковой заглушкой с прокладкой и контргайкой, которая сохранит степень защиты IP при использовании в отверстии, не занятом кабелем/сальником при стационарной установке. Он также поставляется с красными (чтобы подчеркнуть, что они не предназначены для стационарного использования) временными транспортировочными заглушками в двух отверстиях, предназначенных для подключения питания ПЕРЕДАТЧИКА и КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА. Эти красные временные заглушки не имеют степени защиты IP и не должны использоваться при стационарной установке, их следует утилизировать.

2.5.9

Подача питания на ПЕРЕДАТЧИК

Обратите внимание, что питание от сети подается только на ПЕРЕДАТЧИК. ПЕРЕДАТЧИК, в свою очередь, питает МОДУЛЬ постоянным током низкого напряжения через КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА.

В целом, существует два типа ПЕРЕДАТЧИКОВ: те, которые работают только от сети переменного тока (100–240 В, 50/60 Гц), и те, которые работают только от сети постоянного тока (18–35 В). Убедитесь, что тип используемого сетевого питания соответствует типу ПЕРЕДАТЧИКА. На этикетке с правой стороны ПЕРЕДАТЧИКА указан допустимый диапазон входного напряжения. Кроме того, на этикетке меньшего размера с полным номером модели DTX-1 после второго дефиса есть поле с пометкой «DC» или «AC», указывающее тип питания. Напоминаем, что этикетка предохранителя на откидной крышке над клеммами питания также указывает, работает ли DTX-1 от переменного или постоянного тока.

Проведите окончательную проверку установки, чтобы проверить соединения, как указано выше.

Убедитесь в отсутствии конденсата или инея внутри ПЕРЕДАТЧИКА.

После успешного осмотра подайте питание и убедитесь, что дисплей отображает нормальную работу. Если связь с МОДУЛЕМ отсутствует, на дисплее отобразится сообщение «SENSOR FAILURE (ОТКАЗ ДАТЧИКА)».

*** Пустая страница ***

3 Конфигурация и эксплуатация оборудования

3.1 Элементы управления и навигация

Ниже описывается использование клавиатуры и дисплея для ручной настройки СИСТЕМЫ – в первую очередь, с помощью клавиатуры и ряда меню и подменю. Альтернативный способ настройки СИСТЕМЫ – установка файла конфигурации с USB-накопителя (с использованием подменю USB, как описано ниже). Такой файл конфигурации может быть доступен из сохраненной конфигурации другой практически идентичной установки СИСТЕМЫ или предоставлен службой поддержки клиентов (обычно после анализа данных, полученных от этого расходомера). Это может сэкономить время и/или позволить настроить редко используемые параметры, недоступные иным образом через интерфейс клавиатуры/дисплея.

3.1.1 Идентификация органов управления

Элементы управления дисплеем и клавиатурой ПЕРЕДАТЧИКА, используемые для настройки и доступа к экранам пользовательского ввода, показаны на *Рис. 3-1*.

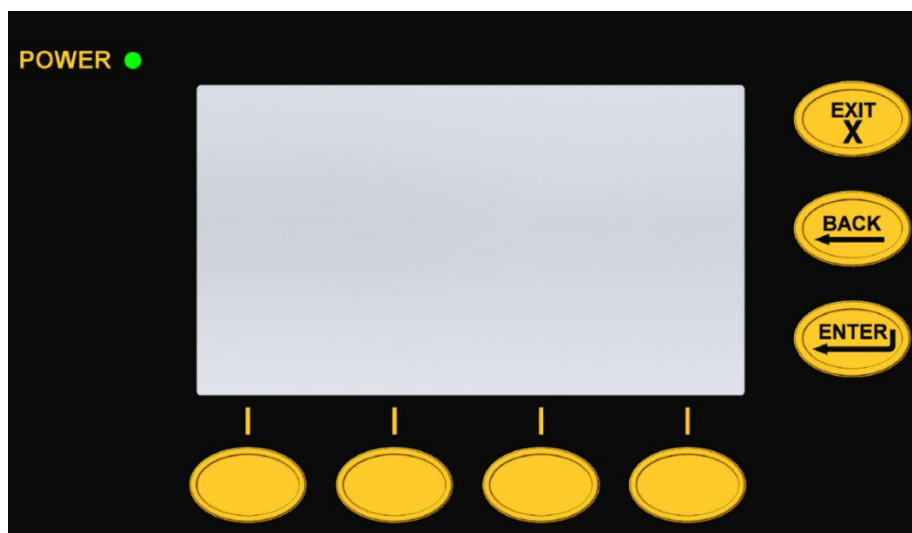


Рис. 3-1: Дисплей и клавиатура передней панели ПЕРЕДАТЧИКА

На правой стороне дисплея расположены три кнопки мгновенного действия с названиями их функций: EXIT (ВЫХОД), BACK (НАЗАД) и ENTER (ВВОД). Названия этих кнопок указывают на их назначение, но некоторые из них (особенно ENTER (ВВОД)) имеют несколько функций, зависящих от ситуации, которые поясняются в следующих инструкциях.

Четыре «программные клавиши» под дисплеем с линиями, направленными вверх к дисплею (используются для навигации по структуре меню – см. раздел 3.2) имеют различный набор функций, мгновенная функция которых будет указана словами или символами, отображаемыми в нижней части дисплея напротив этих линий.

Как правило, на дисплее отображается цветное изображение, указывающее на то, что ПЕРЕДАТЧИК подключен к сети. Однако, если дисплей темный (слишком слабая подсветка или какая-либо неисправность дисплея), светодиод питания в левом верхнем углу можно использовать для различения этих возможных причин и более вероятного сценария отсутствия питания ПЕРЕДАТЧИКА.

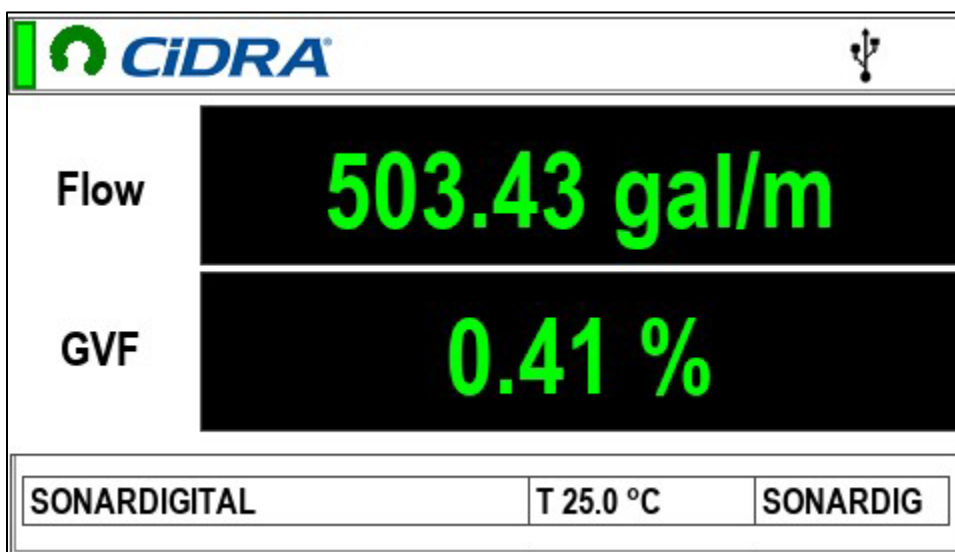
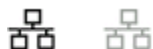


Рис. 3-2: Дисплей рабочего режима

Дисплей имеет два различных режима: **рабочий режим**, в котором отображаются измеренные параметры, и **режим меню**, в котором можно устанавливать различные параметры конфигурации системы. Выше показан дисплей РАБОЧЕГО РЕЖИМА. На баннере, который включает индикатор активности, логотип CiDRA и место для различных логотипов, представляющих различные цифровые интерфейсы связи. На этом изображении показан только символ интерфейса шины USB. Другие возможные логотипы обсуждаются ниже. Две основные строки дисплея (в данном примере Flow (Расход) и GVF) представляют собой любые два набора из 7 вычисляемых результатов (расход, общий расход, скорость звука, газосодержание, общий расход жидкости, скорость или температура в диапазоне) – с возможностью выбора единиц измерения, которые пользователь может настроить для отображения в любой из строк. Информация в трех разделах нижней строки более подробно обсуждается ниже.



Ethernet – более светлый цвет означает, что устройство подключено к шине Ethernet. Более темный цвет означает, что с ним ведется обмен данными.



Шина USB – означает, что разъем USB-C подключен к шине USB.



Накопитель USB – означает, что в разъеме USB-A или USB-C обнаружен накопитель USB. Обратите внимание, что этот логотип будет скрыт логотипом шины USB, если одновременно установлено подключение по шине USB-C.



Profibus PA – более светлый цвет означает, что плата обнаружена и программный ключ активирован. Более темный цвет означает, что она также питается от подключенной шины.



Profibus DP – более светлый цвет означает, что плата обнаружена и программный ключ активирован. Более темный цвет означает, что по шине также обнаружен трафик.



Foundation Fieldbus – более светлый цвет означает, что плата обнаружена и программный ключ активирован. Более темный цвет означает, что она также питается от подключенной шины.



Modbus – означает, что обнаружен трафик по шине. Не отображается, если программный ключ не активирован.



HART – означает, что обнаружен трафик по шине. Не отображается, если программный ключ не активирован. Даже если программный ключ активирован, он не будет отображаться на ПЕРЕДАТЧИКАХ с Profibus PA или Foundation Fieldbus.

3.1.1.2

Вращающийся индикатор активности

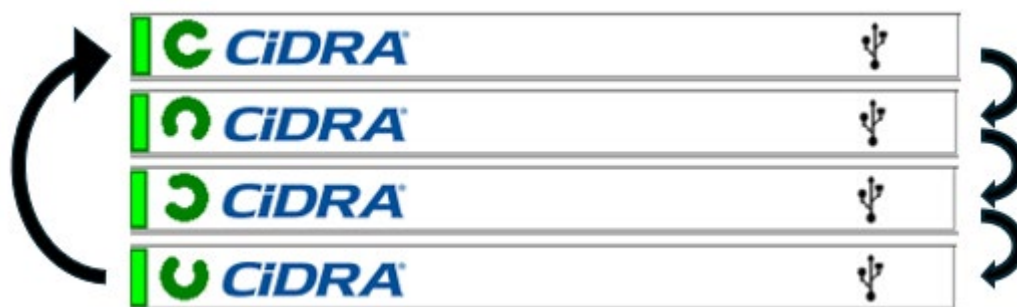


Рис. 3-3: Вращающийся индикатор активности в левом верхнем углу дисплея рабочего режима

В левом верхнем углу находится индикатор, постоянно вращающийся по часовой стрелке, указывающий на нормальную работу расходомера.

3.1.1.3

Циклическая диагностическая информация

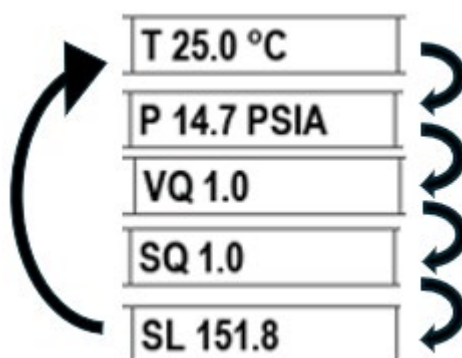


Рис. 3-4: Последовательность диагностических данных, отображаемых в нижней части дисплея рабочего режима

В центре нижней полосы дисплея рабочего режима отображается некоторая мгновенная диагностическая информация, которая непрерывно циклически отображается в следующем порядке:

«Т» и «Р» – это температура и давление процесса, которые либо являются константами, вводимыми пользователем, либо настраиваются пользователем для динамического обновления с помощью удаленных сторонних датчиков с помощью одного из различных средств.

«VQ» и «SQ» – это качество потока и качество скорости звука соответственно. Как будет обсуждаться далее, эти значения обычно находятся в диапазоне от 0 до 1, причем чем больше значение, тем выше уровень достоверности вычисляемого параметра.

«SL» (или «SPL») – это оценка уровня исходного акустического сигнала в трубе в дБ.

ПРИМЕЧАНИЕ. Эти 5 циклически отражающихся параметров являются состоянием по умолчанию (если вы выполните сброс к настройкам по умолчанию), хотя вместо этого можно выбрать различные подмножества (или НЕТ параметров), но не через переднюю панель.

3.1.1.4 Фиксированная идентификационная информация

Уникальные идентификаторы могут отображаться на дисплее в дополнение к идентификаторам, выгравированным на дополнительной метке, или вместо них.

В правом нижнем углу дисплея (SONARDIG на Рис. 3-2) находится метка, называемая «Короткий тег», которую пользователь может настроить на любое отличительное имя или номер, которым он хотел бы обозначить ПЕРЕДАТЧИК (до 8 символов) с помощью подменю *Basic/System (Основные/Система)*. Для ПЕРЕДАТЧИКОВ с активированными и работающими интерфейсами HART этот же параметр также можно настроить в подменю *Comms/HART (Связь/HART)*. Аналогично, в левом нижнем углу дисплея (SONARDIGITAL на Рис. 3-2) находится метка, называемая «Длинный тег». Она имеет ту же функцию и настраивается в тех же подменю, что и «Короткий тег», но может быть длиной до 40 символов. Обратите внимание, что «Длинный тег» располагается там же, где и сообщения о состоянии, поэтому, если есть какие-либо сообщения о состоянии, указывающие на ненормальную работу, «Длинный тег» отображаться не будет.

Обратите внимание, что сброс к настройкам по умолчанию (раздел 4.1.1) сбросит эти теги на «SONARDIG» и «SONARDIGITAL».

3.1.1.5 Сообщения о состоянии и предупреждения

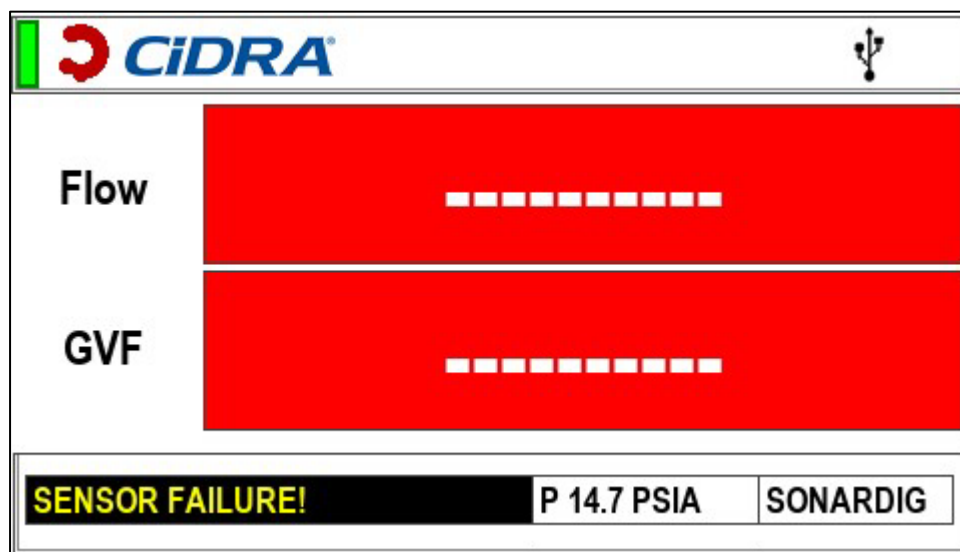


Рис. 3-5: Дисплей рабочего режима при потере связи с датчиком

Изображение выше представляет собой предупреждающее сообщение, которое появляется при потере связи между ПЕРЕДАТЧИКОМ и МОДУЛЕМ по какой-либо причине. Зеленый прямоугольник в левом верхнем углу станет желтым или красным, если возникнут проблемы с напряжением или током, связанным с питанием МОДУЛЯ. Подробную информацию см. в правой колонке страницы 2 подменю *Diag/Voltage* (*Диагностика/Напряжение*). Если появляется это предупреждение или прямоугольник не зеленый, проверьте правильность подключения разъема между КАБЕЛЕМ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА и МОДУЛЕМ, а также правильность крепления проводов на клеммных колодках ПИТАНИЯ ДАТЧИКА и СВЯЗИ ДАТЧИКА в ПЕРЕДАТЧИКЕ DTX. Если эти сообщения о неисправностях сохраняются, обратитесь в службу поддержки клиентов.

Обратите внимание, что сообщение о состоянии «SENSOR FAILURE! (ОТКАЗ ДАТЧИКА!)» скрывает длинный тег в левом нижнем углу дисплея. Там же могут отображаться и другие сообщения о состоянии, хотя обычно они не сочетаются с красным фоном. Значение сообщений о состоянии должно быть очевидным, поэтому список всех возможных сообщений о состоянии здесь не приводится.

3.1.2 Навигация в режиме меню

Цель этого раздела – объяснить, как перемещаться по меню и подменю режима меню для базовой настройки СИСТЕМЫ и проведения базовых диагностических тестов. Поскольку имеется множество подменю, которые будут развиваться с будущими версиями программного обеспечения, требуется базовое обучение навигации по ним. Приведенные ниже примеры могут отличаться от меню и подменю вашего ПЕРЕДАТЧИКА, но правила навигации те же.

Сами подменю в значительной степени не требуют пояснений. В двух нижних строках каждого подменю обычно отображается полное название выделенного параметра, а также минимальное и максимальное допустимые значения для числовых входов или список возможных вариантов выбора для нечисловых входов. Также указывается заводское значение или выбор по умолчанию.

Структура меню верхнего уровня показана на *Рис. 3-19*.

3.1.2.1

Вход в режим меню – клавиши ENTER (ВВОД), BACK (НАЗАД) и EXIT (ВЫХОД)

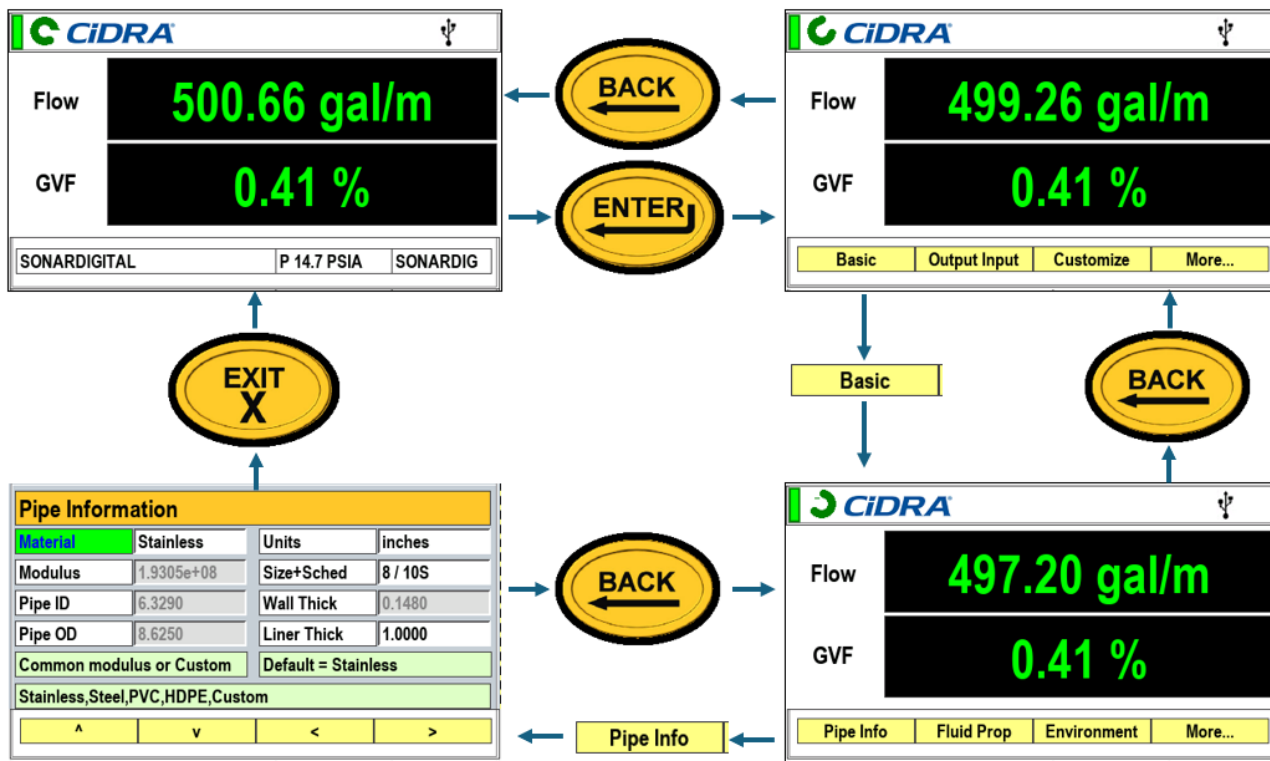


Рис. 3-6: Использование клавиши ENTER (ВВОД), BACK (НАЗАД) и EXIT (ВЫХОД) для поиска подменю в режиме меню

Нажатие клавиши ENTER (ВВОД) (или любой из 4 неназначенных программных клавиш под дисплеем РАБОЧЕГО РЕЖИМА) позволяет перейти из РАБОЧЕГО РЕЖИМА на верхний уровень меню РЕЖИМА МЕНЮ. Для перехода в подменю необходимо нажать программную клавишу под названием подменю. Клавиша BACK (НАЗАД) возвращает на следующий уровень меню (или обратно в РАБОЧИЙ РЕЖИМ, если вы уже находитесь на верхнем уровне меню). На любом уровне РЕЖИМА МЕНЮ клавиша EXIT (ВЫХОД) возвращает вас обратно в РАБОЧИЙ РЕЖИМ.

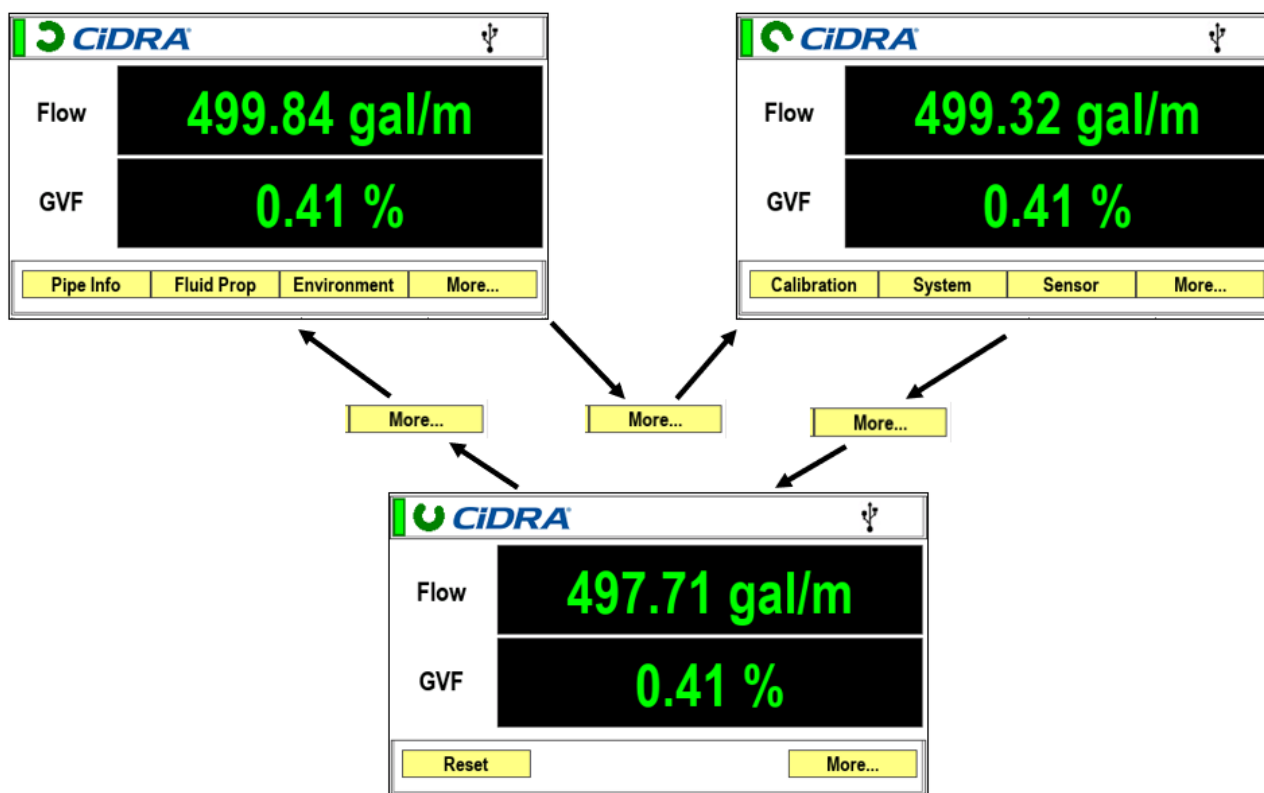


Рис. 3-7: Использование клавиши MORE (БОЛЬШЕ) для просмотра дополнительных параметров подменю.

Для уровней меню или подменю, имеющих более 4 подменю, самая правая программная клавиша будет «More... (Больше...)», а нажатие этой клавиши отобразит дополнительные подменю этого уровня на одном или нескольких экранах в круговом порядке.

3.1.2.3

Использование программных клавиш со стрелками ВНИЗ и ВВЕРХ для выбора параметров

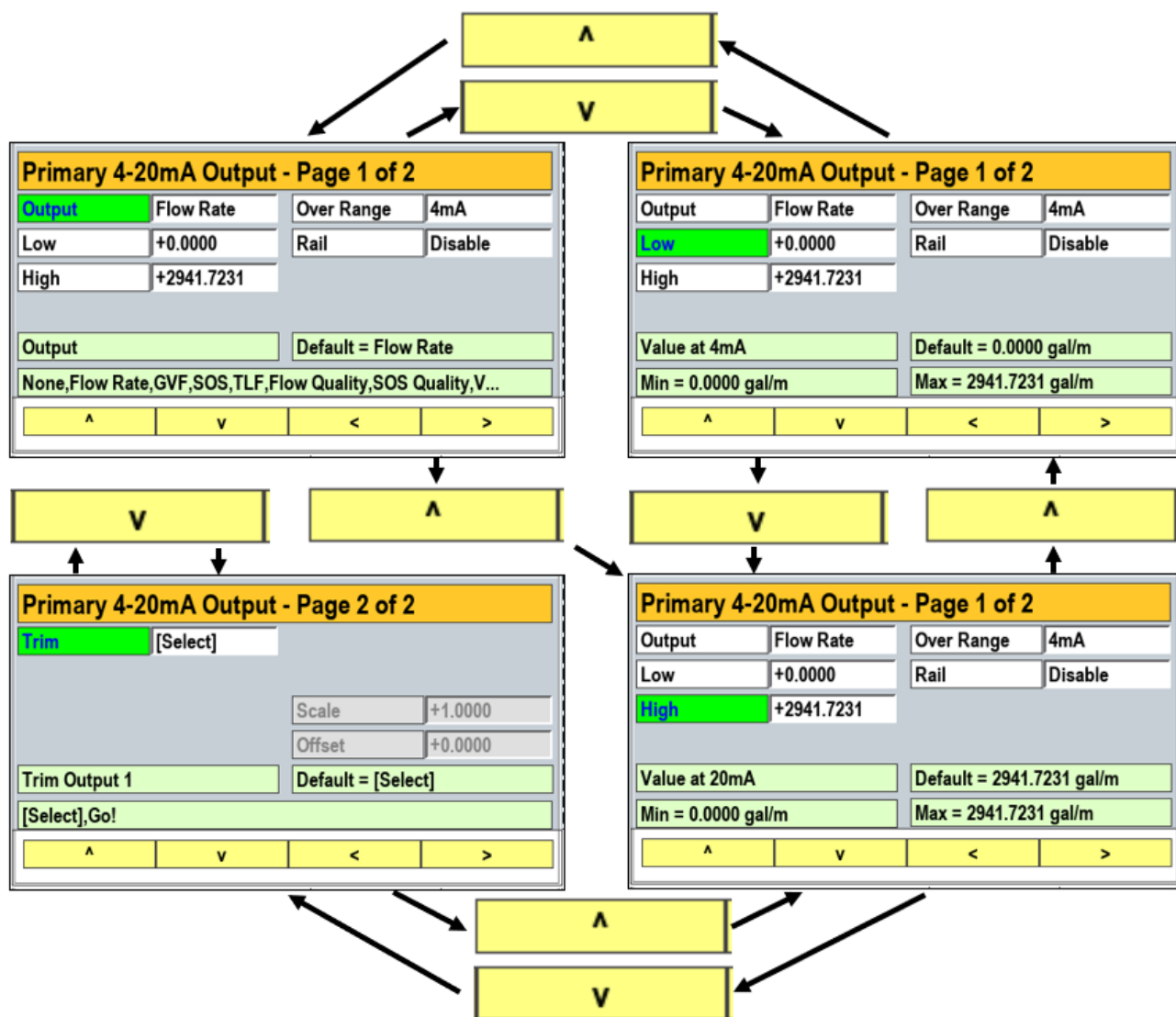


Рис. 3-8: Использование стрелок ВНИЗ и ВВЕРХ для выбора параметров из разных строк/страниц

Находясь на уровне подменю, используйте программную клавишу со стрелкой вниз для перемещения курсора (обозначенного зеленым фоном) вниз по столбцу записей (и клавишу со стрелкой вверх для перемещения вверх по этому столбцу), даже переходя на следующую страницу в многостраничных подменю. Обратите внимание: если нажать клавишу со стрелкой вверх в верхней части первой страницы, курсор переместится в нижнюю часть этой страницы. Аналогично, если нажать клавишу со стрелкой вниз в нижней части последней страницы, курсор переместится в верхнюю часть этой страницы.

3.1.2.4

Использование программных клавиш со стрелками ВПРАВО и ВЛЕВО для выбора параметров

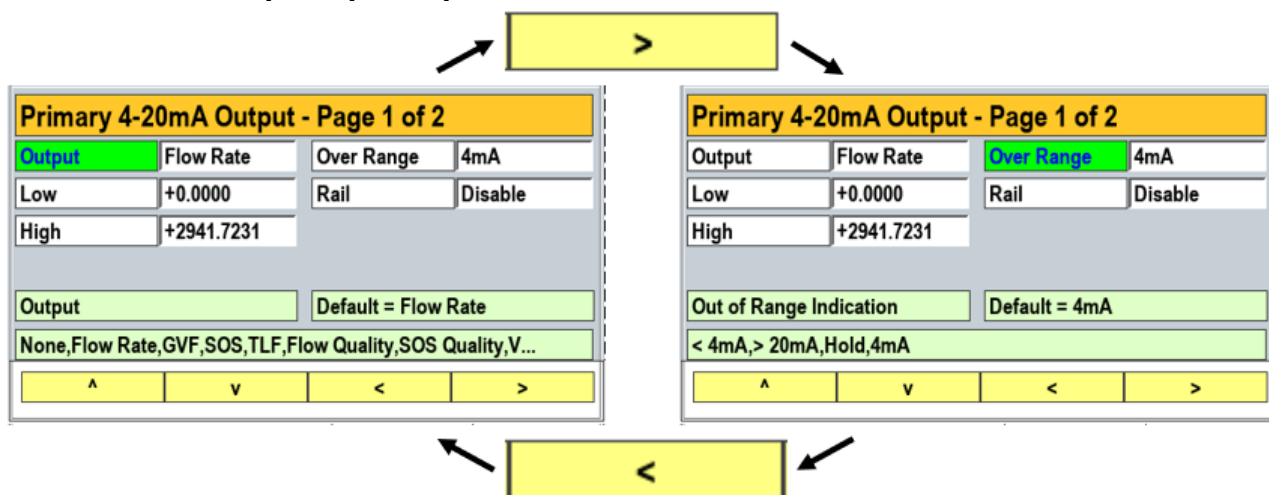


Рис. 3-9: Использование стрелок ВПРАВО и ВЛЕВО для выбора параметров из разных строк/страниц

Программные клавиши со стрелками вправо и влево можно использовать для перемещения курсора (обозначенного зеленым фоном) для выбора параметров из правого и левого столбцов.

3.1.2.5

Редактирование выбранных параметров с использованием списков выбора

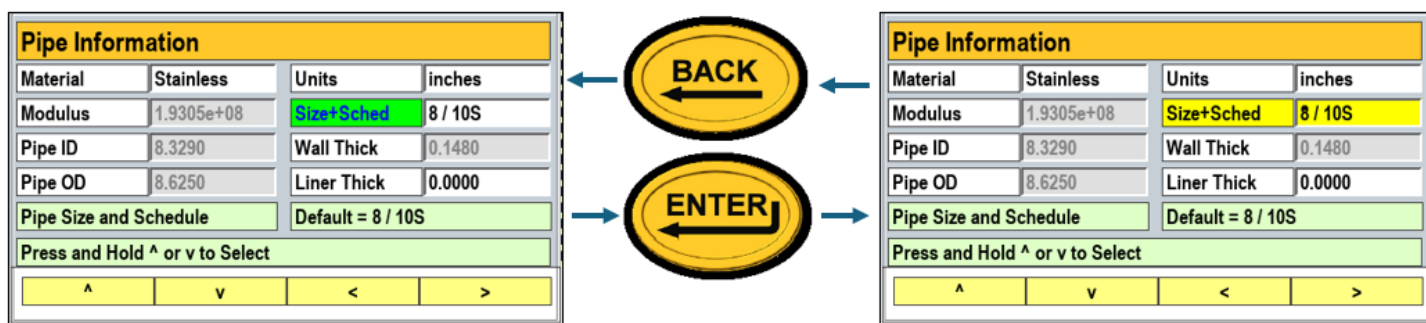


Рис. 3-10: Нажатие ENTER (ВВОД) для входа в список выбора

Когда нужный параметр для редактирования выбран (на это указывает зеленый фон), нажмите клавишу ENTER (ВВОД), чтобы выделить поле ввода справа. [Выделение поля «Size+Sched» сменилось с зеленого на желтый, а поле «8 / 10S» справа сменилось с белого на желтый.] Клавишу BACK (НАЗАД) также можно использовать для отмены нажатия клавиши ENTER (ВВОД), если вы решили не редактировать этот параметр.

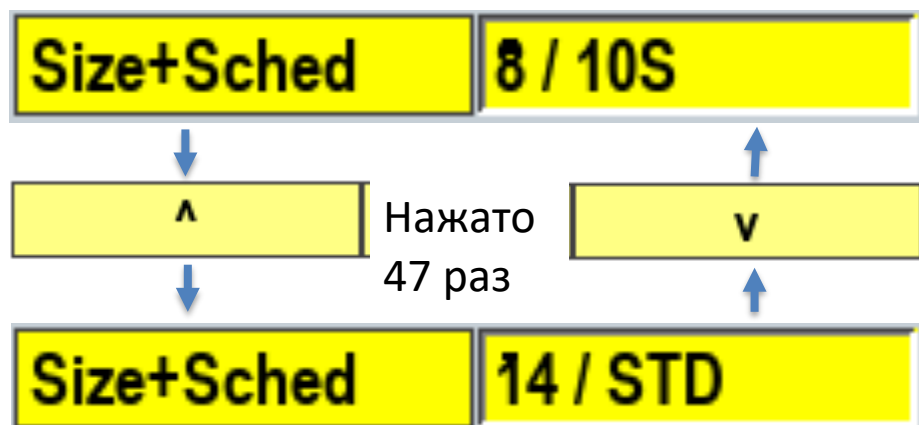


Рис. 3-11: Использование стрелок ВВЕРХ и ВНИЗ для выбора из списка

Выделив поле ввода в этом окне выбора, сделайте выбор с помощью клавиш со стрелками вверх и вниз. Некоторые списки выбора **ОЧЕНЬ** длинные (например, этот), и для удобства простое нажатие клавиш со стрелками вверх и вниз позволяет быстро перемещаться по этим длинным спискам.

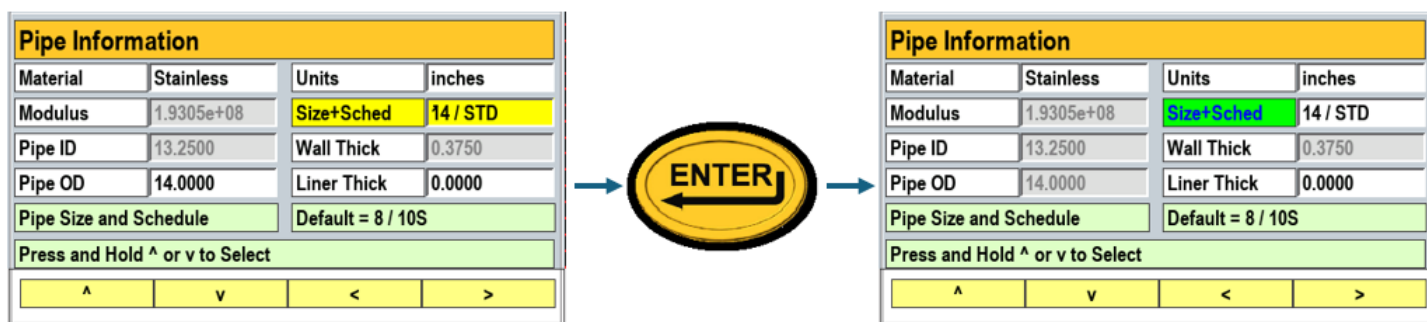


Рис. 3-12: Нажатие ENTER (ВВОД) для фиксации выбора

Когда нужный выбор будет выделен, нажмите клавишу ENTER (ВВОД), чтобы зафиксировать его. Окно ввода после этого больше не будет выделено. Иногда (например, в случае с этим параметром) выбор нового параметра также изменяет значения других параметров. В данном случае внутренний диаметр трубы, внешний диаметр трубы и толщина стенки изменились соответствующим образом (и их новые значения отображались при изменении выбора еще до того, как они были зафиксированы).

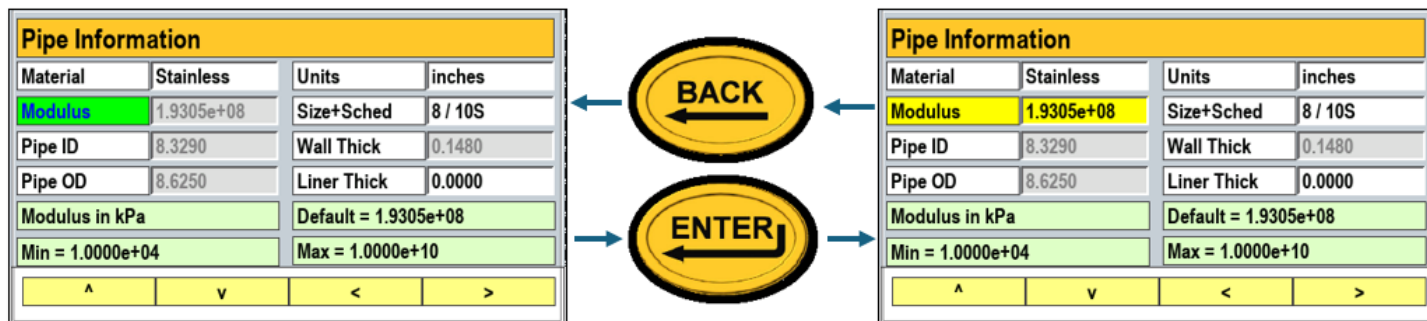


Рис. 3-13: Редактирование числовых записей

Для параметров с числовыми записями после выбора параметра нажмите клавишу ENTER, чтобы выделить поле редактирования числового ввода.

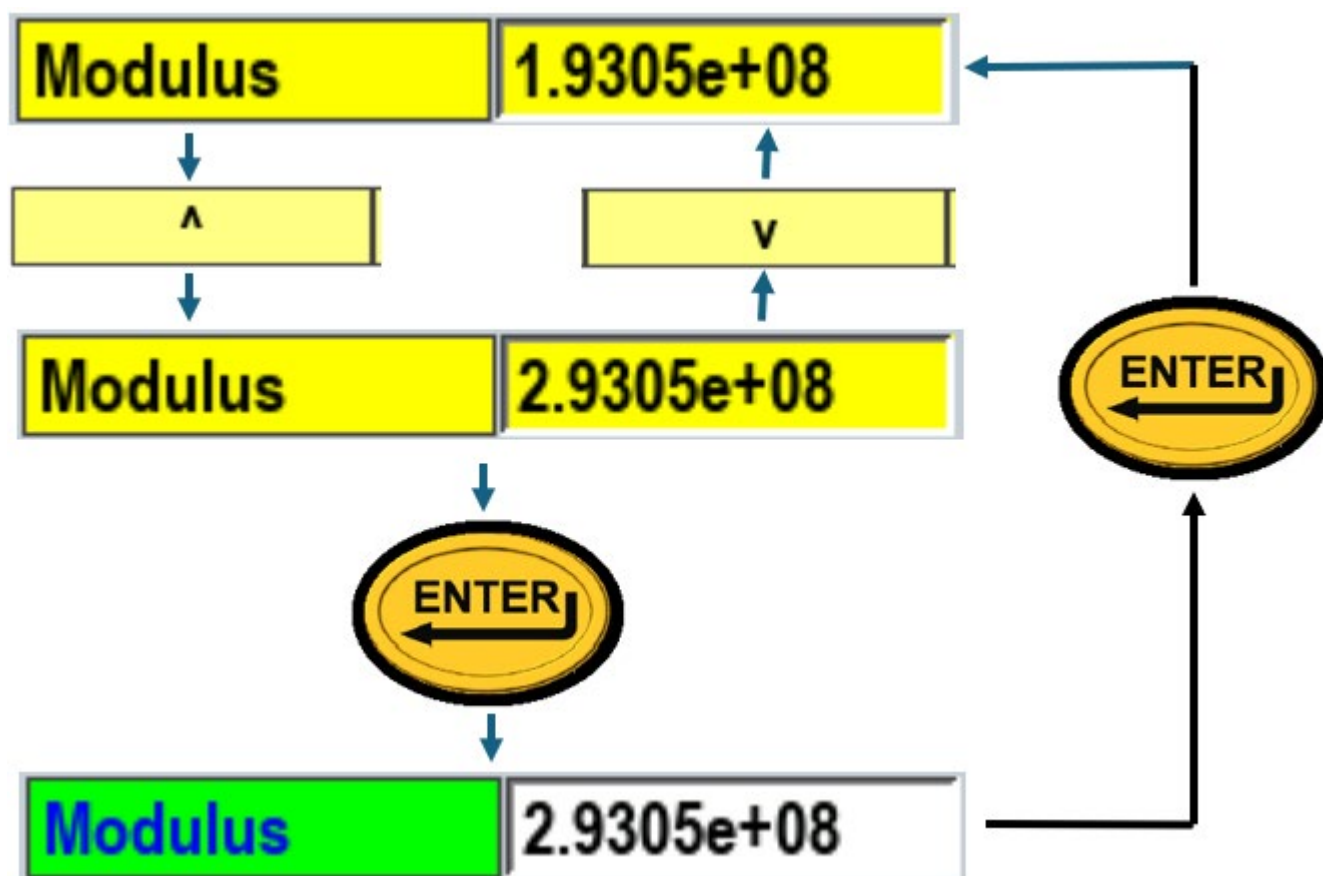


Рис. 3-14: Использование стрелок ВВЕРХ и ВНИЗ для изменения чисел

Мигающий курсор появится у первой цифры. Стрелки «вправо» и «влево» можно использовать для перемещения курсора к другим цифрам. Для каждой изменяемой цифры используйте стрелку «вверх» для увеличения значения или стрелку «вниз» для уменьшения до нужного значения, прежде чем перейти к другой цифре и сделать то же самое. После того, как число будет установлено на нужное новое значение, нажмите клавишу ENTER, чтобы зафиксировать его. После этого поле ввода цифр перестанет быть подсвеченным. Обратите внимание, что в показанном выше примере мигающий курсор находился у первой цифры.

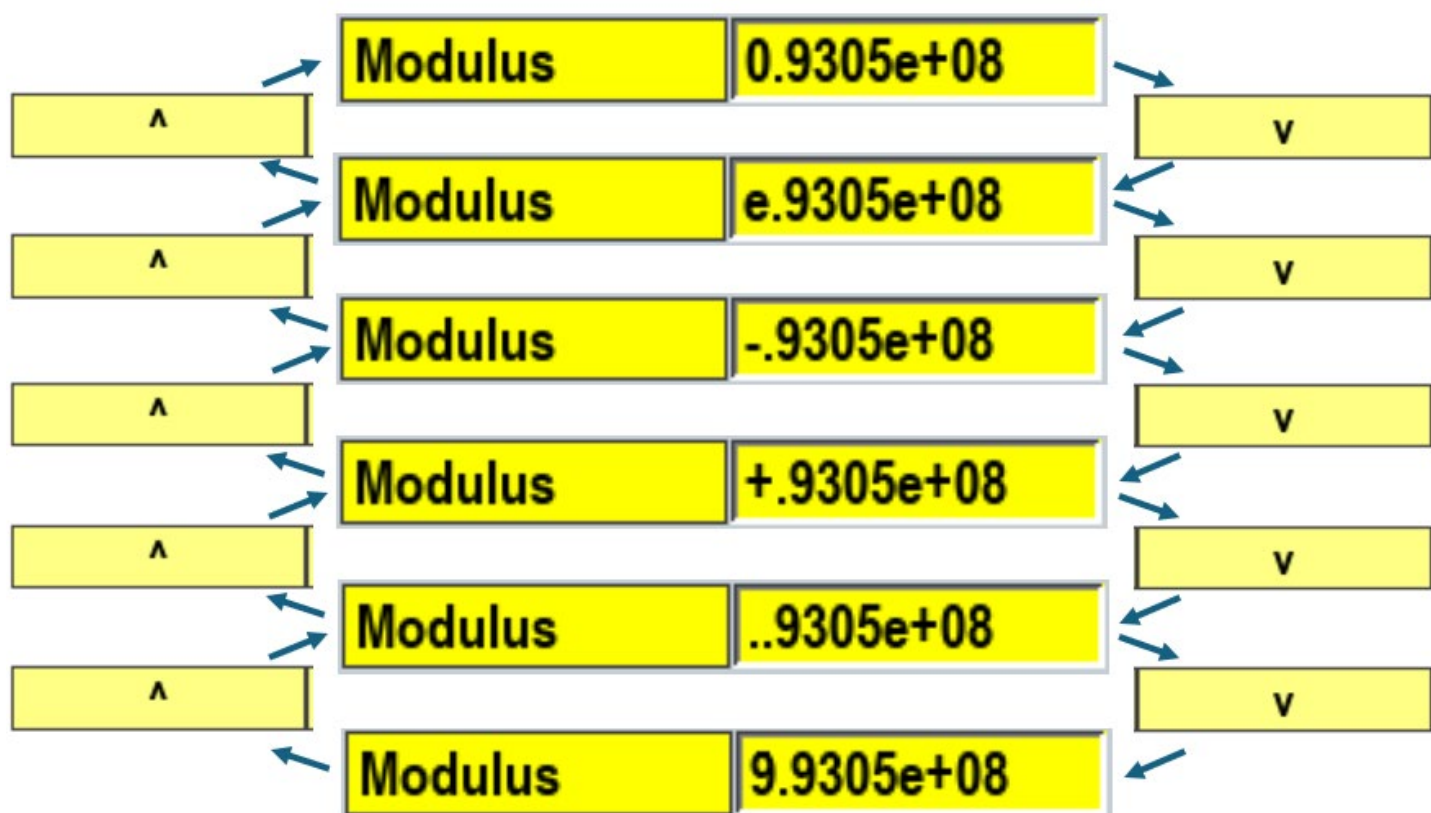


Рис. 3-15: Использование стрелок ВВЕРХ и ВНИЗ для изменения чисел и символов

Варианты использования стрелки вверх (или стрелки вниз) представляют собой круговой список, который, помимо цифр от 0 до 9, включает десятичную точку, знак плюс, знак минус и показатель степени («e» для умножения на 10). Чтобы увеличить, скажем, от «9,43» до «10,4», необходимо заменить «9» на «1», затем переместить курсор вправо и заменить десятичную точку на «0», затем снова переместить курсор вправо и заменить «4» на десятичную точку, затем снова переместить курсор вправо и заменить «3» на «4». Введение бессмысленной последовательности символов (например, двух последовательных десятичных точек) и последующее нажатие клавиши ENTER приведет к появлению сообщения об ошибке, и значение будет восстановлено до исходного значения.

3.1.2.7

Использование параметров, которые начинают такие процессы, как тесты и сбросы

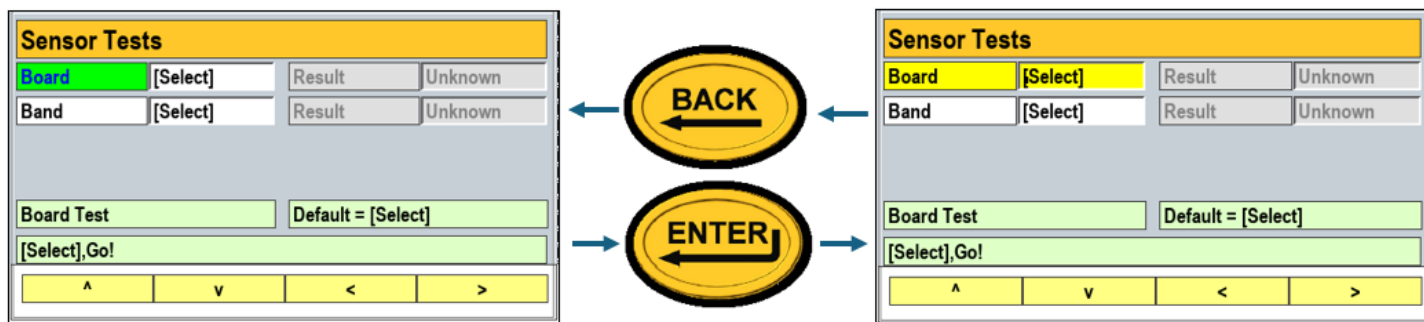


Рис. 3-16: Запуск ТЕСТОВ и операций СБРОСА – ENTER (ВВОД)

Для самодиагностики, например, теста платы датчика (который тестирует только электронику МОДУЛЯ, а не ХОМУТ) и некоторых функций RESET (СБРОС), нажмите ENTER (ВВОД) после выбора, чтобы выделить окно ввода.

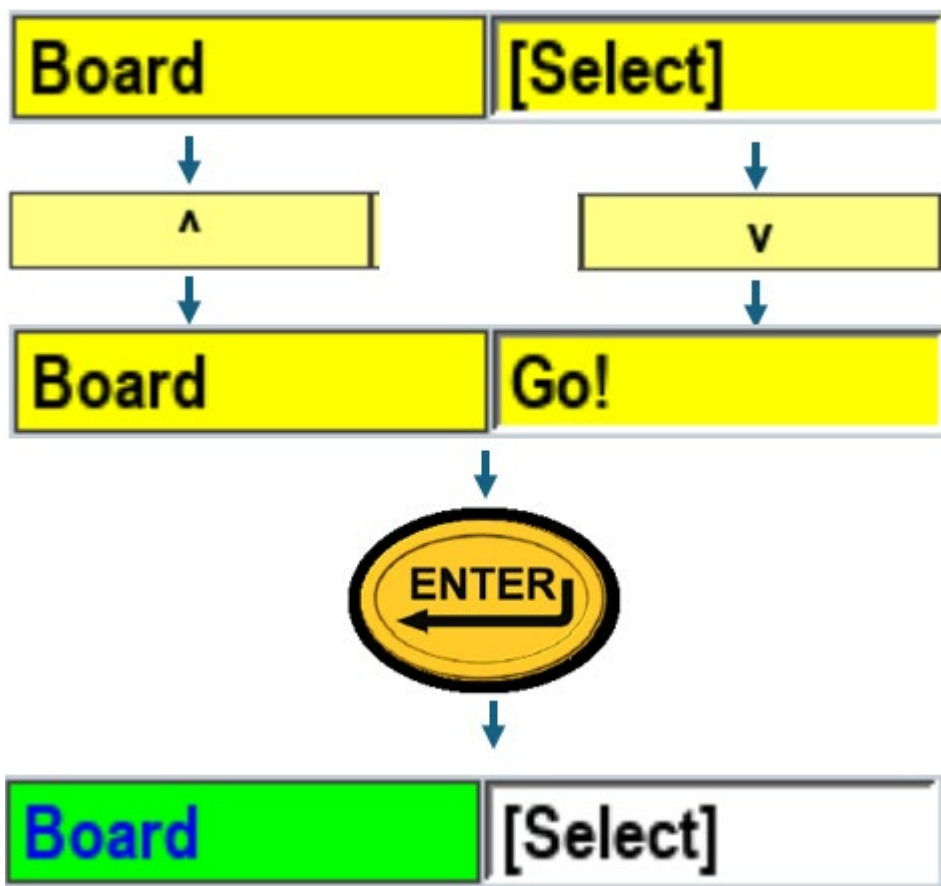


Рис. 3-17: Запуск ТЕСТОВ и операций СБРОСА – GO! (ВПЕРЕД!)

Затем с помощью программной клавиши «стрелка вверх» или «стрелка вниз» выберите «Go! (Вперед!)». Затем нажмите ENTER (ВВОД), чтобы начать процесс. Могут появиться различные всплывающие окна, требующие повторного нажатия ENTER (ВВОД) для продолжения. После завершения на дисплее снова будет выделен только тест или действие.

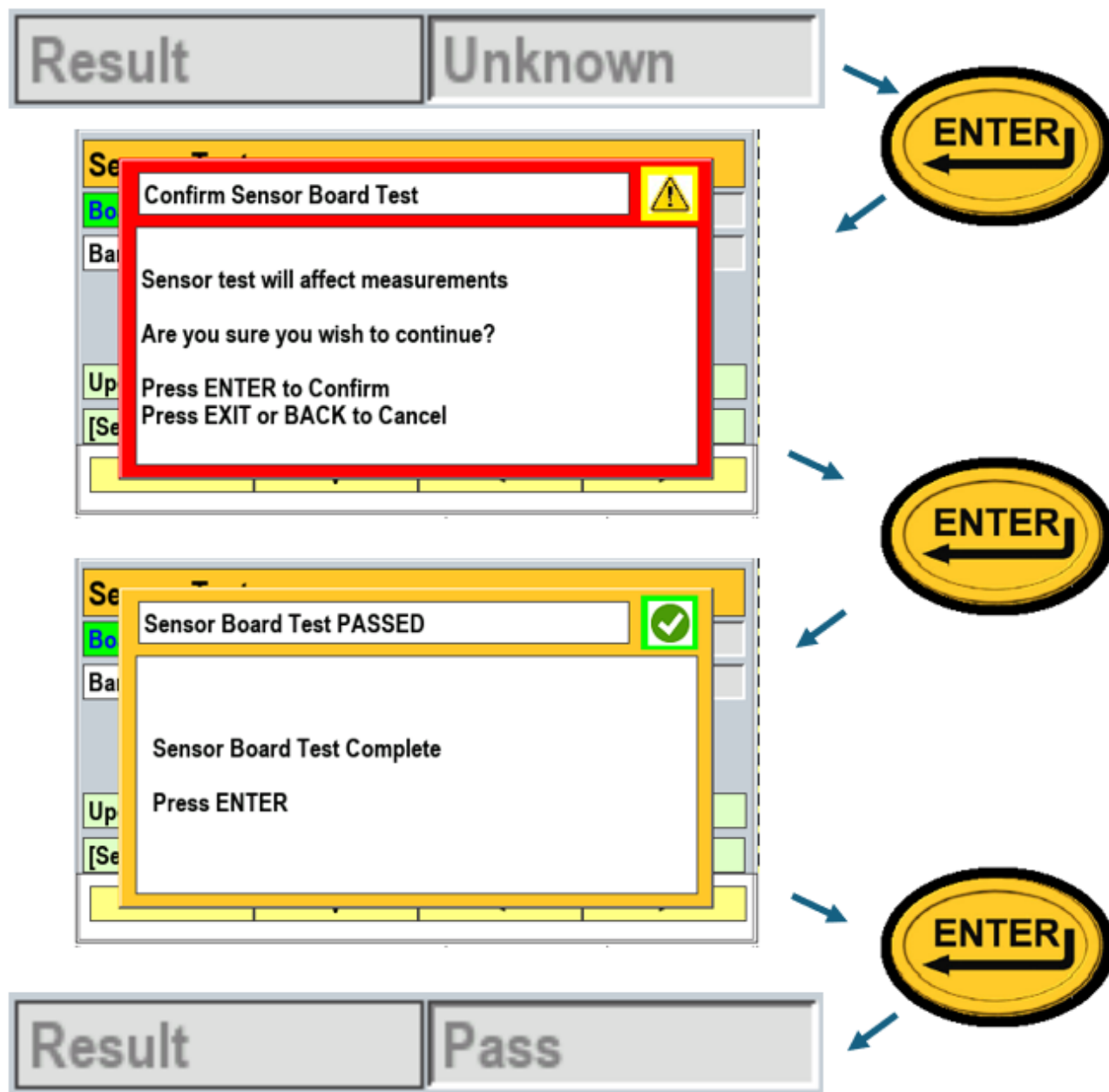


Рис. 3-18: Всплывающие окна и результаты тестов

При запуске некоторых тестов самодиагностики или сбросов (пример выше взят из предыдущего примера теста платы датчика) могут появляться всплывающие сообщения, предупреждающие о возможных негативных последствиях продолжения, с предложением прекратить его. Кроме того, могут появляться другие всплывающие сообщения с результатами теста (включая информацию о том, какие именно части теста, если таковые имеются, не пройдены), требующие повторного нажатия клавиши ENTER (ВВОД) после прочтения результатов. В некоторых случаях (например, в этом) результат последнего выполненного теста будет указан в столбце справа.

3.2

Структура меню

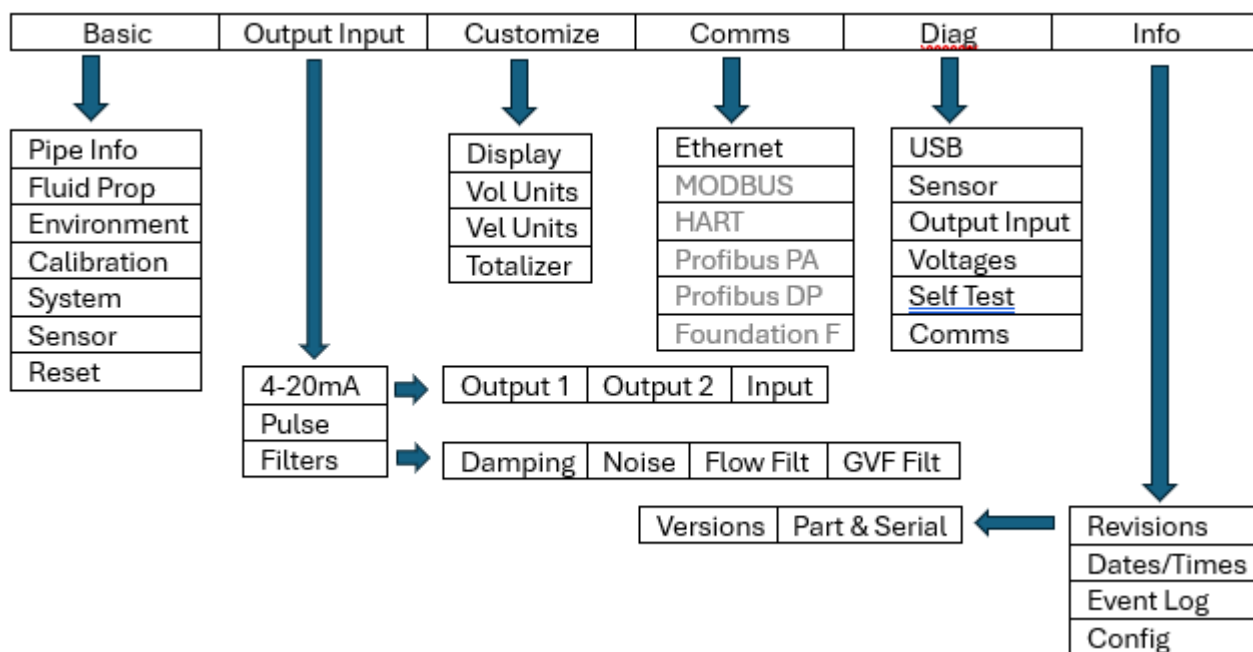


Рис. 3-19: Структура меню

В структуре меню, представленной выше, 6 категорий в верхней части представляют собой меню верхнего уровня. Стрелки вниз от каждой из них указывают на подменю, которые появляются при выборе этих меню. Последующие стрелки вправо или влево указывают на еще более низкий уровень подменю для некоторых подменю. При выборе самого нижнего подменю отобразится один или несколько экранов конфигурации или параметров диагностики в соответствии с подменю, по которым можно перемещаться, как описано ранее. В дальнейшем для обозначения обсуждаемого подменю будет использоваться сокращенная запись. Например, *Info/Revisions/Versions* (Информация/Ревизии/Версии) – это сокращенное обозначение подменю в нижнем центре структуры меню, представленной выше, и описывает, как попасть в это подменю, выбрав меню «Info (Информация)», затем его подменю «Revisions (Ревизии)», а затем подменю «Versions (Версии)».

Basic (Основные). В первую очередь включает в себя подменю конфигурации для настройки системы измерений. Настройка даты/времени. Сброс всего, что можно сбросить, кроме самого ПЕРЕДАТЧИКА. Некоторая диагностическая информация об уровнях датчиков.

Output Input (Выход Вход). В первую очередь включает в себя подменю конфигурации для настройки аналоговых входов и выходов (если используются). Процедуры настройки для аналоговых выходов.

Customize (Настройки). В первую очередь это касается подменю конфигурации для настройки макета дисплея и единиц измерения, используемых как дисплеем, так и другими выходами. Также включает настройку сумматора (если используется).

Comms (Связь). В первую очередь включает в себя подменю конфигурации для интерфейсов связи: Ethernet, Modbus, HART, Profibus PA, Profibus DP и Foundation Fieldbus. Обратите внимание, что последние 5 из этих 6 интерфейсов напечатаны более светлым оттенком шрифта, чтобы указать, что эти подменю будут присутствовать не в каждом ПЕРЕДАТЧИКЕ. Фактически, обычно отображаются только Ethernet и еще одно подменю, а отсутствие подменю будет означать, что эти интерфейсы недоступны.

Diag (Диагностика). Включает подменю с диагностической информацией (например, аналоговые напряжения, количество ошибок связи), а также самодиагностикой и операции с USB-накопителями (например, сбор диагностической информации и необработанных данных или установка пользовательских настроек или новых версий встроенного ПО).

Info (Информация). Включает подменю со статической информацией о системе (например, версии встроенного ПО и оборудования), а также журнал событий (например, запись с отметкой времени о событиях включения/выключения питания и использования накопителя USB). Включает подменю для определения активированных функций программного обеспечения.

Обратите внимание, что даже СИСТЕМЫ с номерами моделей, не поддерживающими GVF, обычно имеют подменю для настройки параметров, связанных с GVF, и раскрывающиеся списки, включающие параметры вывода, связанные с GVF. В таких ситуациях эти раскрывающиеся списки не будут работать, а параметры конфигурации, связанные с GVF, будут игнорироваться. Даже для СИСТЕМ с номерами моделей, поддерживающими GVF, если функции, связанные с GVF (GVF, SOS, TLF), не используются, настраивать параметры, связанные с GVF, не требуется.

3.3 Эксплуатация

Если расходомер не настроен или находится в тестовом режиме и отображается дисплей рабочего режима, показанный на *Рис. 3-2*, с вращающимся символом в верхнем левом углу, он работает и вычисляет результаты расхода и/или GVF с типичной частотой один раз в секунду. Время запуска составляет до 25 секунд, прежде чем будет зафиксирован первый расход, соответствующий заданному диапазону. Номинальная точность достигается только после достижения системой теплового равновесия – примерно через 30 минут после включения питания.

3.3.1 Конфигурация системы

Первоначальная настройка должна быть выполнена до того, как СИСТЕМА станет активной частью контура управления предприятия. Последующая корректировка конфигурации должна начинаться с уведомления персонала диспетчерской, поскольку эти корректировки потенциально могут повлиять на выходные данные СИСТЕМЫ во время и/или после таких корректировок.

3.3.1.1 Конфигурация трубы

В подменю *Basic/Pipe Info (Основные/Информация о трубе)* размеры труб можно выбрать из списка стандартных размеров труб «Size+Schedule (Размер+Сортамент)» или «Size+SDR (Размер+SDR)» или ввести в числовом виде диаметр трубы и толщину стенки в дюймах или миллиметрах. Обратите внимание, что списки «Size+Schedule (Размер+Сортамент)» и «Size+SDR (Размер+SDR)» не являются исчерпывающими и расположены в порядке убывания номинального размера трубы, но не обязательно в порядке убывания толщины стенки, и включают несколько отдельных наименований для труб с идентичными размерами (например, STD и SCH 40). Кроме того, список «Size+SDR (Размер+SDR)» можно использовать только в том случае, если в качестве материала трубы выбран полиэтилен низкого давления (ПНД). Вместо многократного нажатия клавиш «стрелка вверх» или «стрелка вниз» требуется пролистывать длинные списки. Размеры труб, толстостенных труб, метрических труб и нестандартных труб необходимо вводить в числовом виде. При наличии облицовки трубы необходимо ввести ее толщину. Уравнения GVF не учитывают влияние облицовки трубы, поэтому точность GVF для труб с облицовкой снижается.

Параметр «Pipe ID (Внутренний диаметр трубы)» используется расходомером для преобразования линейной скорости в объемный расход. Поэтому для точности измерения объемного расхода он должен быть правильно настроен – напрямую или косвенно, путем ввода правильных значений «Pipe OD (Внешний диаметр трубы)», «Wall Thick (Толщина стенки)» и «Liner Thick (Толщина облицовки)». Для трубы без облицовки «Pipe ID (Внутренний диаметр трубы)» – это внутренний диаметр трубы. Для трубы с облицовкой «Pipe ID (Внутренний диаметр трубы)» – это внутренний диаметр облицовки. Перед выходом из этого подменю убедитесь, что «Pipe ID (Внутренний диаметр трубы)» задан правильно.

Для GVF необходимо правильно задать как внешний диаметр трубы, так и толщину стенки. Modulus (Модуль) для GVF также должен быть правильно

задан, но он не используется при расчете расхода. Модуль некоторых распространенных материалов можно выбрать автоматически из раскрывающегося списка «Material (Материал)», или ввести численно, выбрав «Custom (Пользовательский)» в списке «Material (Материал)».

В меню вычисляется либо внутренний, либо внешний диаметр трубы на основе других введенных параметров. Расчет не будет выполнен для толщины стенки или толщины облицовки на основе введенного внешнего диаметра или внутреннего диаметра трубы. Существуют подсказки относительно того, какой расчет будет выполняться (описано ниже), но могут происходить неожиданные вещи, например, увеличение расчетного внешнего диаметра трубы в ответ на введенное увеличение толщины облицовки. Наиболее безопасно использовать одну из следующих 6 последовательностей ввода.

- A) Если вам известны внешний диаметр трубы, толщина стенки и толщина облицовки, введите их в следующем порядке:
 - a. Внешний диаметр трубы
 - b. Толщина стенки (введите толщину стенки трубы без облицовки)
 - c. Толщина облицовки
- B) Для трубы с облицовкой, если вам известен внутренний диаметр облицовки, толщина стенки трубы без облицовки и толщина облицовки, введите их в указанном порядке.
 - a. Внутренний диаметр трубы (введите внутренний диаметр облицовки)
 - b. Толщина стенки (введите толщину стенки трубы без облицовки)
 - c. Толщина облицовки
- C) Для трубы с облицовкой, если вам известен внутренний диаметр трубы без облицовки, толщина стенки трубы и толщина облицовки, введите их в указанном порядке.
 - a. Внутренний диаметр трубы (введите рассчитанный результат фактического внутреннего диаметра трубы без облицовки за вычетом двойной толщины облицовки)
 - b. Толщина стенки (введите толщину стенки трубы без облицовки)
 - c. Толщина облицовки
- D) Если вам известны размер и сортамент трубы по стандарту ANSI, вы можете найти их в раскрывающемся списке «Size+Sched (Размер+Сортамент)» (при условии, что это не труба из ПНД). Обратите внимание, что для труб с облицовкой внутренний диаметр трубы, отображаемый после выбора, будет внутренним диаметром облицовки. Введите параметры в указанном порядке.
 - a. Толщина облицовки
 - b. Размер+Сортамент (выберите один из раскрывающегося списка и нажмите Enter (Ввод))

Е) Если вам известны размер и SDR трубы, выберите их в раскрывающемся меню «Size+SDR (Размер+SDR)». Единственный способ открыть меню «Size+SDR (Размер+SDR)» – выбрать тип материала HDPE (ПНД). Если вас интересует только расход, а не GVF, вы можете просто использовать выбор материала HDPE (ПНД) и его модуль упругости по умолчанию. Если вас интересует GVF, а труба изготовлена не из HDPE (ПНД) и/или модуль упругости по умолчанию для выбора HDPE (ПНД) неточен, то вы не сможете воспользоваться раскрывающимся меню «Size+SDR (Размер+SDR)» и вместо этого вам придется ввести размеры в числовом виде либо из таблицы, либо предварительно записав размеры из раскрывающегося списка «Size+SDR (Размер+SDR)» для HDPE (ПНД). Обратите внимание, что выбор в меню «Size+SDR (Размер+SDR)» и последующее изменение типа материала на что-либо, отличное от HDPE (ПНД), вернет вас в меню «Size+Sched (Размер+Сортамент)» и изменит размеры трубы. При использовании меню «Size+SDR (Размер+SDR)» вводите параметры в указанном порядке.

a. Толщина облицовки

b. Размер+SDR (выберите один из раскрывающегося списка и нажмите Enter (Ввод))

Ф) Если вы начали ввод данных с помощью раскрывающегося списка «Size+Sched (Размер+Сортамент)» или «Size+SDR (Размер+SDR)» и хотите изменить значения, полученные в результате этого выбора, безопаснее всего решить, какой из параметров (внутренний или наружный диаметр трубы) вы НЕ планируете менять, внести необходимые изменения в толщину стенки и/или толщину облицовки. Если параметр неожиданно изменился, повторно введите числовое значение для этого параметра (внутренний или наружный диаметр трубы). Если вы измените внешний диаметр трубы или наружный диаметр трубы, ожидайте, что другой из этих двух параметров изменится соответствующим образом.

Если цвет фона для числовых значений внутреннего диаметра трубы и наружного диаметра трубы отличается, то параметр с более светлым фоном останется неизменным, а параметр с более темным фоном будет пересчитан при изменении толщины стенки или толщины облицовки. Если вы выберете один из раскрывающихся списков «Size+Sched (Размер+Сортамент)» или «Size+SDR (Размер+SDR)», то и «Pipe ID (Внутренний диаметр трубы)», и «Pipe OD (Внешний диаметр трубы)» будут иметь более темный фон, и будет непонятно, какой параметр останется постоянным, а какой будет пересчитан. Если затем выбрать параметр («Pipe ID (Внутренний диаметр трубы)» или «Pipe OD (Внешний диаметр трубы)»), который необходимо сохранить неизменным, и дважды нажать Enter (Ввод) (один раз, чтобы перейти в режим числового ввода, и второй раз, чтобы зафиксировать значение без изменения), фон этого параметра изменится на более светлый.

Настройка содержимого трубы

В подменю *Basic/Fluid Prop (Основные/Свойства жидкости)* единственными параметрами, необходимыми для объемного расхода, являются динамическая вязкость и удельный вес (плотность в г/см³) жидкости или суспензии.

Значения по умолчанию соответствуют чистой воде при давлении 1 атмосфера (14,7 фунта на кв. дюйм, 101,325 кПа) и температуре 25°C (77°F). Для жидкости, отличной от чистой воды, или для отражения других условий необходимо ввести динамическую вязкость и удельный вес в числовом виде. Для этого в поле «Specific Gravity (Удельный вес)» необходимо сначала изменить значение параметра «Fluid (Жидкость)» в правом столбце на «Custom (Пользовательский)».

Для измерения GVF необходимы дополнительные параметры: скорость звука в жидкости или суспензии без пузырьков, газовая постоянная газа и удельный адиабатный показатель газа. Подменю *Basic/Fluid Prop (Основные/Свойства жидкости)* позволяет ввести скорость звука в жидкости или суспензии без пузырьков. Значения по умолчанию соответствуют чистой воде при давлении 1 атмосфера (14,7 фунта на кв. дюйм, 101,325 кПа) и температуре 25°C (77°F). Для жидкости, отличной от чистой воды, или для отражения других условий скорость звука в жидкости или суспензии без пузырьков необходимо ввести численно, для чего необходимо сначала изменить запись жидкости в правом столбце на «Custom (Пользовательский)». Возможность изменить газовую постоянную и удельную адиабату газа с передней панели отсутствует. Значения газов по умолчанию соответствуют сухому воздуху (21% кислорода, 78% азота, 0,93% аргона, 0,04% прочих газов, в основном углекислого газа: проценты по объему) при давлении 1 атмосфера (14,7 фунта на кв. дюйм, 101,325 кПа) и 25°C (77°F). В частности, газовая постоянная по умолчанию составляет 287 Дж/(кг*К), а показатель удельной теплоемкости по умолчанию – 1,4. Если требуются другие значения газовой постоянной и показателя удельной теплоемкости, поскольку пузырьки в жидкости отличаются от пузырьков сухого воздуха или отражают другие условия температуры и давления, обратитесь в службу поддержки клиентов за помощью в установке этих значений.

Дополнительным параметром для повышения точности измерения GVF является «показатель политропы», который связан с предполагаемым распределением пузырьков по размерам. По умолчанию предполагается, что показатель политропы равен показателю адиабаты (так называемый «изоэнтропический случай», предполагающий, что размеры пузырьков находятся на большем конце спектра). Этот параметр нельзя изменить с передней панели. Если необходимо изменить показатель политропы, обратитесь в службу поддержки клиентов.

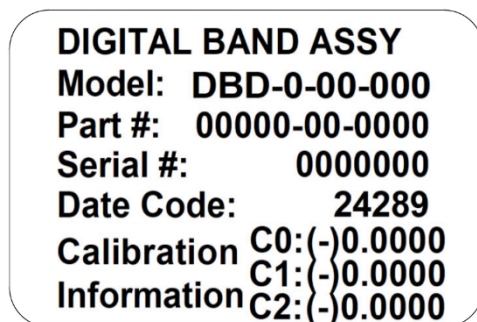
Кроме того, для GVF давление и температура жидкости должны быть введены как константы, или связаны либо с входом 4–20 мА, либо с одной из цифровых шин для динамического обновления значений. Высота над уровнем моря необходима для соотнесения избыточного давления с абсолютным. Чтобы сделать этот выбор, перейдите в подменю *Basic/Environment (Основные/Окружающая среда)*, где вы также можете выбрать единицы измерения температуры и давления. Доступные параметры: «Fixed (Фиксированный)» (в этом случае просто введите постоянное давление и/или

температуру в этом же подменю); «4-20mA Input (Вход 4–20 мА)» (требуется настройка входа 4–20 мА в подменю *Output Input/4-20mA/Input (Выход Вход/4–20 мА/Вход)* в соответствии с инструкциями в разделе 3.3.1.5 ниже); «MODBUS» (требуется запись в регистры Modbus, как определено в разделе 3.3.1.12 ниже); или «Protocol (Протокол)» (что означает использование одного из вариантов модульной связи, требующего уровня настройки Profibus DP, Profibus PA или Foundation Fieldbus, который выходит за рамки данного руководства – обратитесь в службу поддержки клиентов).

3.3.1.3

Настройка ХОМУТОВ

ХОМУТ поставляется с небольшим пластиковым пакетом с самоклеящимися этикетками, содержащими информацию, которую необходимо ввести в качестве параметров конфигурации. В предыдущих разделах данного руководства были даны рекомендации о том, куда следует наклеивать эти этикетки, чтобы можно было найти информацию для ввода в ПЕРЕДАТЧИК на данном этапе настройки.



Одна такая этикетка должна быть на МОДУЛЕ, еще одна – на боковой стороне ПЕРЕДАТЧИКА, а также три запасные этикетки, оставшиеся от пяти оригинальных этикеток, которые были в небольшом пластиковом пакете. Некоторая информация о ХОМУТЕ также находится на этикетке на соединительном кабеле ХОМУТА рядом с разъемом D-sub.

В подменю *Basic/Calibration (Основные/Калибровка)* введите 3 калибровочных коэффициента (C0, C1 и C2) из этой этикетки (а не нули, как в примере этикетки, показанном выше) в ПЕРЕДАТЧИК. Они используются для коррекции расхода по числу Рейнольдса. Как и для других расходомеров, заявленная точность данного расходомера основана на испытаниях, проведенных сертифицированными испытательными лабораториями с использованием воды. Калибровка действительна для других однородных ньютоновских жидкостей и суспензий в том же диапазоне чисел Рейнольдса. Эти калибровочные коэффициенты не используются для коррекции измерений SOS или GVF.

В подменю *Basic/Sensor (Основные/Датчик)* введите серийный номер ХОМУТА. Обратите внимание: если для трубы большого диаметра используется два ХОМУТА, неважно, какой серийный номер введен.

На ХОМУТАХ нанесены стрелки, указывающие предполагаемое направление потока. В подменю *Basic/Sensor (Основные/Датчик)* параметр конфигурации для фактического направления потока необходимо ввести как «forward (прямой)», если поток направлен по стрелке, или «reverse (обратный)», если нет. Если вы не уверены в том, что ХОМУТЫ ориентированы правильно, вам может потребоваться сначала поэкспериментировать с этим параметром конфигурации после того, как в трубе установятся нормальные условия потока, чтобы увидеть, какая настройка является правильной.

ПРИМЕЧАНИЕ. Расстояние между 8 датчиками на паре ХОМУТОВ на трубах большого диаметра вдвое больше расстояния для труб меньшего диаметра с одним ХОМУТОМ, и для правильной работы необходимо настроить специальное расстояние во встроенном ПО ПЕРЕДАТЧИКА, но настроить его с помощью клавиатуры невозможно. **ОБРАТИТЕСЬ В СЛУЖБУ ПОДДЕРЖКИ КЛИЕНТОВ ЗА ПОМОЩЬЮ В НАСТРОЙКЕ ВСТРОЕННОГО ПО ДЛЯ СИСТЕМ С ДВУМЯ ХОМУТАМИ.**

ДЛЯ СИСТЕМ С ДВУМЯ ХОМУТАМИ ВАЖНО, ЧТОБЫ ХОМУТЫ БЫЛИ ПОДКЛЮЧЕНЫ К СООТВЕТСТВУЮЩИМ РАЗЪЕМАМ D-SUB Y-ОБРАЗНОГО КАБЕЛЯ. ПРОГРАММНОЕ УСТРАНЕНИЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ Y-ОБРАЗНОГО КАБЕЛЯ НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО.

3.3.1.4

Настройка усиления

В подменю *Basic/Sensor (Основные/Датчик)* можно настроить усиление электроники в МОДУЛЕ в соответствии с уровнями сигналов ХОМУТА датчика. Уровни этих сигналов меняются в зависимости от параметров трубы и расхода. В поле выбора «Gain Option (Вариант усиления)» есть 3 варианта: «Auto Gain (Автоусиление)», «Manual (Вручную)» и «One Time (Один раз)». Если выбран вариант «Auto Gain (Автоусиление)», то строка «Gain (Усиление)» под ним изменится на «Auto Gain (Автоусиление)» и отобразит текущий используемый коэффициент усиления, но будет неактивна, чтобы предотвратить ручную настройку усиления. Расходомер автоматически изменит коэффициент усиления в соответствии с изменениями уровней сигнала. Изменение коэффициента усиления может вызвать возмущение вычисляемого расхода, хотя в большинстве случаев возмущение будет незначительным и, возможно, незаметным. Если это неприемлемо, коэффициент усиления можно установить вручную – это значение по умолчанию.

Выбор варианта «Manual (Вручную)» в поле выбора «Gain Option (Вариант усиления)» позволяет выбрать один из 7 фиксированных уровней усиления в поле «Gain (Усиление)» ниже. Ручной выбор уровня усиления следует производить при типичном расходе и выбирать его таким образом, чтобы минимальный и максимальный уровни сигнала находились в диапазоне от +/-2000 до +/-8000 (полная шкала составляет +/-32768). Выбор «One Time (Один раз)» – это однократная функция, которая позволяет функции «Auto Gain (Автоусиление)» выбрать соответствующее усиление только на короткое время, но затем возвращается к режиму «Manual (Вручную)» после выбора усиления.

В правой части первой страницы подменю «*Basic/Sensor (Основные/Датчик)*» представлена сводка максимального и минимального значений всех 8 каналов. Это можно использовать при ручном выборе фиксированного усиления. На следующих двух страницах подменю представлены минимальные и максимальные значения отдельных каналов, которые можно использовать для диагностики, чтобы определить, есть ли неисправный канал датчика, поведение которого отличается от остальных.

3.3.1.5

Настройка аналоговых выходов и входов 4–20 мА

Аналоговые выходы – настройте каждый из двух выходов отдельно

Используйте подменю, соответствующее настраиваемому аналоговому выходу: *Output Input/4-20mA/Output 1 (Выход Вход/4–20 мА/Выход 1)* или *Output Input/4-20mA/Output 2 (Выход Вход/4–20 мА/Выход 2)*.

Для двух выходов 4–20 мА, если они используются, на первой странице подменю выберите параметр, который он выводит, и соответствующие уровни 4 мА и 20 мА в единицах измерения этого параметра.

Параметр «Over Range (Выход за пределы)» определяет выходной ток, когда СИСТЕМА не может выполнить достоверное измерение. Варианты: 4 мА (по умолчанию), менее 4 мА, более 20 мА или сохранение выходного тока последнего достоверного измерения.

Параметр «Rail (Ограничить)» имеет два варианта: Disable (Отключить) (по умолчанию) или Enable (Включить). В режиме «Disable (Отключить)» допустимое измерение, выходящее за пределы диапазона выходного тока 4–20 мА, приведет к выходному току, выбранному параметром «Over Range (Выход за пределы)» выше. В режиме «Enable (Включить)» допустимое измерение, которое в противном случае превысило бы 20 мА, будет показывать 20 мА, а измерения, которые в противном случае показывали бы ток менее 4 мА, будут показывать 4 мА.

На второй странице подменю можно также настроить выходной ток, чтобы он соответствовал фактическому выходному току, измеренному оборудованием пользователя. При запуске функции «Trim (Настройка)» появляются всплывающие окна с пошаговыми инструкциями.

Аналоговый вход

В подменю *Output Input/4-20mA/Input (Выход Вход/ 4–20 мА/Вход)*, если используется вход 4–20 мА, параметр, выбранный для привязки к этому входу 4–20 мА (при настройке подменю *Basic/Environment (Основные/Окружающая среда)*), будет показан в скобках в верхней части страницы подменю. Единицы измерения, указанные в скобках с параметрами «Low (Низкий)» и «High (Высокий)», будут единицами измерения, выбранными в подменю *Basic/Environment (Основные/Окружающая среда)*. Выберите значения этого параметра, которым соответствуют токи 4 мА и 20 мА. Поскольку функция «Trim (Настройка)» для аналогового входа отсутствует, любая необходимая подстройка должна быть включена в назначение значений, соответствующих 4 мА и 20 мА. Также выберите,

следует ли включать однополюсный фильтр нижних частот для этого входа, и какую постоянную времени использовать с ним. Значение по умолчанию – «Disable (Отключить)», а τ равно 30 секундам.

3.3.1.6 Настройка импульсного выхода

Для импульсного выхода, если он используется, будут использоваться единицы измерения, выбранные в подменю *Customize/Vol Units* (Настройки/Единицы объема). Используйте подменю *Output Input/Pulse* (Выход Вход/Импульс), чтобы выбрать параметр, связанный с импульсным выходом, множитель этих единиц и пороговое значение, ниже которого выходные импульсы будут отсутствовать. Доступно 5 вариантов длительности импульса в диапазоне от 1 до 500 миллисекунд. Существует ограничение максимального рабочего цикла выходного сигнала 50%, поэтому выбор длительности импульса ограничивает максимальную частоту импульсов 5 вариантами в диапазоне от 500 до 1 импульса в секунду, что отражено в максимально возможном значении параметра, отображаемом в верхней части крайнего правого столбца.

3.3.1.7 Настройка фильтров

Фильтры измерений (расход и GVF)

Для измерений расхода и GVF доступны два типа фильтров, оба основаны на однополюсном фильтре нижних частот ($1-e^{-t/\tau}$).

Доступен демпфирующий фильтр с постоянным значением τ . По умолчанию он включен с τ 6 секунд, но его можно отключить или изменить значение τ с клавиатуры. Подменю *Output Input/Filters/Damping* (Выход Вход/Фильтры/Демпфирование) включает элементы управления как расходом, так и GVF.

Фильтр шумоподавления («NR») имеет переменный τ , зависящий от того, насколько текущее нефильТРованное измерение отличается от предыдущего отфильтРОВанного измерения. Логарифмическую функцию τ от этой разницы можно настроить для двух случаев: «Low (Низкий)» и «High (Высокий)». На Рис. 3–21 ниже показана зависимость τ от разницы для фильтра NR и фильтра Damping (Демпфирование). Фильтр NR по умолчанию отключен и установлен на низкий уровень, но его можно включить и установить на высокий уровень с помощью клавиатуры. Фильтр может быть включен как с включенным, так и с выключенным фильтром демпфирования. Цель фильтра NR – агрессивно сглаживать показания расхода в условиях неизменного или медленно изменяющегося расхода, обеспечивая при этом более быструю реакцию на значительные изменения расхода, чем это было бы возможно при фиксированном значении τ . Подменю *Output Input/Filters/Damping* (Выход Вход/Фильтры/Шумоподавление) включает элементы управления как расходом, так и GVF. Форму кривых «Low (Низкий)» и «High (Высокий)» можно изменить, но не с помощью клавиатуры. Если вам требуется настройка этих кривых, обратитесь в службу поддержки клиентов.

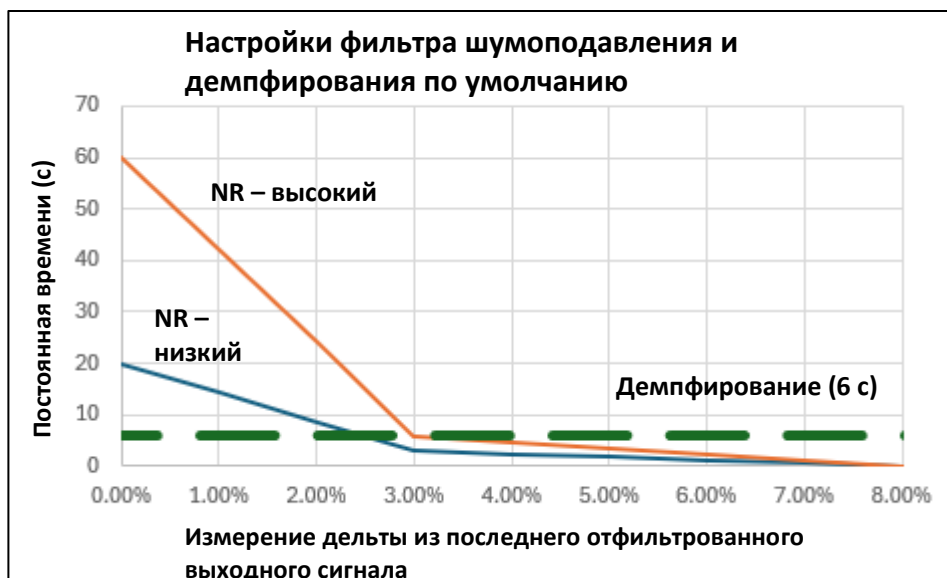


Рис. 3-21: Настройки фильтра шумоподавления и демпфирования по умолчанию

Фильтры качества (расход и GVF)

СИСТЕМА измеряет расход, регистрируя и интерпретируя акустические сигналы, создаваемые движущейся жидкостью. Уровни этих сигналов уменьшаются по мере уменьшения расхода. СИСТЕМА не может измерять расход вплоть до нулевого. СИСТЕМА также должна подавлять мешающие акустические шумовые сигналы (насосы, клапаны, вибрация и т.д.), что представляет собой различную степень сложности в зависимости от амплитуды и частотного состава этих шумовых сигналов. Параметр «Quality (Качество)» рассчитывается вместе с каждым измерением и показывает отношение сигнал/шум после обработки акустических данных. Обычно это положительное число от нуля до единицы (но «-1,0» указывает на невозможность рассчитать измерение расхода, а «-2,0» – на крайне низкий уровень сигнала датчика). Нижний порог уровня сигнала определяется минимальным значением уровня звукового давления (SPL), которое невозможно изменить с передней панели (для получения дополнительной информации обратитесь в службу поддержки клиентов). Для того чтобы измерение расхода или GVF считалось достоверным, рассчитанное значение «Quality (Качество)» должно превышать минимальный порог. Этот минимальный порог установлен на заводе и не регулируется с передней панели. Функция фильтра качества включена по умолчанию для поэтапной обработки низкого качества. Таким образом, для кратковременных эпизодов низкого качества СИСТЕМА сначала продолжает сообщать последнее значение с приемлемым качеством в течение некоторого времени, а затем, если качество измерения расхода достаточно быстро и стабильно снова становится приемлемым, возобновляет отчетность текущих измерений расхода. В противном случае она в конечном итоге переходит в состояние «No flow (Нет потока)» (на дисплее отображается «---»). Одна из основных

целей этого фильтра качества – устранение ситуации отсутствия потока жидкости, когда без него могут быть зарегистрированы случайные ненулевые измерения расхода из-за не связанных с потоком акустических сигналов, обнаруженных ХОМУТОМ. Для GVF существует отдельный, но похожий фильтр качества с теми же настройками по умолчанию. Оба этих фильтра качества по умолчанию включены, и их можно отключить с клавиатуры, но рекомендуется оставить их включенными. На работу фильтров качества влияет множество параметров, и рекомендуется не изменять их значения по умолчанию без предварительной консультации со службой поддержки клиентов. С параметрами по умолчанию СИСТЕМА реагирует на измерения низкого качества, сохраняя последнее измерение хорошего качества от 2 до 10 замеров – в зависимости от характера измерений хорошего и плохого качества – прежде чем перейти в состояние «No flow (Нет потока)» или возобновить отображение текущих измерений хорошего качества. Четыре последовательных измерения низкого качества быстро переведут его в состояние «No flow (Нет потока)». После перехода в состояние «No flow (Нет потока)» необходимо выполнить четыре последовательных измерения высокого качества, прежде чем возобновится вывод текущих измерений высокого качества. Хотя настройки фильтров по умолчанию одинаковы, фильтры потока и качества GVF можно настроить отдельно (с параметрами на двух страницах) через следующие подменю: *Output Input/ Filters/Flow Filt (Выход Вход/Фильтры/Фильтры потока)* и *Output Input/ Filters/GVF Filt (Выход Вход/Фильтры/Фильтры GVF)*. Обратитесь в службу поддержки клиентов, если поведение фильтров качества требует изменения настроек по умолчанию.

3.3.1.8 Настройка даты/времени

Используйте подменю *Basic/System (Основные/Система)* для установки времени, даты и формата даты локальных часов. Эти локальные часы используются для отметок времени во всех файлах снимков. Обратите внимание, что локальные часы имеют резервное питание от батареи, поэтому они не сбрасываются при отключении питания ПЕРЕДАТЧИКА. Однако у них нет внешнего источника времени ПЕРЕДАТЧИКА, поэтому они не выполняют автоматическую коррекцию на летнее время и будут иметь тенденцию к некоторому смещению времени.

3.3.1.9 Настройка дисплея

Используйте подменю *Customize/Display (Настройки/Дисплей)* для индивидуальной настройки отображения параметра, отображаемого в одной из первых двух строк. Варианты выбора включают «Flow Rate (Расход)» (предполагается, что жидкость не содержит пузырьков); «TLF» (истинный расход жидкости – это расход жидкости после удаления измеренного объема пузырьков); «Velocity (Скорость)» (линейная скорость потока жидкости, а не объемный расход); «SOS» (скорость звука в смеси жидкости и газа при условиях процесса); «GVF» (доля газа в смеси жидкости и газа при условиях процесса – выводится из SOS и различных введенных параметров); «Итого» (сумма измерений расхода сумматором – Расход или TLF – с момента

последнего сброса сумматора на ноль; см. конфигурацию сумматора ниже); и «Температура хомута» (температура термистора на датчике хомута на внешнем диаметре трубы, которая является приблизительным значением температуры жидкости в трубе). Обратите внимание, что модели ПЕРЕДАТЧИКОВ, не оснащенные программным обеспечением для GVF, не позволяют выбрать следующие параметры: «TLF», «SOS» или «GVF». Обратите внимание, что для получения значения TLF требуется корректное измерение SOS/GVF.

В подменю *Customize/Display (Настройка/Дисплей)* можно уменьшить яркость дисплея (по умолчанию установлено значение яркости 100%).

Для дисплея предусмотрена самопроверка, которая генерирует цветные полосы. Она находится в подменю *Diag/Self Test (Диагностика/Самодиагностика)* под названием «Screen (Экран)».

Чтобы защитить от записи конфигурацию дисплея (и все остальные конфигурации), перейдите в подменю *Basic/System (Основные/Система)* и найдите «Protect (Защита)». По умолчанию установлено значение «Disable (Отключить)». При изменении на «Enable (Включить)» запрещается изменение ранее настроенных параметров. При попытке изменить параметр появится сообщение об ошибке. Возвращение параметра «Write Protect (Защита от записи)» к значению «Disable (Отключить)» снова позволит изменять параметры. Рекомендуется включить «Protect (Защита)» после завершения настроек, чтобы предотвратить непреднамеренные изменения конфигурации. Однако обратите внимание, что включение «Protect (Защита)» не препятствует установке нового файла конфигурации с USB-накопителя, в котором функция защиты может быть отключена.

Кроме того, в подменю *Basic/System (Основные/Система)* в разделе «Undetermined (Неопределенные)» можно выбрать, как система будет обрабатывать «неопределенные» значения (вычисленные значения потока или GVF, которые выходят за пределы допустимого диапазона, или значения с соответствующим качеством ниже минимального порога качества). Есть 2 варианта: «Bad (Плохо)» (по умолчанию) или «Zero (Ноль)».

	«Bad (Плохо)»	«Zero (Ноль)»
Дисплей	«---»	0
История данных	NaN	0
Выходы 4-20 мА	Выход за пределы	0
HART	NaN	0
MODBUS	NaN	0

Табл. 3-1: «Bad (Плохо)» против «Zero (Ноль)» для «Undetermined (Неопределенные)»

Примечание. NaN – это код, означающий «не число».

Примечания. К выходам 4-20 мА:

- Выход за пределы – выходной ток, определяемый параметром конфигурации выхода 4–20 мА «Over Range (Выход за пределы)», как указано выше.
- 0 – выходной ток, отличный от нуля, при любых параметрах конфигурации выхода 4–20 мА, соответствующих нулевому значению параметра.

3.3.1.10 Настройка единиц измерения

Используйте подменю *Customize/Vol Units (Настройка/Единицы объема)* для выбора единиц измерения объемного расхода. В верхней строке каждого столбца выбор пункта «Custom (Пользовательский)» позволит редактировать остальные 3 соответствующие строки (при необходимости).

Используйте подменю *Customize/Vol Units (Настройка/Единицы скорости)* для выбора единиц измерения скорости и скорости звука.

3.3.1.11 Настройка сумматора

Функция сумматора интегрирует расход для получения общего объема. При использовании ее необходимо настроить. В подменю *Customize/Totalizer (Настройка/Сумматор)* можно выбрать, какой расход использовать («Flow Rate (Расход)» предполагает отсутствие пузырьков; «TLF» – это истинный расход жидкости, который использует измеренную долю пустот газа для удаления объема пузырьков из сообщаемого объемного расхода), в какие единицы преобразовывать интегрированный расход (с опцией множителя) и указать нижнее предельное значение мгновенного измеренного расхода, ниже которого (если включено – по умолчанию выключено) не нужно добавлять значение к общему. Перейдите в подменю *Basic/Reset (Основные/Сброс)*, чтобы сбросить счетчик на ноль.

3.3.1.12 Настройка интерфейса Modbus

Не на всех ПЕРЕДАТЧИКАХ интерфейс Modbus включен. Modbus обычно отключен на ПЕРЕДАТЧИКАХ с любым из трех вариантов модульной связи (Profibus DP, Foundation Fieldbus или Profibus PA) или с включенным интерфейсом HART. Чтобы подтвердить, включен ли Modbus, см. подменю *Info/Config (Информация/Конфигурация)*. Если интерфейс Modbus отключен, клеммы J6–1 и J6–2 не будут функционировать для RS-485.

Интерфейс Modbus, если он используется, необходимо сначала настроить. Это можно сделать из подменю *Comms/MODBUS (Связь/MODBUS)*. Настройте адрес шины, скорость передачи данных, разрядность данных, четность и стоповые биты с учетом других устройств, использующих эту шину. Настройка «Swap (Подкачка)» обсуждается ниже. Обратите внимание, что интерфейс Modbus всегда RTU, а не ASCII.

Все адреса регистров Modbus нечетные и имеют разрядность 16 бит. При чтении и записи 32-битных шестнадцатеричных чисел эти нечетные адреса включают следующий четный адрес. Входные регистры содержат 32-битные числа с плавающей запятой, которые используют оба регистра. В регистры хранения необходимо записывать 32-битные длинные целые числа, но результирующая настройка основана только на 16-битном значении (первого) нечетного адреса. Следовательно, запись этого 32-битного длинного целого числа должна осуществляться таким образом, чтобы эти критически важные биты выбора попали в нечетный адрес.

В Modbus используется представление «big-Endian» (при котором первый 8-битный байт каждого 16-битного слова рассматривается как старший байт), и в данном продукте нет возможности изменить его на «little-Endian». В представлении «big-Endian» запись 32-битного шестнадцатеричного числа 0x12345678 в нечетный адрес регистра Modbus приведет к значению «1234» в нечетном адресе и «5678» в следующем четном адресе. Однако существует возможность заменить слово, добавив «5678» в нечетный адрес и «1234» в четный. В подменю *Comms/MODBUS (Связь/MODBUS)* есть параметр выбора «Swar (Подкачка)», обозначенный как «32 Bit Register Set (32-битный набор регистров)». Доступные варианты: «MS Reg First (Сначала регистр MS)» (по умолчанию) и «LS Reg First (Сначала регистр LS)». При выборе «LS Reg First (Сначала регистр LS)» младшее 16-битное слово будет помещено в нечетный адрес регистра, а старшее – в следующий четный адрес регистра. Зная эту информацию и настройки других устройств, совместно использующих шину, выберите соответствующее значение для параметра «Swar (Подкачка)».

Подробное обсуждение интерфейса Modbus и полного набора регистров выходит за рамки данного руководства.

Диагностика интерфейса Modbus находится на первой странице подменю *Diag/Comms (Диагностика/Связь)*.

Для сброса счетчиков в диагностике Modbus перейдите в подменю *Basic/Reset (Основные/Сброс)*.

Интерфейс Modbus по умолчанию находится во включенном состоянии и, даже если он не используется, не может быть отключен с передней панели.

В **Табл. 3-2** показаны наиболее часто используемые регистры Modbus.

Табл. 3-2: Основные регистры Modbus

Регистры ввода Modbus (только для чтения)	Адрес	Размер	Тип	Значение	Описание	Примечания
	7601	2	С плавающей точкой	Отобразить VF	Значение расхода, отображаемое на ЖКД.	См. Примечание 1.
	7609	2	С плавающей точкой	Отобразить TLF	Значение расхода идеальной жидкости (TLF), отображаемое на ЖКД.	См. Примечание 1.
	7605	2	С плавающей точкой	Отобразить GVF (%)	Значение объемной доли газа (GVF), отображаемое на ЖКД.	См. Примечание 1.
	7603	2	С плавающей точкой	Отобразить SOS	Значение расхода идеальной жидкости (SOS), отображаемое на ЖКД.	См. Примечание 1.
	7003	2	С плавающей точкой	Скорость (фут./с)	Измеренное значение расхода в фут./с без применения какой-либо фильтрации.	
	7019	2	С плавающей точкой	Расход идеальной жидкости (TLF) (фут./с)	Измеренное значение расхода идеальной жидкости (TLF) в фут./с без применения какой-либо фильтрации.	
	7017	2	С плавающей точкой	GVF (%)	Измеренное значение GVF в %	
	7011	2	С плавающей точкой	SOS (ft/s) (СКОРОСТЬ ЗВУКА (фут./с))	Измеренное значение скорости звука в фут./с без применения какой-либо фильтрации.	
	7023	2	С плавающей точкой	Скорость, с фильтрацией (фут./с)	Расход с фильтрацией в фут./с	
	7233	2	С плавающей точкой	TLF, с фильтрацией (фут./с)	TLF с фильтрацией	
	7027	2	С плавающей точкой	GVF, с фильтрацией (%)	GVF с фильтрацией в %	
	7025	2	С плавающей точкой	SOS, с фильтрацией (фут./с)	SOS с фильтрацией в фут./с	
	7007	2	С плавающей точкой	Качество VF	Качество измеренного значения расхода.	
	7015	2	С плавающей точкой	Качество SOS	Качество измеренного значения скорости звука.	
	7615	2	С плавающей точкой	Сумматор VF	Общий расход.	
	7619	2	С плавающей точкой	Сумматор TLF	Измеренное полное значение расхода идеальной жидкости (TLF).	
	7039	2	С плавающей точкой	Давление	Значение давления, используемое в расчете объемной доли газа, в заданных в конфигурации единицах измерения.	
	7041	2	С плавающей точкой	Температура	Значение температуры, используемое в расчете объемной доли газа, в	

					заданных в конфигурации единицах измерения.	
	7143	2	С плавающей точкой	Температура стяжного хомута	Температура, измеренная стяжным ХОМУТОМ.	
Регистры хранения Modbus (чтение/запись)	3107	2	Длинное целое	Единицы температуры	Выбирает единицы измерения, используемые для ввода «температуры технологического процесса для определения скорости звука» в градусах.	0 = C, 1 = F
	3109	2	Длинное целое	Единицы давления	Выбирает единицы измерения, используемые для ввода 'Давления технологического процесса для определения скорости звука'.	0 = фунт./кв. дюйм (изб.), 1 = кПа (изб.), 2 = бар (изб.)
	3019	2	Длинное целое	Единицы объема	Выбирает единицы измерения, используемые для отображения и протоколирования объемного расхода.	0 = м ³ , 1 = л, 2 = галл., 3 = м, 4 = фут., 5 = имп. галл., 6 = фут. ³ , 7 = пользовательские
	3027	2	Длинное целое	Единицы времени	Выбирает единицы измерения, используемые для отображения и протоколирования времени расхода.	0 = д, 1 = ч, 2 = м, 3 = с, 4 = пользовательские
	3035	2	Длинное целое	SOS Units (Единицы скорости звука)	Выбирает единицы измерения, используемые для отображения и протоколирования скорости звука (SOS).	0 = футы, 1 = м
	3049	2	Длинное целое	Единицы сумматора	Выбирает единицы измерения, используемые для отображения и протоколирования суммарного расхода.	0 = галл., 1 = м ³ , 2 = фут ³ , 3 = л, 4 = VF_VOL_UNITS
	3053	2	Длинное целое	Множитель сумматора	Выбирает множитель сумматора.	0 = 1, 1 = тыс, 2 = млн

Примечание 1. Устанавливается состояние QNAN при отсутствии отображения и в режиме «Bad Reading (Показание низкого качества)». Будет установлено в ноль (0) в режиме «Zero (Ноль)» для неопределенного значения.

Обратите внимание, что для параметров VF, GVF, SOS и TLF каждый имеет 3 префикса опций параметров Modbus: «Отобразить», «с фильтрацией» и <пусто> (необработанные). Необработанные и отфильтрованные значения указаны в конкретных неизменяемых единицах (в фут./с для расхода или в % для GVF) и являются числами, если возможно вычислить число. Отфильтрованные значения отличаются от необработанных тем, что к ним применены выбранные пользователем фильтры, а также включают поправки на число Рейнольдса для VF и TLF. Параметры «Отобразить» влияют на то, что отображает дисплей ПЕРЕДАТЧИКА DTX-1, включая значения, отличные от числовых, если они выходят за пределы диапазона или если соответствующее качество низкое (см. вариант «Undetermined (Неопределенные)» в разделе 3.3.1.9), и отображаются в любых единицах, выбранных пользователем в разделах *Customize/Vol Units*

(Настройка/Единицы объема) и *Customize/Vol Units* (Настройка/Единицы скорости) (см. раздел 3.3.1.10).

3.3.1.13 Настройка интерфейса HART

Не на всех ПЕРЕДАТЧИКАХ интерфейс HART включен. HART обычно отключен на ПЕРЕДАТЧИКАХ с любым из трех вариантов модульной связи (Profibus DP, Foundation Fieldbus или Profibus PA) или с включенным интерфейсом Modbus. Чтобы подтвердить, включен ли HART, см. подменю *Info/Config* (Информация/Конфигурация). Если интерфейс HART отключен, аналоговый выход 4–20 мА № 1 (клеммы J8–2, J8–3 и J8–4, как определено в разделе 2.5.6.4.1) по-прежнему будет обеспечивать выход 4–20 мА, но не будет осуществлять связь через HART.

Интерфейс HART, если он используется, необходимо сначала настроить. Это можно сделать из подменю *Comms/HART* (Связь/HART).

Подробное обсуждение интерфейса HART выходит за рамки данного руководства. Дополнительную информацию и файлы DDL (язык описания устройств) можно получить в службе поддержки клиентов.

Диагностика интерфейса HART находится на второй странице подменю *Diag/Comms* (Диагностика/Связь).

Для сброса счетчиков в диагностике HART перейдите в подменю *Basic/Reset* (Основные/Сброс).

Имейте в виду, что только аналоговый выход 4–20 мА 1 поддерживает функцию HART.

Обратите внимание, что для ПЕРЕДАТЧИКОВ с дополнительным интерфейсом Foundation Fieldbus или Profibus PA (номера моделей DTX, содержащие «-FF-» или «-PA-»), даже если интерфейс HART включен, его использование фактически невозможно.

3.3.1.14 Настройка интерфейса Ethernet

Обратите внимание, что интерфейс Ethernet предназначен для диагностики и, как правило, используется только кратковременно обслуживающим персоналом и только со специальными программными инструментами CiDRA. Он реализует собственный протокол, который не описан в данном руководстве, и не поддерживает отраслевой протокол, такой как Modbus TCP. При использовании его необходимо предварительно настроить. Это можно сделать из подменю *Comms/Ethernet* (Связь/Ethernet).

Диагностика интерфейса Ethernet находится на шестой странице подменю *Diag/Comms* (Диагностика/Связь) в разделе «TCP/IP».

Для сброса счетчиков в диагностике Ethernet перейдите в подменю *Basic/Reset* (Основные/Сброс).

3.3.1.15

Настройка интерфейса Profibus PA

Дополнительные интерфейсы модульной связи, не входящие в базовую СИСТЕМУ, выходят за рамки данного руководства. Их настройка обычно выполняется хост-системой заказчика и не требует настройки на передней панели DTX-1. Дополнительную информацию и файлы DDL (язык описания устройств) можно получить в службе поддержки клиентов.

Чтобы проверить, включен ли интерфейс модульной связи, используйте подменю «Info/Config (Информация/Конфигурация)» (в котором он будет обозначен как «Fieldbus»).

Диагностика интерфейса модульной связи находится на четвертой странице подменю *Diag/Comms (Диагностика/Связь)* в разделе «Modular I/O (Модульный ввод-вывод)».

Для сброса счетчиков в диагностике модульной связи перейдите в подменю *Basic/Reset (Основные/Сброс)*.

При этом, если в ПЕРЕДАТЧИКЕ установлена соответствующая плата и активирована клавиша функции Fieldbus, появится подменю *Comms/Profibus PA (Связь/Profibus PA)*. В этом подменю есть параметр состояния «Power (Питание)». Если там написано «Power OFF (Питание ВЫКЛ)», это означает, что устройство не подключено к шине питания и не будет функционировать. Если там написано «Power ON (Питание ВКЛ)», это означает, что устройство обнаружено, что оно подключено к шине питания, но это не означает, что на этой шине есть какая-либо активность (по сути, та же информация, что отображается на более темном из двух логотипов Profibus PA на дисплее рабочего режима).

3.3.1.16

Настройка интерфейса Foundation Fieldbus

Дополнительные интерфейсы модульной связи, не входящие в базовую СИСТЕМУ, выходят за рамки данного руководства. Их настройка обычно выполняется хост-системой заказчика и не требует настройки на передней панели DTX-1. Дополнительную информацию и файлы DDL (язык описания устройств) можно получить в службе поддержки клиентов.

Чтобы проверить, включен ли интерфейс модульной связи, используйте подменю «Info/Config (Информация/Конфигурация)» (в котором он будет обозначен как «Fieldbus»).

Диагностика интерфейса модульной связи находится на четвертой странице подменю *Diag/Comms (Диагностика/Связь)* в разделе «Modular I/O (Модульный ввод-вывод)».

Для сброса счетчиков в диагностике модульной связи перейдите в подменю *Basic/Reset (Основные/Сброс)*.

При этом, если в ПЕРЕДАТЧИКЕ установлена соответствующая плата и активирована клавиша функции Fieldbus, появится подменю *Comms/Foundation F (Связь/Foundation F)*. Если там написано «Power OFF (Питание ВЫКЛ)», это означает, что устройство не подключено к шине питания и не будет функционировать. Если там написано «Power ON (Питание ВКЛ)», это означает, что устройство обнаружено, что оно подключено к шине питания,

но это не означает, что на этой шине есть какая-либо активность (по сути, та же информация, что отображается на более темном из двух логотипов Foundation Fieldbus на дисплее рабочего режима).

3.3.1.17 **Настройка интерфейса Profibus DP**

Дополнительные интерфейсы модульной связи, не входящие в базовую СИСТЕМУ, выходят за рамки данного руководства. Их настройка обычно выполняется хост-системой заказчика и не требует настройки на передней панели DTX-1. Обратите внимание, что существует три версии Profibus DP: V0, V1 и V2 (более сложные, но обратно совместимые). ПЕРЕДАТЧИК поддерживает версию V1. Дополнительную информацию и файлы DDL (язык описания устройств) можно получить в службе поддержки клиентов.

Чтобы проверить, включен ли интерфейс модульной связи, используйте подменю «Info/Config (Информация/Конфигурация)» (в котором он будет обозначен как «Fieldbus»).

Диагностика интерфейса модульной связи находится на четвертой странице подменю *Diag/Comms (Диагностика/Связь)* в разделе «Modular I/O (Модульный ввод-вывод)».

Для сброса счетчиков в диагностике модульной связи перейдите в подменю *Basic/Reset (Основные/Сброс)*.

При этом, если в ПЕРЕДАТЧИКЕ установлена соответствующая плата и активирована клавиша функции Fieldbus, появится подменю *Comms/Profibus DP (Связь/Profibus PA)*. В этом подменю доступны 2 возможных действия по настройке (изменение адреса шины или сброс интерфейса Profibus DP передатчика к настройкам по умолчанию) и 5 параметров состояния. Если параметр «Status (Состояние)» имеет значение «Active (Активно)», это означает ту же информацию, что и более темный из двух логотипов Profibus DP на дисплее рабочего режима.

3.3.2 **Выполнение самодиагностики**

Эти тесты могут проводиться в рамках первоначального ввода в эксплуатацию для проверки работоспособности системы, а также в диагностических целях для подтверждения и локализации неисправности, или после ремонта для проверки работоспособности СИСТЕМЫ.

Тест «Board (Плата)» – это тест электроники МОДУЛЯ, не требующий исправного (или даже подключенного) ХОМУТА. Тест «Band (Хомут)» включает в себя проверку как ХОМУТА, так и электроники МОДУЛЯ. Если тест «Board (Плата)» пройден, а тест «Band (Хомут)» не пройден, это указывает на неисправность ХОМУТА. Если во время выполнения любого из тестов в ПЕРЕДАТЧИК установлен накопитель USB, то по завершении теста будет возможность сохранить результаты теста на него. Эти результаты могут быть полезны службе поддержки клиентов для диагностики проблем. Оба эти теста можно найти в подменю *Diag/Sensor (Диагностика/Датчик)*.

Тестирование аналоговых выходов позволяет перевести их в определенное состояние независимо от измерений расхода или GVF, что позволяет независимо подтвердить их работоспособность с помощью внешнего испытательного оборудования. Тестирование аналоговых выходов 4–20 мА и импульсного выхода можно найти в подменю *Diag/Output Input* (*Диагностика/Выход Вход*).

Тест аналогового входа 4–20 мА – это индикация тока в миллиамперах, измеряемого ПЕРЕДАТЧИКОМ, который можно сравнить с измерением тока с использованием внешнего испытательного оборудования для подтверждения функциональности. Тестирование аналогового входа 4–20 мА можно найти в подменю *Diag/Output Input* (*Диагностика/Выход Вход*).

Обратите внимание, что все эти самодиагностики являются дезорганизующими и мешают нормальному представлению данных измеренного расхода и GVF.

3.3.3

Проверка состояния

Диагностические напряжения

В подменю *Diag/Voltages* (*Диагностика/Напряжения*) есть 2 страницы диагностических напряжений ПЕРЕДАТЧИКА, а затем 2 страницы диагностических напряжений датчика. Для получения сводного статуса этих двух наборов напряжений в подменю *Diag/Self Test* (*Диагностика/Самодиагностика*) есть разделы «Sys Volts (Напряжения системы)» и «Sen Volts (Напряжения датчика)», которые при запуске выдают общий результат «Pass/Fail (Пройдено/Не пройдено)».

Во время ввода в эксплуатацию рекомендуется проверить диагностические напряжения (напряжения, выходящие за пределы диапазона, будут выделены красным). Для большинства параметров в подменю *Diag/Voltages* (*Диагностика/Напряжения*) при выделении в нижней строке отображаются не только минимальные и максимальные значения критериев «Pass/Fail (Пройдено/Не пройдено)», но и в скобках минимальные и максимальные значения (с момента последнего сброса) для изменяющихся параметров. Как указано в верхней части меню, нажатие клавиши «Enter (Ввод)» при наведении курсора на любое из значений сбросит минимальные/максимальные значения до текущих показаний для всех параметров. После нажатия клавиши «Enter (Ввод)» может пройти несколько секунд, прежде чем значение будет обновлено последним показанием. Обратите внимание, что это также диагностические параметры, связанные с устранением неисправностей, выполняемым совместно со службой поддержки клиентов.

Обратите внимание, что если МОДУЛЬ не подключен, все диагностические данные датчика на страницах 3 и 4 будут отображаться как нулевые. Если МОДУЛЬ подключен, а ХОМУТ не подключен, то температура диапазона (температура на термисторе на ХОМУТЕ) на странице 4 будет отображаться как температура ниже -50°C и будет иметь красный фон, что указывает на неисправность. Это также приведет к сбою теста «Sen Volts (Напряжения датчика)» в подменю *Diag/Self Test* (*Диагностика/Самодиагностика*).

Журнал событий

В подменю *Info/Event Log* (*Информация/Журнал событий*) содержится список событий с отметкой времени, таких как включение/выключение питания и использование накопителя USB. Это большой кольцевой буфер, который может хранить большой объем данных в длинном списке последовательных страниц. Этот буфер можно очистить с помощью подменю *Basic/Reset* (*Основные/Сброс*). Кроме того, подменю *Info/Dates/Times* (*Информация/Дата/Время*) представляет собой одностраничную сводку журнала событий, содержащую последние временные метки для 8 типов событий.

Информация о версии программного/аппаратного обеспечения

Подменю *Info/Revisions/Versions* (Информация/Ревизии/Версии) содержит номера версий встроенного программного обеспечения для ПЕРЕДАТЧИКА и датчика.

Подменю *Info/Revisions/Part & Serial* (Информация/Ревизии/Деталь и серийный номер) содержит номера деталей программного обеспечения, а также некоторую информацию о номерах деталей и серийных номерах оборудования.

3.3.4 Использование накопителя USB

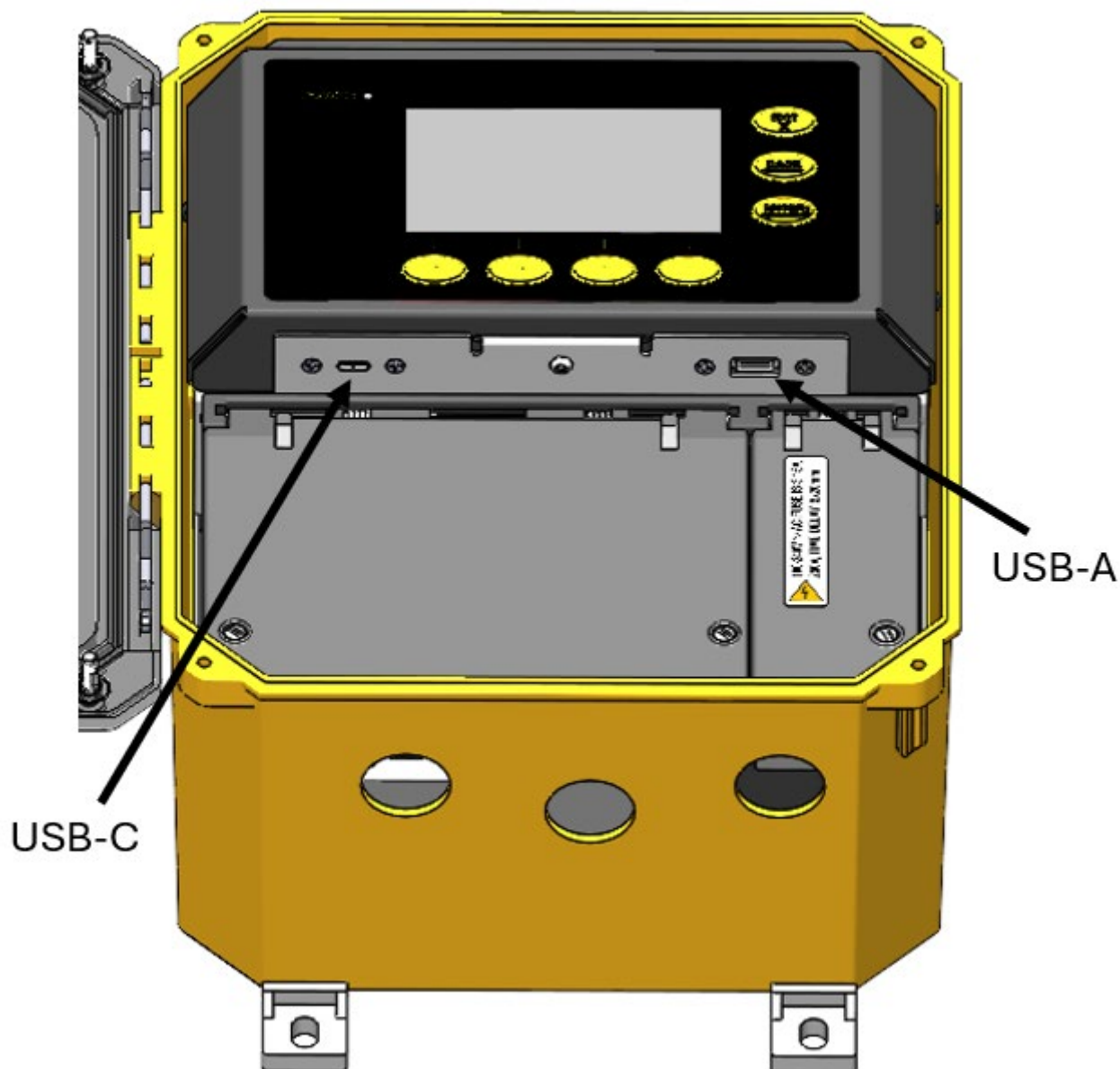


Рис. 3-22: Размещение разъемов USB

Параметр *Diag/USB (Диагностика/USB)* в подменю связан с использованием накопителей USB.

НАКОПИТЕЛЬ SB, ВХОДЯЩИЙ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ПЕРЕДАТЧИКА, БЫЛ ПРОТЕСТИРОВАН НА СОВМЕСТИМОСТЬ С ПЕРЕДАТЧИКОМ. МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ И ДРУГИЕ НАКОПИТЕЛИ USB, НО НЕ ВСЕ ИЗ НИХ СОВМЕСТИМЫ. НЕВОЗМОЖНО СОЗДАТЬ СПИСОК МОДЕЛЕЙ НАКОПИТЕЛЕЙ USB, СОВМЕСТИМОСТЬ КОТОРЫХ ГАРАНТИРОВАНА. ЕСЛИ НАКОПИТЕЛЬ USB, ОТЛИЧНЫЙ ОТ ТОГО, ЧТО ВХОДИТ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ПЕРЕДАТЧИКА, НЕ РАБОТАЕТ, ПОПРОБУЙТЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НАКОПИТЕЛЬ USB-ДРУГОЙ МОДЕЛИ. ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО НАКОПИТЕЛИ USB, ОТФОРМАТИРОВАННЫЕ В NTFS, РАБОТАТЬ НЕ БУДУТ. ТОЧНО ТАК ЖЕ НЕ БУДУТ РАБОТАТЬ ЗАШИФРОВАННЫЕ НАКОПИТЕЛИ USB.

Накопители USB используются для загрузки диагностических файлов с ПЕРЕДАТЧИКА и некоторых других файлов, предоставляемых службой поддержки клиентов (часто по электронной почте). Накопитель USB-A или USB-C можно подключить к ПЕРЕДАТЧИКУ через разъемы в нижней части панели дисплея. Накопитель USB используется для сохранения или установки файлов конфигурации, а также для сбора необработанных данных, истории данных или других диагностических данных, а также для получения помощи от службы поддержки клиентов. Некоторые файлы зашифрованы и предназначены исключительно для диагностического использования службой поддержки клиентов. При первой установке накопителя USB в рабочем режиме появляется всплывающее сообщение. Обычно в сообщении запрашивается запрос на «снимок» состояния, но если на накопителе USB обнаружен файл сценария автозапуска, выдается запрос на запуск этого сценария. «Снимок» состояния – это набор диагностических файлов, которые служба поддержки клиентов запрашивает для диагностики проблем или оптимизации конфигурации. Обратите внимание, что создание снимка состояния можно выполнить в фоновом режиме, не нарушая нормальной работы системы, поэтому повторное предупреждение с вопросом о продолжении не появится. Если процесс создания снимка состояния необходимо прервать, просто извлеките накопитель USB из разъема до его завершения. Если действие, описанное во всплывающем сообщении, отклонено, дополнительные параметры функций накопителя USB находятся в подменю *Diag/USB (Диагностика/USB)* и не требуют пояснений.

По умолчанию функция «Snapshot (Снимок)» создает ZIP-файл, содержащий 5 типов файлов: Config (Конфигурация), SysInfo (Информация о системе), DataHist (История данных), EventLog (Журнал событий) и Raw Data (Необработанные данные) (5 минут). Меню USB позволяет создавать эти файлы по отдельности (а не в ZIP-архиве) и изменять объем сохраняемых данных.

Файл конфигурации зашифрован, но может быть сохранен на накопителе USB для использования при последующем восстановлении этого набора параметров конфигурации в этой или аналогично развернутых СИСТЕМАХ. Кроме того, служба поддержки клиентов может предоставить файл

конфигурации (обычно по электронной почте) с некоторыми оптимизациями настроек на основе анализа предоставленных ей файлов снимков.

Файл SysInfo представляет собой незашифрованный CSV-файл с подмножеством настроек параметров, введенных с клавиатуры, а также информацией, такой как номер детали, информация о версии оборудования и программного обеспечения, а также диагностические данные.

Зашифрованные файлы необработанных данных имеют имена с отметкой даты и времени, за которыми следует расширение «.bin». Каждый файл содержит 20 секунд необработанных данных. Они предназначены исключительно для использования службой поддержки клиентов. Время по умолчанию составляет 5 минут (15 файлов).

Файл DataHist представляет собой незашифрованный текстовый файл, содержащий ряд вычисленных результатов с отметками времени. Его можно скопировать на USB-накопитель с выбранной продолжительностью и коэффициентом прореживания (до размера кольцевого буфера), но по умолчанию используются результаты с отметкой времени в течение предыдущих 24 часов без прореживания. Конкретные данные, хранящиеся в файле DataHist, можно изменить, изменив настройки по умолчанию, но не с помощью клавиатуры. По умолчанию он содержит 14 столбцов: Timestamp, Display VF, Velocity, VF Quality, SOS, SOS Quality, 4-20mA Ch 1, 4-20mA Ch 2, Display GVF, Sensor Band Temp, SPL Avg, VF Status (HEX), SOS Filtered и SOS Quality Filtered. Кольцевой буфер, содержащий историю данных, можно очистить, перейдя в подменю *Basic/Reset* (*Основные/Сброс*).

EventLog – это незашифрованный текстовый файл, содержащий отметки времени изменений состояния ПЕРЕДАТЧИКА.1

Дополнительные параметры в меню USB включают загрузку каждого из перечисленных выше типов файлов по отдельности и изменение значений по умолчанию для объема сохраняемой информации. Оставшееся на накопителе USB место также можно проверить через это меню, но если необходимо удалить файлы для освобождения места на накопителе USB, это необходимо сделать на отдельном компьютере.

Пятая страница подменю *Diag/Comms* (*Диагностика/Связь*) содержит некоторую диагностическую информацию об интерфейсе USB.

Для сброса счетчиков в диагностике USB перейдите в подменю *Basic/Reset* (*Основные/Сброс*).

См. также специальное использование накопителей USB в разделе 3.3.2: Самодиагностика.

Обратите внимание, что интерфейс USB-C (не USB-A) также может использоваться с кабелем USB-C в качестве канала связи ближнего действия с ноутбуком для диагностических целей. Как правило, используется только кратковременно обслуживающим персоналом и только со специальными программными инструментами CiDRA. В этом режиме реализуется собственный протокол, который не описан в данном руководстве.

*** Пустая страница ***

4

Техническое обслуживание и устранение неисправностей

4.1

Общие сведения

СИСТЕМА не требует постоянного планово-профилактического обслуживания. Однако при проведении периодических проверок установки обращайтесь внимание на любые повреждения корпусов или уплотнений, связанных с ПЕРЕДАТЧИКОМ, МОДУЛЕМ или КОЖУХОМ, а также на изоляцию кабелей. Проверьте наличие ослабленных или поврежденных крепежных деталей, фитингов или кабельных втулок. Проверьте наличие неправильно установленных, защищенных или ослабленных натяжением кабелей. Если повреждение корпуса свидетельствует о том, что защита электронных устройств была нарушена из-за попадания влаги или свидетельствует о неминуемом отказе оборудования, или если повреждение кабеля свидетельствует о неминуемом коротком замыкании, необходимо предпринять меры по устранению неисправностей с учетом ситуации, вплоть до прекращения эксплуатации до выполнения ремонта. Для получения информации о ремонте и запасных частях необходимо обратиться в службу поддержки клиентов. Если ремонт выполнен, послеремонтное функциональное тестирование должно включать самодиагностику, описанную в разделе 3.3.2. В зависимости от типа ремонта может потребоваться сбор необработанных данных и их отправка в службу поддержки клиентов для удаленного анализа.

4.1.1

Кнопка сброса (RESET)

В ПЕРЕДАТЧИКЕ под большой откидной крышкой слева, в верхнем левом углу клеммной колодки, за клеммной колодкой J4, находится кнопка RESET (СБРОС). Ее использование требуется редко (если вообще требуется), но она предназначена и для диагностических целей. Нажатие и удержание кнопки в течение 1 секунды сбросит все процессоры ПЕРЕДАТЧИКА и МОДУЛЯ в состояние ВКЛ. Нормальная работа и вывод данных будут прерваны на несколько секунд, но никакие параметры конфигурации в энергонезависимой памяти не будут изменены. Это эквивалентно выключению и включению всей СИСТЕМЫ.

В маловероятном случае, если СИСТЕМУ потребуется восстановить к заводским настройкам по умолчанию, удерживайте кнопку EXIT (ВЫХОД) нажатой во время и после использования кнопки RESET

(СБРОС) и не отпускайте ее до тех пор, пока дисплей рабочего режима полностью не вернется в режим работы и не появится всплывающее окно с сообщением отпустить кнопку EXIT (ВЫХОД). Затем появится другое всплывающее окно с подсказкой о том, какую клавишу нажать для подтверждения восстановления настроек по умолчанию, и какую клавишу нажать, чтобы выйти без выполнения восстановления. Если продолжить восстановление настроек по умолчанию, все энергонезависимые параметры конфигурации будут сброшены до заводских значений, и весь процесс настройки потребует повторить.

4.2

Очистка

Если ПЕРЕДАТЧИК или ГОЛОВКА ДАТЧИКА нуждаются в очистке внешней поверхности по косметическим причинам, рекомендуется использовать воду или мягкое моющее средство. Использование струй воды под высоким давлением, как правило, не рекомендуется, однако следует учитывать степень защиты корпусов и избегать попадания таких струй непосредственно на уплотнения, швы и кабельные вводы.

4.3

Обслуживание

- К обслуживанию данного оборудования допускается только подготовленный персонал.
- Перед обслуживанием необходимо заблокировать все источники питания.
- Внутри МОДУЛЯ нет деталей, обслуживаемых пользователем. Модификация или разборка МОДУЛЯ приведет к аннулированию гарантии.
- При обслуживании необходимо соблюдать правила техники безопасности при обращении с оборудованием, чувствительным к статическому электричеству.
- При обслуживании оборудования запрещается носить кольца или наручные часы.
- Для обеспечения безопасности данного оборудования необходимо использовать только указанные производителем запчасти. Запрещается производить несанкционированные доработки или изменения. Запрещается использовать СИСТЕМУ не по назначению.

4.3.1

Уведомление диспетчерской

Примечание. В большинстве случаев обслуживание прерывает нормальное функционирование СИСТЕМЫ и ее выходов. Если

СИСТЕМА используется в контуре управления, это может привести к его «размыканию». Сообщите персоналу диспетчерской, что СИСТЕМА будет отключена, чтобы контур управления можно было перевести в ручной режим работы до завершения настройки и готовности СИСТЕМЫ к возвращению в режим «онлайн» в контуре управления.

4.4 Обслуживание ПЕРЕДАТЧИКА

4.4.1 Соблюдайте чистые и сухие условия

Соблюдайте чистоту и сухость внутренней поверхности корпуса ПЕРЕДАТЧИКА во время обслуживания и устранения неисправностей, когда дверца ПЕРЕДАТЧИКА на время открыта.

4.4.2 ВЫКЛЮЧИТЕ сетевое питание

Подключение клеммных колодок сетевого питания должно выполняться только при отключенном и заблокированном состоянии сетевого питания.

4.4.3 Замена предохранителей

Два предохранителя на плате ввода питания – единственные предохранители, обслуживаемые пользователем. Их замена допускается только при отключенном и заблокированном проводе сетевого питания, когда устройство находится в безопасном состоянии. Предохранители не предназначены для замены оператором и должны заменяться только квалифицированным обслуживающим персоналом.



На заводе установлены следующие предохранители:

Littelfuse 02153.15, 3,15 A, 250 В переменного тока, 5x20 мм, с задержкой срабатывания.

Обратите внимание, что этот предохранитель керамический и имеет разрывную способность 1500 А. На линиях питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока должно быть установлено внешнее устройство защиты от перегрузки по току. Если указанный предохранитель недоступен в качестве замены, допускается использование альтернативных предохранителей с задержкой срабатывания на 250 В переменного тока размером 5x20 мм и номинальным током от 3 А до 3,15 А в керамическом или стеклянном исполнении, при условии, что отключающая способность предохранителя превышает номинал внешнего

устройства защиты от сверхтоков и предохранитель имеет сертификат UL.

4.4.4 Клеммные колодки датчиков

Клеммные колодки для КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА, идущего к МОДУЛЮ, должны подключаться при ОТКЛЮЧЕННОМ питании. Это гарантирует отсутствие питания любых сигналов.

4.4.5 Клеммные колодки входов/выходов и модульной связи пользователя

По возможности убедитесь, что оборудование на дальнем конце этих линий обесточено перед обслуживанием соответствующих клеммных колодок.

4.4.6 Электрические схемы и электростатический разряд (ЭСР)

Примите простые меры предосторожности для защиты электроники от электростатического разряда, например, прикоснитесь к заземленному металлическому предмету перед тем, как работать с корпусом ПЕРЕДАТЧИКА, и избегайте прикосновения к печатным платам или контактам разъемов руками, перчатками или рукавами при обслуживании.

4.5 Обслуживание ГОЛОВКИ ДАТЧИКА

4.5.1 Общие сведения

Убедитесь, что внутренняя часть КОЖУХА остается чистой и сухой во время установки и проверки. Чистота КОЖУХА и ХОМУТА – это вопрос производительности, а не безопасности.

Техническое обслуживание внутри МОДУЛЯ не предусмотрено, и нет необходимости открывать корпус МОДУЛЯ. Если МОДУЛЬ не работает, его можно заменить целиком, отсоединив от крепежных блоков КОЖУХА и установив на его место новый МОДУЛЬ.

4.5.2 Электрический разъем МОДУЛЯ

Разъем КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА и ответный разъем МОДУЛЯ после соединения герметичны. Однако, если электрические контакты разъемов не будут чистыми и сухими перед соединением, это может привести к снижению производительности. Не допускайте загрязнения разъединенных разъемов. Перед соединением разъема КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА с разъемом МОДУЛЯ осмотрите оба разъема, чтобы убедиться, что они чистые и сухие. При разъединении разъемов используйте крышки, прикрепленные к шнуру. Чтобы сохранить эти крышки чистыми

внутри, когда разъем не защищен, соедините обе крышки вместе, когда КАБЕЛЬ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА подключен к МОДУЛЮ. При необходимости обратитесь в службу поддержки клиентов для замены крышек разъемов.

4.5.3 Прокладка МОДУЛЯ

На нижней части МОДУЛЯ имеется прокладка для герметизации отверстия доступа в КОЖУХЕ. Эта прокладка должна быть неповрежденной, и как она, так и сопрягаемая поверхность КОЖУХА должны быть чистыми перед креплением МОДУЛЯ четырьмя монтажными болтами для обеспечения надежной герметизации. Если прокладка утеряна, повреждена или сильно загрязнена настолько, что ее герметичность может быть нарушена, обратитесь в службу поддержки клиентов для организации ремонта.

4.5.4 Шарнирные узлы для МОДУЛЯ на КОЖУХЕ

Обязательно затяните все 4 болта для фиксации МОДУЛЯ на КОЖУХЕ после подсоединения соединительного кабеля ХОМУТА и перед вводом в эксплуатацию. Если болты утеряны или повреждены, или подпружиненные штифты петли повреждены или загрязнены настолько, что не удерживают МОДУЛЬ, их необходимо отремонтировать, прежде чем продолжать использование МОДУЛЯ. Обратите внимание, что замена штифтов петли возможна только на заводе. За информацией о запасных частях обращайтесь в службу поддержки клиентов.

4.5.5 Обслуживание ХОМУТА

4.5.5.1 Использование шарнирных узлов для МОДУЛЯ на КОЖУХЕ

Необходимо ослабить 4 удерживаемых болта, крепящих МОДУЛЬ DSE-1, и повернуть МОДУЛЬ на шарнире, чтобы получить доступ к разъему соединительного кабеля ХОМУТА и отсоединить его от МОДУЛЯ (нажав на 2 дальних края разъема D-sub, чтобы отсоединить его от штырьков Quicklock – см. 2.3.6.5), прежде чем можно будет снять КОЖУХ с трубы. Невыполнение этого требования приведет к повреждению ХОМУТА.

4.5.5.2 Поврежденные ХОМУТЫ

Если ХОМУТЫ повреждены настолько, что измерения расхода или GVF невозможны, их необходимо заменить. Обратитесь в службу поддержки клиентов за консультациями и заменой ХОМУТОВ.

4.6

Устранение неполадок

Ниже представлено краткое руководство по устранению неполадок с краткими инструкциями по решению некоторых наиболее вероятных проблем. Если проблема в каждой из этих категорий не может быть решена, обратитесь в службу поддержки клиентов, которая может предоставить доступ к более подробному руководству по устранению неполадок и/или оказать дополнительную помощь в решении проблем, которые невозможно решить иным образом.

Светодиод «POWER» в левом верхнем углу дисплея не горит постоянно

- Проверьте, включено ли питание, находится ли оно в пределах досягаемости, стабильно ли оно и правильно ли подключено к ПЕРЕДАТЧИКУ. См. разделы 2.5.2 и 2.5.6.2.
- Для ПЕРЕДАТЧИКОВ с питанием от постоянного тока: наблюдается ли чрезмерное падение напряжения в проводе, при котором на клеммах питания напряжение менее 18 В постоянного тока? См. раздел 2.5.6.2.
- Перегорел один или оба предохранителя? См. раздел 4.4.3.

Другие проблемы с дисплеем

- Если изображение плохо видно, отрегулируйте яркость. См. раздел 3.3.1.9.
- Если символ в левом верхнем углу дисплея не «вращается», нажмите кнопку RESET (СБРОС). См. разделы 3.3.1 и 4.1.1.
- Если отображается не та информация, которую вы хотите видеть, перенастройте отображение. См. раздел 3.3.1.9.
- Если отображается красный экран «SENSOR FAILURE (ОТКАЗ ДАТЧИКА)», см. раздел 3.1.1.

Расход, скорость или TLF не работают

- **Проблемы с ХОМУТОМ**
 - Требуется, чтобы ХОМУТ был правильно подобран по размеру трубы и правильно установлен. См. раздел 2.3.

- Для труб HDPE (ПНД) выпускаются специальные ХОМУТЫ, учитывающие изменения диаметра трубы в зависимости от температуры. Они должны быть правильно установлены. См. раздел 2.3.
- Для горизонтальных трубопроводов с пульпой имеются специальные ХОМУТЫ, позволяющие устранить возможное расслоение пульпы, и их необходимо устанавливать в правильной ориентации. См. раздел 2.3.
- Для труб большого диаметра с 2 ХОМУТАМИ ХОМУТЫ должны быть правильно подключены к Y-образному кабелю. См. раздел 2.3.6.5.
- Требуется надлежащая подготовка поверхности трубы и решение проблем со сварными швами. См. раздел 2.3.
- Требуется подключенный и исправный ХОМУТ. Проверьте подключение D-sub в разделе 2.3.6.5. Выполните тест «Band (Хомут)» в разделе 3.3.2.
- Требуется неповрежденный соединительный кабель ХОМУТА. Будьте осторожны, чтобы не защемить его в половинах КОЖУХА при установке. Не забудьте отсоединить его от МОДУЛЯ перед снятием КОЖУХА.
- ХОМУТ должен быть электрически изолирован от трубы. См. раздел 2.3.5.2.
- Сертифицировано на безопасность при температуре технологического процесса не выше 100°C.

- **Проблемы с технологическим процессом**

- Требуется полное развитие потока через расходомер. Может потребоваться перемещение расходомера вдали от колен, клапанов, редукторов/расширителей и насосов. См. раздел 2.3.1.
- Место должно обеспечивать полное заполнение трубы. Для вертикальных трубопроводов предпочтительным является направление потока снизу вверх для обеспечения полного потока.
- Расход может выходить за пределы диапазона. Если не задана пользовательская настройка, расход должен находиться в диапазоне от 3 до 30 м/с. Этот диапазон невозможно настроить с помощью клавиатуры. Чтобы

изменить этот диапазон, обратитесь в службу поддержки клиентов.

- **Проблемы с электроникой головки датчика**

- Требуется подключение КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА к МОДУЛЮ. См. раздел 2.4.2.
- Требуется правильная проводка КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА. См. раздел 2.5.6.3.
- Требуется исправная электроника сенсорной головки. Выполните тест «Board (Плата)» в разделе 3.3.2. Проверьте диагностические напряжения головки датчика, используя раздел 3.3.3.

- **Проблемы с конфигурацией**

- Требуется настройка расходомера на правильное направление потока. См. раздел 3.3.1.3.
- Возможно, коэффициент усиления задан неправильно. См. раздел 3.3.1.4.
- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1 – включая калибровки чисел Рейнольдса в разделе 3.3.1.3.
- Для труб большого диаметра с 2 ХОМУТАМИ конфигурация требует специального файла, предоставленного службой поддержки клиентов. Конфигурация с клавиатуры невозможна.

Функции GVF, SOS или TLF не работают.

- Не все модели ПЕРЕДАТЧИКОВ поддерживают эти функции. См. раздел 1.1.
- GVF требует минимального уровня акустического шума. Возможно, потребуется переместить головку датчика ближе к насосу или клапану, но не слишком близко, если также измеряется расход или TLF. См. раздел 2.3.1.
- Возможно, GVF слишком высок или пузырьки не захватываются должным образом. Расходомер предполагает однородную смесь захваченных пузырьков и GVF менее 50%.
- Возможно, неправильно установлены параметры конфигурации, связанные с GVF. См. раздел 3.3.1.

- См. также список проблем в разделе «Расход, скорость или TLF не работают» выше.

Зашумленные показания потока или GVF

- Настройте различные параметры фильтра.
См. раздел 3.3.1.7.

Сумматор работает неправильно

- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1.11.

Отображаемое значение верно, но выходы 4–20 мА неверны.

- Возможно, перепутаны два аналоговых выхода. Аналоговый выход №1 – это крайний левый набор из трех клемм, а аналоговый выход №2 – крайний правый набор.
- Возможно, неправильно подключено. См. раздел 2.5.6.4.1.
- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1.5.
- Возможно, необходимо подрезать. См. раздел 3.3.1.5.
- Можно показать, что проблема связана или не связана с ПЕРЕДАТЧИКОМ, используя измеритель тока вместо DCS или последовательно с ним и выполняя самодиагностику в разделе 3.3.2.

HART не работает

- Возможно, интерфейс HART не включен. См. раздел 3.3.1.13.
- Только аналоговый выход №1 (самый левый из двух наборов клемм) поддерживает HART.
- Даже если интерфейс HART активирован, HART невозможно использовать с ПЕРЕДАТЧИКАМИ с опцией Foundation Fieldbus или Profibus PA.
- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1.13.
- См. отдельное руководство HART.

Modbus не работает

- Возможно, интерфейс Modbus не включен.
См. раздел 3.3.1.12.

- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1.12.
- Возможно, неправильно подключено. Попробуйте поменять местами соединения А- и В+. См. раздел 2.5.6.4.4.
- См. отдельное руководство Modbus.

Накопитель USB не работает

- Накопитель USB, поставляемый вместе с ПЕРЕДАТЧИКОМ, был протестирован на совместимость. Другие накопители USB могут быть как совместимы, так и нет. См. раздел 3.3.4.

Импульсный выход работает неправильно

- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1.6.
- Возможно, неправильно подключено. Обратите внимание, что для этого требуется внешний источник питания с ограниченным током. См. раздел 2.5.6.4.3.
- Предназначен для интерфейсов IEC 61131-2 Тип 1. Простые интерфейсы с подтягивающими резисторами будут иметь медленные нарастающие фронты, что в шумной среде и без гистерезиса может вызвать проблемы с обнаружением фронтов.

Вход 4–20 мА работает неправильно

- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1.5.
- Возможно, неправильно подключено. Обратите внимание, что интерфейс подает питание на 2-проводное устройство 4–20 мА, питаемое им. См. раздел 2.5.6.4.2.
- Чтобы проверить это, подключите амперметр последовательно к одному из соединительных проводов и сравните показания с током, который сообщает ПЕРЕДАТЧИК. См. раздел 3.3.1.5.

Интерфейс Foundation Fieldbus или Profibus PA работает неправильно

- Это дополнительные интерфейсы, предусмотренные только для ПЕРЕДАТЧИКОВ с номером модели, включающим «-FF-» или «-PA-». См. раздел 3.3.1.15.

- Возможно, неправильно подключено. Два основных подключения шины – это контакты 2 и 3 на 9-контактной клеммной колодке J4. Полярность может быть любой.
- См. отдельное руководство по интерфейсу Foundation Fieldbus или Profibus PA.

Интерфейс Profibus DP работает неправильно

- Это дополнительные интерфейсы, предусмотренные только для ПЕРЕДАТЧИКОВ с номером модели, включающим «-DP-». См. раздел 3.3.1.15.
- Возможно, неправильно подключено. Два основных подключения шины – это контакты 2 и 3 на 9-контактной клеммной колодке J4. Полярность НЕ может быть любой. Попробуйте поменять местами соединения.
- См. отдельное руководство по интерфейсу Profibus DP.

Ethernet работает неправильно

- Возможно, неправильная конфигурация. См. раздел 3.3.1.14.
- Устройству, к которому подключен Ethernet, необходим фиксированный IP-адрес, близкий к адресу ПЕРЕДАТЧИКА, но отличающийся от него.

Проблемы с шумом с входами/выходами пользователя

- Используйте экранированный кабель Ethernet. ПЕРЕДАТЧИК заземляет один конец экранированного кабеля. Характеристики ЭМС были проверены при заземлении экрана на другом конце кабеля. См. раздел 1.3.
- Прокладывайте кабели отдельно от силовых кабелей и других кабелей, являющихся источниками помех. Это также относится к КАБЕЛЮ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА.

Другое

- При повреждении клеммы J4, J5, J6, J7, J8 и J9 представляют собой двухкомпонентные разъёмные клеммы, штекеры

которых можно заменять. Обратитесь в службу поддержки клиентов.

- Если в КОЖУХЕ скапливается конденсат, необходимо предусмотреть дренажное/вентиляционное отверстие для его отвода, если КОЖУХ правильно установлен на горизонтальной трубе. Если на вертикальных трубах скапливается конденсат, обратитесь в службу поддержки клиентов.
- Образование конденсата в корпусе ПЕРЕДАТЧИКА не ожидается. Если это происходит, обратитесь в службу поддержки клиентов.

4.7 Переработка/утилизация по окончании срока службы

По окончании срока службы утилизируйте оборудование надлежащим образом в соответствии с местным законодательством. В Европе обратитесь в службу поддержки клиентов для получения дополнительных рекомендаций относительно оборудования, маркированного символом WEEE (отходы электрического и электронного оборудования) в виде мусорного контейнера на колесах.

4.8 Служба поддержки клиентов

Все ссылки на «Службу поддержки клиентов» в данном руководстве являются ссылками на контактную информацию, указанную в данном разделе.

Контактная информация

CiDRA Corporate Services LLC
50 Barnes Park North
Wallingford, CT, USA 06492

Основной телефон: 1-203-265-0035 или 1-877-243-7277
(США и Канада)

Эл. почта технической поддержки: SONARtracSupport@cidra.com

Эл. почта службы поддержки клиентов: CustomerSupport@cidra.com

Веб-сайт службы поддержки клиентов:
<https://cidra.com/about-us/#contact-us>

Эл. почта службы поддержки продаж: Sales@cidra.com

Производитель: CiDRA Corporate Services LLC (см. выше)

Обратите внимание, что в некоторых случаях служба технической поддержки может удаленно помочь в диагностике конкретных проблем приложения и оптимизации параметров конфигурации. Это может включать сбор необработанных данных сигнала ПЕРЕДАТЧИКА в режиме реального времени с помощью накопителя USB и последующую передачу этих данных в службу технической поддержки для удаленной повторной обработки и анализа. Служба технической поддержки предоставит инструкции по этому процессу, если потребуется удаленная помощь такого уровня.

Свяжитесь со службой технической поддержки, чтобы узнать о наличии и расписании обучающих курсов.

4.8.1

Другие руководства

Другие документы, доступные через службу поддержки клиентов и/или на веб-сайте CiDRA, охватывают следующие темы:

- Подробная информация об интерфейсе HART и связанных с ним файлах DDL (язык описания устройств).
- Подробная информация об интерфейсе Modbus.
- Подробная информация о дополнительных модульных интерфейсах связи (Profibus DP, Foundation Fieldbus и Profibus PA) и связанных с ними файлах DDL (язык описания устройств).
- Как загрузить данные СИСТЕМЫ для анализа службой поддержки клиентов в рамках их удаленной помощи по устранению неисправностей.
- Подробные процедуры устранения неисправностей.
- Листы технических данных
- Чертежи габаритов СИСТЕМЫ (например, механические размеры).
- Паспорта безопасности материалов

*** Пустая страница ***

5

Технические спецификации

5.1 Требования к электропитанию

Вариант переменного тока: от 100 до 240 В пер. тока, 50/60 Гц, 25 Вт

Вариант постоянного тока: от 18 до 35 В пост. тока, 25 Вт

5.2 Условия окружающей среды

5.2.1 Использования в помещении/вне помещения

Рассчитано на использование внутри и снаружи помещений.

5.2.2 Высота над уровнем моря

ПЕРЕДАТЧИК и ГОЛОВКА ДАТЧИКА рассчитаны на работу на высоте над уровнем моря до 5000 м (16 404 фута).

5.2.3 Температура

ПЕРЕДАТЧИК (при работе)	от -40°F до +140°F (от -40°C до +60°C)
ПЕРЕДАТЧИК (при хранении)	от -40°F до +176°F (от -40°C до +80°C)
Температура технологической среды ГОЛОВКИ ДАТЧИКА	от -40°F до +212°F (от -40°C до +100°C)
Температура окружающей среды ГОЛОВКИ ДАТЧИКА	от -40°F до +140°F (от -40°C до +60°C)
ГОЛОВКА ДАТЧИКА (при работе)	от -40°F до +185°F (от -40°C до +85°C)

Табл. 5-1: Диапазоны температур

Обратите внимание, что поставляемые КАБЕЛИ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА с маркировкой Belden Y67688 или Y67689 имеют номинальную температуру и маркировку от -40°C до +105°C.

5.2.4 Влажность

0-95%, без конденсации

5.2.5 Переходное перенапряжение

ПЕРЕДАТЧИК рассчитан на переходное перенапряжение Категории II.

5.2.6 Повышенная влажность

СИСТЕМУ можно безопасно размещать как в сухих, так и влажных помещениях. В этой теме рассматривается риск поражения электрическим током. Влажные помещения определяются здесь как

среды, в которых возможно наличие воды или других токопроводящих жидкостей на поверхностях или персонале, в результате чего сопротивление от оборудования к земле через человека, касающегося оборудования, будет снижено из-за присутствия этой жидкости в точках контакта между человеком и оборудованием и/или между человеком и землей. МОДУЛЬ питается от ПЕРЕДАТЧИКА напряжением, не представляющим опасности для жизни, и сам не генерирует опасное напряжение, поэтому безопасен как во влажных, так и в сухих помещениях. Аналогично, ПЕРЕДАТЧИК с питанием от постоянного тока питается от тока напряжением 18–35 В, которое не считается опасным даже во влажных помещениях, и ПЕРЕДАТЧИК не генерирует опасное напряжение, поэтому безопасен как во влажных, так и в сухих помещениях. В отличие от этого, ПЕРЕДАТЧИК с питанием от переменного тока питается от сети переменного тока, которая является опасной для жизни, и эти соединения представляют собой ключевой фактор риска поражения электрическим током. Наклейка, предупреждающая о риске поражения электрическим током, расположена рядом с клеммами питания ПЕРЕДАТЧИКА с питанием от переменного тока, а сами клеммы находятся под крышкой, которая крепится винтом, чтобы предотвратить доступ к ним операторов.

5.2.7 Степень загрязнения

При установке на открытом воздухе СИСТЕМА предназначена для мест, где СНАРУЖИ корпуса наблюдается уровень загрязнения 3 или 4 (влажное или сухое токопроводящее загрязнение), в то время как ВНУТРИ корпуса ожидается уровень загрязнения 2 (отсутствие загрязнения, непроводящее загрязнение или ограниченное количество сухого загрязнения, временно проводящего ток только из-за периодической конденсации). Степень защиты корпуса от проникновения гарантирует это в сочетании с соблюдением пользователем мер предосторожности при каждом открытии корпуса.

5.2.8 Защита от проникновения

Степень защиты корпуса от проникновения пыли и влаги распространяется на корпус с плотно закрытыми крышками и правильно установленными кабелями, кабельными уплотнителями и разъемами. Корпус ПЕРЕДАТЧИКА имеет степень защиты IP66 (и NEMA 4X) и предназначен для установки с дисплеем, перпендикулярным земле, с отверстиями для ввода кабеля, направленными вниз. Степень защиты корпуса ПЕРЕДАТЧИКА IP66 сохраняется только в том случае, если кабельные уплотнители и фитинги имеют эквивалентную или лучшую степень защиты по IP. Степень защиты корпуса МОДУЛЯ IP66. Степень защиты КОЖУХА

не влияет на безопасность СИСТЕМЫ, но может повлиять на ее производительность. Это зависит от конструкции уплотнений КОЖУХА, а также от особенностей размера, состояния поверхности трубы и тщательности монтажа. КОЖУХИ из стекловолокна и нержавеющей стали разработаны для степени защиты IP55. При монтаже на горизонтальных или наклонных трубах, не являющихся вертикальными, ГОЛОВКА ДАТЧИКА должна быть ориентирована таким образом, чтобы МОДУЛЬ находился выше средней линии трубы. На вертикальных трубах ГОЛОВКА ДАТЧИКА должна быть ориентирована таким образом, чтобы угловой разъем МОДУЛЯ для КАБЕЛЯ ГОЛОВКИ ДАТЧИКА был направлен вниз.

5.3 Производительность

5.3.1 Объемный расход

Калиброванный диапазон	от 3 до 30 фут./с (от ~ 1 до 10 м/с) жидкость
Точность	+/-1% от показаний
Повторяемость	+/- 0,3% от показаний

Табл. 5-2: Характеристики объемного расхода

Коэффициенты калибровки получены в результате испытаний водяного контура на испытательных объектах с использованием эталонных измерений, прослеживаемых в соответствии с требованиями NIST. Обратитесь в службу поддержки клиентов для уточнения размеров более 36 дюймов.

5.3.2 Доля газа

Диапазон	от 0% до 20% от объема
Точность	+/-5% от показаний, от 0,01% до 20% GVF
Повторяемость	+/-1% от показаний, от 0,01% до 20% GVF

Табл. 5-3: Характеристики доли газа

GVF – это измерение общего объема пузырьков газа, захваченного в процессе, а не измерение растворенных газов. Точность относится к цифровым данным и предполагает, что в качестве входных данных используется давление в трубопроводе в режиме реального времени, а также что точные размеры трубы, модуль Юнга, а также свойства жидкости и газа настроены правильно. В

алгоритме по умолчанию заложено предположение о зависимости от размера пузырьков. Обратитесь в службу поддержки клиентов, если необходимо приблизить точность к другому известному точному измерению. Расходомер будет выполнять измерения GVF с футерованной трубой, но футеровка отрицательно скажется на точности (в первую очередь, из-за ошибки смещения нуля).



50 Barnes Park North
Wallingford, CT
06492

CiDRA[®]
www.cidra.com

Tel: 203.265.0035
Fax: 203.294.4211