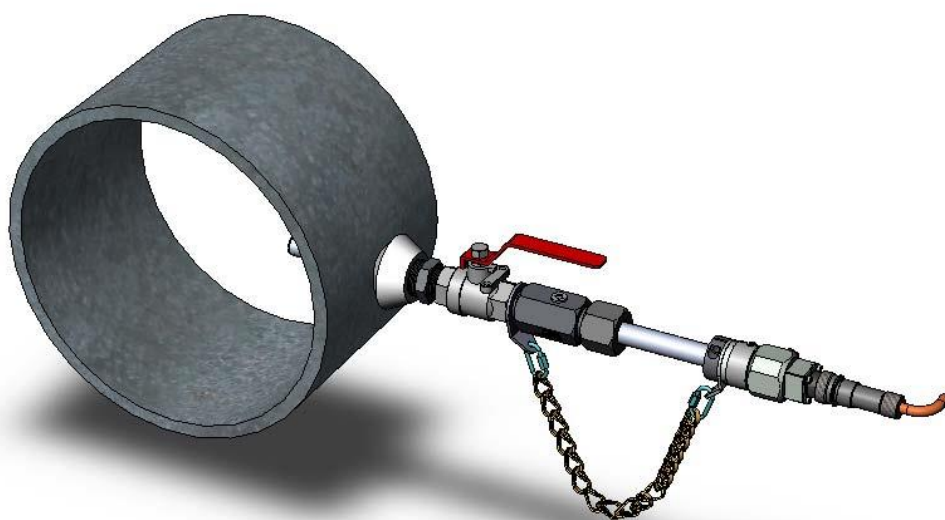


TM FOCUS PROBE

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ФП.13.004РЭ





Предостережения

Инструкции и процедуры, содержащиеся в данном руководстве, предназначены только для квалифицированного персонала, их несоблюдение может повлечь смерть или серьезные травмы.

Нельзя проводить установку, сервисное обслуживание или иные процедуры, не описанные в данном руководстве.

Оптические поверхности легко загрязнить или повредить. Проявляйте осторожность при работе с оптоволоконным кабелем.

На правильную и безопасную работу расходомера влияет правильная установка крепежных элементов. Не соблюдение приведенных инструкций может привести к утечке потенциально опасных газов и/или жидкостей. ООО НТК «ИННОТЕХ» не несет ответственности за любые повреждения или травмы, возникшие из-за неправильной установки расходомера, или его установки неквалифицированным персоналом.

Информация по безопасности

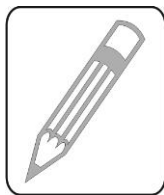
Условные обозначения, принятые в данном руководстве



Опасно – ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, следуйте приведенным инструкциям во избежание травмирования персонала



Опасность/Предостережение – прочитайте приведенную информацию для предотвращения причинения вреда персоналу и/или повреждению оборудования



Подсказки или дополнительная информация, необходимая для выполнения задачи наиболее безопасным способом

Содержание:

Введение	6
1. Назначение.....	7
2. Область применения.....	7
3. Указание по безопасности.....	8
3.1. Обеспечение взрывозащищённости.....	8
3.2. Требования лазерной безопасности.....	9
3.3. Возврат изделия.....	9
4. Маркировка.....	9
5. Технические параметры	10
5.1. Состав.....	10
5.1.1. Устройство зонда оптического расходомера.....	11
5.1.2. Варианты исполнения процессора оптического расходомера и блок питания нагревателя оптики	11
5.1.3. Комплектация Focus [®] Probe	12
5.2. Основные технические параметры	13
6. Описание устройства и принципа работы.....	13
7. Выбор места измерения	15
8. Основные меры предосторожности.....	17
8.1. Первичный осмотр.....	17
8.2. Меры безопасности при работе с лазером.....	17
8.3. Использование расходомера во взрывоопасной атмосфере	18
9. Программирование процессора Focus Probe	19
9.1. Программирование Процессора ОР при помощи программы OFM Monitor ..	21
9.2. Программирование Процессора ОР при помощи программы HyperTerminal	39
9.3. Сохранение / загрузка настроек регистра в память	41
9.4. Загрузка параметров системной настройки.....	41
9.5. Перечень встроенных команд ПОР.....	42
10. Установка расходомера Focus Probe	43
10.1. Установка зонда расходомера Focus Probe.....	43
10.2. Установка процессора оптического расходомера	52
10.3. Установка блока питания нагревателя оптики.....	53
10.4. Присоединение кабелей.....	54
10.5. Электрические соединения процессора	55
10.6. Присоединение оптических кабелей.....	58
10.7. Присоединение кабеля нагревателя (опция).....	61
11. Выемка зонда Focus Probe.....	62
11.1. Последовательность рассоединения оптоволоконного интерфейсного кабеля.	62
11.2. Последовательность отсоединения интерфейсного кабеля нагревателя.	63
11.3. Извлечение зонда.....	63
12. Эксплуатация расходомера	64
13. Техническое обслуживание.....	64
13.1. Общие указания	64
13.2. Порядок технического обслуживания	64
13.3. Чистка зонда Focus TM Probe	65
13.4. Проверка работоспособности	67
13.4.1. Проверка юстировки и работы оптической системы	67

13.5. Техническое освидетельствование	71
14. Текущий ремонт	71
14.1. Общие указания	71
14.2. Возможные неисправности	71
15. Хранение и транспортирование	76
16. Сертификаты и разрешения	76
16.1. Метрология	76
16.2. Взрывозащита	77
17. Приложение Б. Краткая инструкция по установке оптического расходомера Focus Probe в паре с вычислителем расхода УВП-280.	78
18. Приложение В. Сертификаты	79
19. Приложение Г. Методика поверки	88

Введение

В данном руководстве по эксплуатации приведены технические данные, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для монтажа, правильной и безопасной эксплуатации оптического расходомера газа FOCUS® PROBE (далее – расходомер).

Прочтите его, пожалуйста, внимательно и следите за тем, чтобы строго выполнялись изложенные инструкции. Следование инструкциям поможет Вам многие годы без проблем использовать приобретённый прибор.

Обо всех недостатках в работе и конструкции расходомера, замечаниях и предложениях просим сообщать по адресу:

ООО НТК «ИННОТЕХ»
125171, г. Москва,
ул. Космонавта Волкова, д.6а
Тел.: (495) 978 7903, 648 6985
Факс: (495) 648 6985
E-mail: info@inno-tech.ru
WEB: <http://www.inno-tech.ru>

Желаем Вам успехов в работе.

1. Назначение

Оптический расходомер газа Focus[®] Probe предназначен для измерения расхода газа в трубопроводах.

Расходомер может измерять следующие величины:

- скорость потока,
- объёмный мгновенный и накопленный расход,
- объёмный мгновенный и накопленный расход, приведенный к нормальным условиям.

2. Область применения

2.1 Расходомер относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ Р 51330.0-99. Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96), гл. 7.3 Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.2 Основное направление применения расходомера - измерение расхода попутного нефтяного и факельного газов. Расходомер также может измерять расход практически любых газов, за исключением газов, специально и глубоко очищенных от примесей, и перегретого пара.

2.3 Основные преимущества:

- простота установки;
- нет движущихся частей;
- неразрушающий контроль;
- высокий динамический диапазон (1000:1);
- работа при давлении газа от 0,1 до 0,7 МПа без потерь давления;
- повторяющиеся измерения на протяжении всей жизни прибора;
- высокая точность измерения, на которую не влияет состав газа;
- не реагирует на вибрации трубы или акустический шум;
- искробезопасное оптическое измерение.

ООО НТК «ИННОТЕХ» не несёт никакой ответственности за повреждения оптического расходомера газа вследствие неправильного использования или использования не по прямому назначению, а также при причинении травмы покупателю или третьим лицам, вызванной дефектами материала в продукте, которые невозможно было предугадать или вследствие каких-либо косвенных повреждений.

3. Указание по безопасности

3.1. Обеспечение взрывозащищённости

- 3.1.1. Все электронные компоненты находятся во взрывобезопасной оболочке.
- 3.1.2. Контроллер и источник питания нагревателя имеют сертифицированные взрывонепроницаемые оболочки фирмы «Adalet». Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочек соответствуют требованиям к электрооборудованию подгруппы IIB по ГОСТ Р 51330.1-99. Параметры взрывонепроницаемых соединений, конструкция кабельных вводов, температурные характеристики используемых материалов соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99.
- 3.1.3. Искробезопасность цепи питания нагревателя оптической головки обеспечена применением в источнике питания барьера безопасности типа 9001/01-144-2970-10 фирмы STANL и ограничительного резистора.
- 3.1.4. Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции искробезопасной цепи соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.10-99.
- 3.1.5. Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искробезопасность, не превышает 2/3 их номинальных значений.
- 3.1.6. Максимальные значения суммарных электрической ёмкости и индуктивности линии связи источника питания нагревателя и оптической головки расходомера установлены с учётом требований искробезопасности для электрических цепей подгруппы IIB по ГОСТ Р 51330.10-99.
- 3.1.7. Максимальная температура поверхности устройств в составе расходомера не превышает значений, допустимых для температурного класса ТЗ (нагреватель) и Т6 (контроллер и источник питания нагревателя) по ГОСТ Р 51330.0-99.
- 3.1.8. Конструкция корпуса и отдельных частей оболочек электротехнических устройств в составе оптического расходомера выполнена с учётом общих требований ГОСТ Р 51330.0-99 для электрооборудования, размещённого во взрывоопасных зонах. Уплотнения и соединения элементов конструкции обеспечивают степень защиты IP66. Механическая прочность оболочек соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 для электрооборудования II группы с высокой опасностью механических повреждений. Фрикционная искробезопасность обеспечена характеристиками выбранных конструкционных материалов.
- 3.1.9. Электротехнические устройства в составе расходомера имеют предупредительные надписи, таблички с указанием маркировки взрывозащиты и знака «Х» (Таблица 3-1).

Таблица 3-1

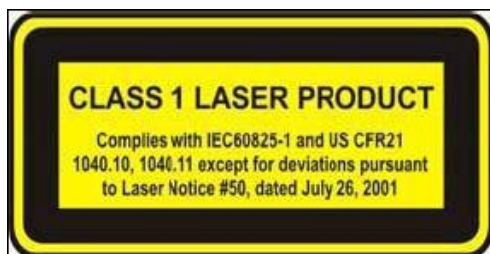
Наименование устройства в составе расходомера	Маркировка взрывозащиты
Процессор оптического расходомера OFP-XP-C1Z1	1ExdIIBT6
Источник питания нагревателя оптики OFA-HTR-PS-INS-XP	1Exd[ia]IIBT6 X
Головка оптического расходомера (зонд) с нагревателем	ExiaIICt4

3.2. Требования лазерной безопасности

Все модели ОР удовлетворяют требованиям лазерной безопасности:

- США: ANSI Z136.1, CDRH (FDA) 21 CFR 1040.10 и .11;
- Канада CAN/CSA-E60825-1:03;
- Европа EN60825-1:1994.

Классификация лазера во время работы: (Оптические пути закрыты, нет доступа к лазеру).



3.3. Возврат изделия

3.3.1. Прежде чем передавать на поверку, калибровку или ремонт расходомер в ООО НТК «ИННОТЕХ», необходимо выполнить следующие процедуры:

- удалить все остатки нефти, парафина, солей, асфальтенов и других механических частиц с наружных, внутренних и оптических поверхностей расходомера. Это особенно важно, если вещества опасны для здоровья, например, воспламеняющиеся, токсичные, щелочные, канцерогенные и т.д.

ВНИМАНИЕ! Расходы на утилизацию отходов и лечение травм вследствие ненадлежащей очистки несет собственник расходомера.

- приложить к расходомеру Паспорт с внесением записей в таблицу 4 о движении расходомера при эксплуатации.

4. Маркировка

4.1. Модели и серийные номера указаны на пластинах/наклейках на каждом блоке, входящем в состав расходомера.

5. Технические параметры

5.1. Состав

Система оптического расходомера **Focus® Probe** состоит из измерительной головки – зонда, соединенного оптоволоконным кабелем с процессором (контроллером) (Рисунок 5-1). Как опция, для избегания выпадения конденсата на оптике при измерении расхода влажного газа может быть включен блок питания пленочного нагревателя оптики зонда с электрическим кабелем.

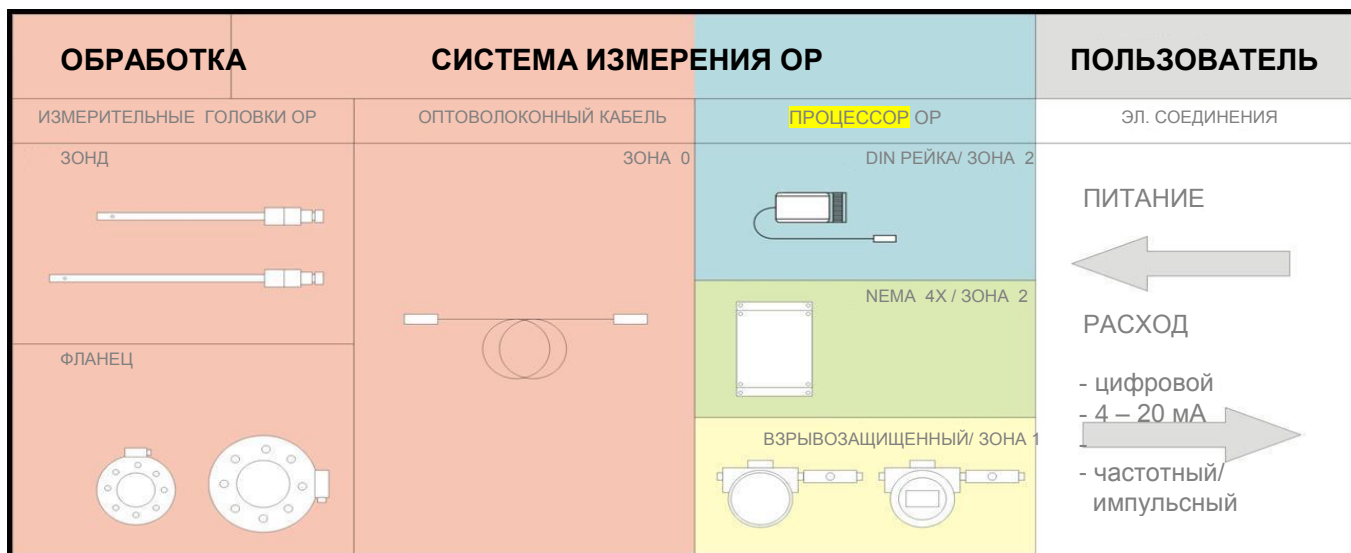


Рисунок 5-1: Конфигурация оптического расходомера.



Рисунок 5-2. Внешний вид головки оптического расходомера (зонда) в сборе с крепежной арматурой и оптоволоконным кабелем.

5.1.1. Устройство зонда оптического расходомера

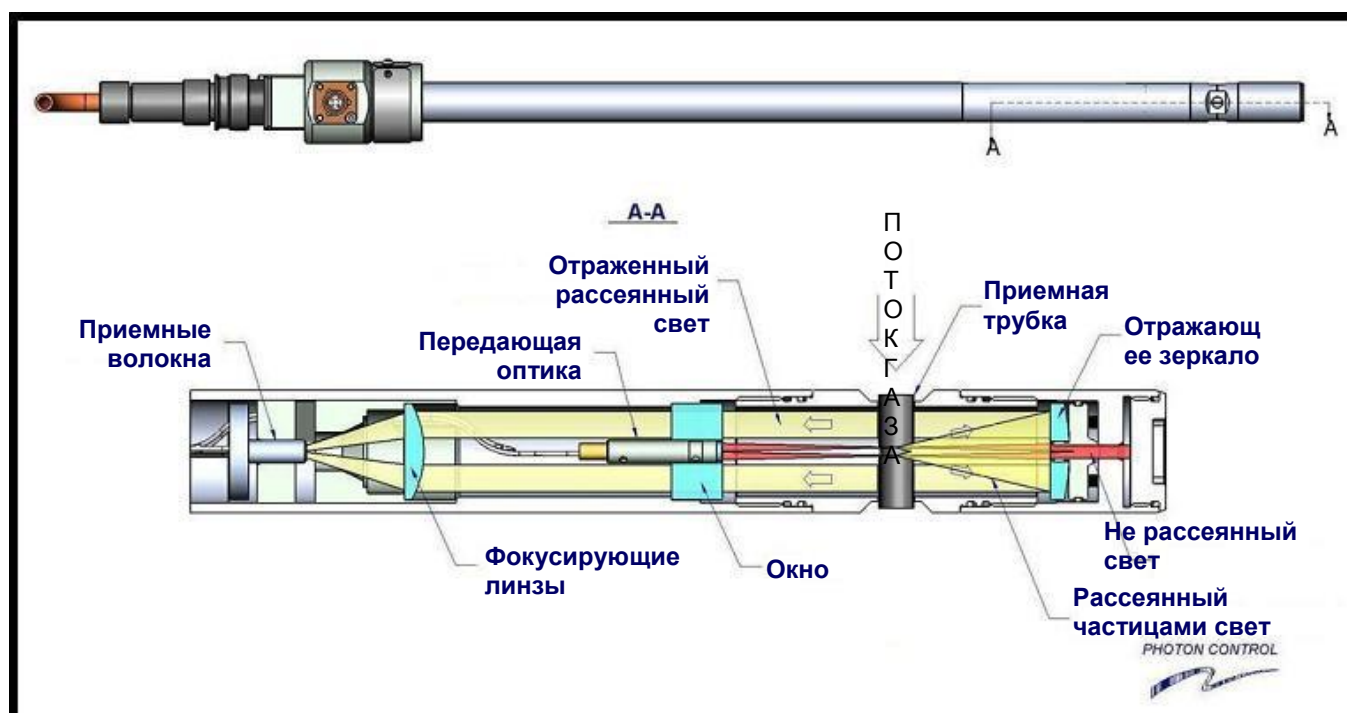


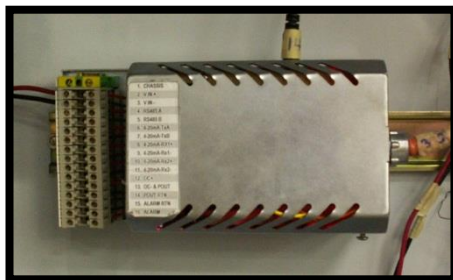
Рисунок 5-3

5.1.2. Варианты исполнения процессора оптического расходомера и блок питания нагревателя оптики

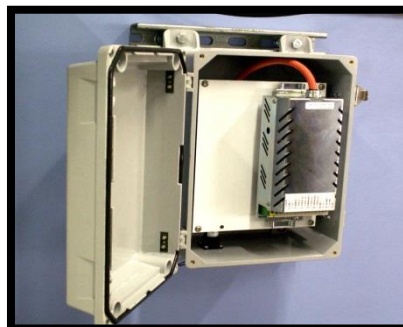
Процессор **Focus® Probe** и блок питания нагревателя оптики могут изготавливаться в различных корпусах:

- Во взрывозащищенном исполнении (взрывонепроницаемая оболочка) без индикатора;
- Во взрывозащищенном исполнении (взрывонепроницаемая оболочка) с индикатором;
- В корпусе на DIN-рейке;
- Во всепогодном корпусе NEMA-4X

**DIN Рейка
Установленная**



NEMA 4X



**Взрыво-
защищенный
K131**



**Дисплей/
Сумматор
K131**



5.1.3. Комплектация Focus® Probe

Проверьте наличие следующих компонентов после вскрытия упаковки. При обнаружении отсутствия какого-либо компонента обратитесь к разделу «Номера компонентов» в конце руководства и свяжитесь с Вашим продавцом.

- Головка оптического расходомера (зонд) диаметром 19,2 мм и длиной 525 мм или удлиненный вариант 678 мм со съемной проточной трубкой – 1шт.;
- процессор оптического расходомера (ПОР) с оптоволоконным кабелем для соединения с зондом – 1 шт.;
- блок питания пленочного нагревателя оптики зонда с соединительным кабелем – 1шт. (Опция)
- Установочный диск с программой OFM Monitor на CD диске – 1шт.
- Блок интерфейса USB и последовательного интерфейса RS 232 – 1шт. (Опция)
- Последовательный интерфейсный кабель RS 232 для присоединения к ПОР (DB9 к 4-выводному 3,5 мм штекеру) – 1шт.
- Конвертер USB – 1шт. (Опция)
- Крепежные кронштейны (на 50 мм трубу) и два U-образных болта (на трубу 50 мм) – 1 кмпл. (Опция)
- Набор для очистки оптических деталей – 2 шт. Каждый комплект состоит из:
 - палочки с тканью из микроволокна на конце для чистки гнезд оптических разъемов диаметром 2,5 мм – 5 шт.;
 - Q-палочки с изопропиловым спиртом с поролоном на конце для чистки оптических деталей – 5шт.;
 - салфетки из нетканого материала, смоченные изопропиловым спиртом, в герметичной упаковке – 5 шт.
- Запорная арматура для установки оптического зонда в составе:
 - Шаровой кран 3/4 с тефлоновой гильзой – 1шт.;
 - Цепь безопасности с фиксаторами – 1шт.;
 - Сальниковая коробка – 1шт.

5.2. Основные технические параметры

5.2.1. Основные параметры расходомера приведены в Таблица 5-1.

Таблица 5-1

Параметр		Значение
Температура окружающей среды, °C	при включении	от минус 20 до плюс 50
	во время измерения	от минус 40 до плюс 50
Диапазон измерения скоростей, м/с		от 0,1 до 100
Время одного измерения, с		1
Предел основной относительной погрешности измерения расхода газа в рабочих условиях, %		± 2,5
Условный проход трубопровода, предназначенного для установки расходомера, DN, мм		от 100 до 600 (до 860)
Максимальное давление рабочей среды, МПа		0,7
Температура рабочей среды, °C		от минус 40 до плюс 100 (кратковременно до плюс 150)
Питание электрических цепей	род тока	постоянный
	напряжение, В	от 10 до 30
	ток, мА	150 при 24 В; 300 при 12 В
Аналоговые входы	сигналы от датчиков давления и температуры, мА	4-20
Аналоговые выходы	частотный/импульсный токовая петля, мА	4-20
Цифровые выходы	протокол производителя	RS-232 (Chendbus)
	Modbus	RS-485
Диагностика системы		тревога при низком уровне сигнала
Размеры вставного зонда: диаметр x длина, не более, мм		19,1 x 525 (678)
Диаметр оптоволоконного соединительного кабеля, мм		10
Масса, кг, не более		12

5.2.2. Расходомер имеет взрывозащищенность – «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99.5.2.4

5.2.3. Степень защиты от попадания пыли и воды IP66 по ГОСТ 14254-96.

5.2.4. Средняя наработка на отказ 10000 ч.

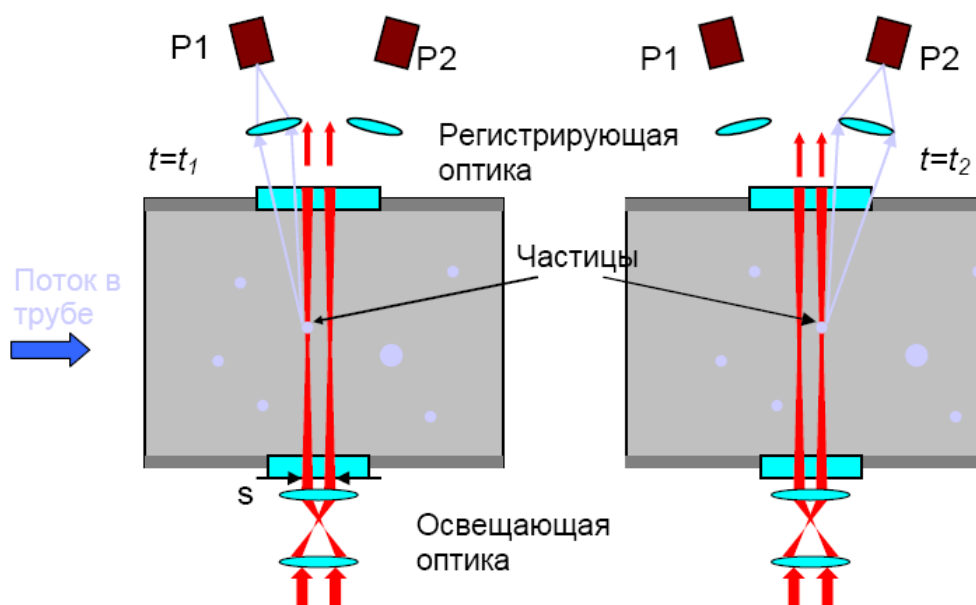
5.2.5. Средний срок службы 10 лет.

6. Описание устройства и принципа работы

6.1.1. Расходомер измеряет с высокой точностью расход газа при широком диапазоне давления и скорости. При этом в приборе нет каких-либо движущихся частей и не происходит вмешательств, которые могли бы нарушить поток газа.

6.1.2. Измерение расхода газа происходит при помощи двух лазерных лучей. Первоначально определяется скорость потока в зоне окошка для

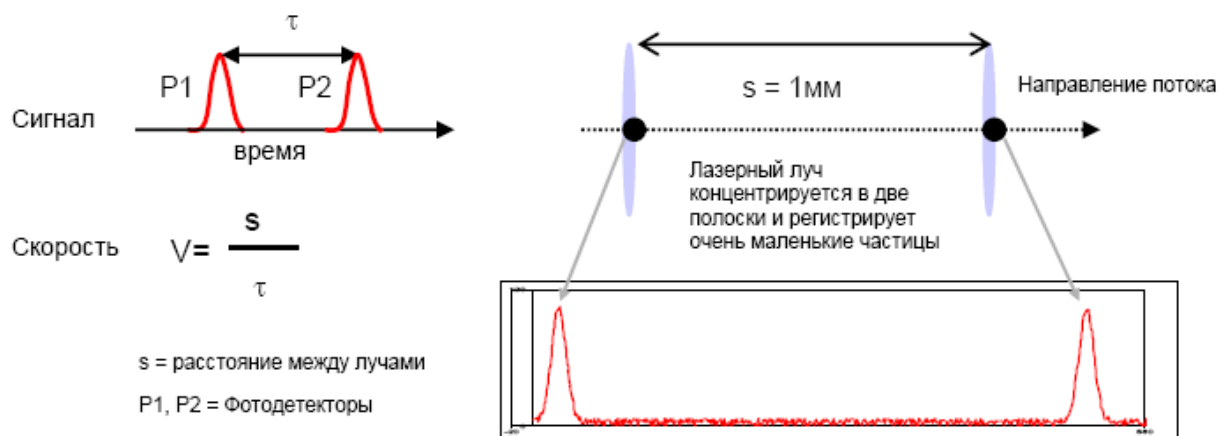
прохождения потока, посредством просвечивания двумя лазерными лучами (Рисунок 6-1).



P1, P2 – фотодетекторы; s – расстояние между лучами; t – время.

Рисунок 6-1 Принцип измерения оптического расходомера газа

Зная точное расстояние между двумя лучами лазера, и замеряя время прохождения частиц между ними, расходомер вычисляет скорость прохождения частиц в окошке (Рисунок 6-2).



P1, P2 – фотодетекторы; s – расстояние между лучами; t – время.

Рисунок 6-2 Принцип измерения скорости потока газа расходомером

При помощи корреляционного математического аппарата, программа расходомера отфильтровывает ненужные шумовые сигналы и определяет мгновенную скорость потока газа в окошке. Затем, при помощи таблиц зависимости отношения скорости потока в точке измерения, к средней скорости потока от числа Рейнолдса, с учетом

вязкости, температуры, давления и относительной плотности среды определяется средняя скорость потока V_{bulk} .

Определение средней скорости потока происходит с учетом профиля потока (турбулентного или ламинарного), который определяется, исходя из полученного числа Рейнолдса измеряемой среды. Зная среднюю скорость потока в точке измерения и внутренний диаметр трубы, расходомер вычисляет мгновенный объёмный расход. В расходомере также предусмотрена функция определения мгновенного объёмного расхода, приведенного к нормальным условиям ($T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P = 0,101\text{ МПа}$). Значение приведенного расхода отображаются в программе OFM Monitor.

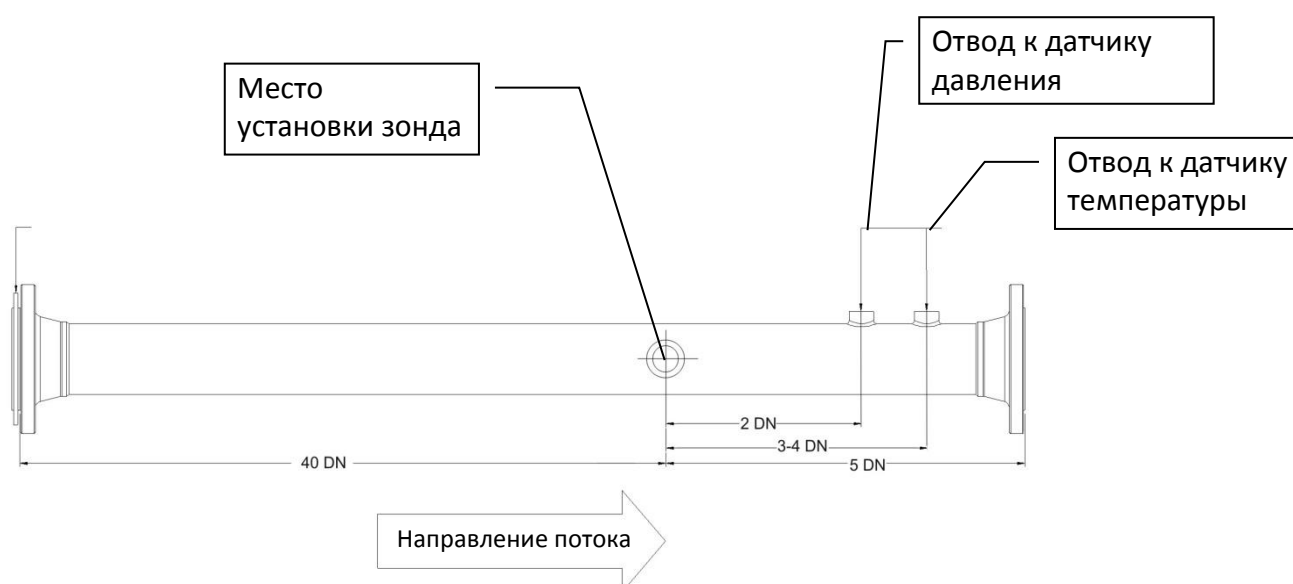
7. Выбор места измерения

Правильный выбор точки измерения очень важен для проведения надежных измерений и получения высокой точности. Необходимые условия для получения хороших результатов измерения:

- должен полностью формироваться осесимметричный профиль потока.
- соблюдена дистанция от таких возмущающих элементов до места измерения как: колена, задвижки, клапаны, насосы, Т-соединения, редукторы и диффузоры.

Для большинства случаев достаточно выдержать прямолинейную дистанцию приходящего участка трубопровода равным 40 его диаметрам и для исходящего участка длина должна быть не менее 5 диаметров трубопровода (Рисунок 7-1).

Правильная установка зонда с оптической головкой – важнейшее условие безошибочных измерений. Это гарантирует, что сигнал будет принят при оптимальных условиях, и оценен правильно.



* - при использовании турбулизатора потока приходящий участок измерительного трубопровода может быть сокращен до 10 DN.

Рисунок 7-1 Выбор места измерения

Из-за большого разнообразия применений и различных факторов, влияющих на измерение, не существует стандартного решения по выбору точки измерения. Необходимо учитывать следующие факторы:

- Диаметр, материал, покрытие и форма трубы
- Проходящий в трубе газ
- Наличие жидкости и твердых частиц в газе

Старайтесь не измерять

- поблизости деформаций и дефектов на трубе
- рядом со сварными швами

Избегайте мест, где могут быть отложения в трубе.

Убедитесь, что температура в точке измерения находится в диапазоне рабочих температур головки оптического расходомера (зонда) (см. технические характеристики в Таблице 5-1).

Выберите расположение процессора оптического расходомера и блока питания нагревателя оптики (если заказана такая опция) в пределах досягаемости кабеля до точки измерения. Убедитесь, что температура в точке измерения находится в диапазоне рабочих температур процессора и блока питания нагревателя (см. технические характеристики в Таблице 5-1).

Точку измерения предпочтительно выбирать на горизонтальном участке трубопровода. Зонд должен входить в трубу параллельно земле в осевой плоскости трубопровода.

Невозмущенный профиль потока

Многие компоненты трубопровода вызывают возмущение профиля потока, например, колена, задвижки, клапаны, насосы, Т-соединения, редукторы и диффузоры. Из-за этих возмущающих элементов профиль потока становится отличным от осесимметричного.

Очень важно соблюдать дистанцию от таких возмущающих элементов до точки измерения. Только в этом случае мы можем предположить, что профиль потока в трубе полностью сформирован.

Правильный выбор точки измерения делает возможным снизить влияние источников возмущения.

Для большинства случаев достаточно выдержать прямолинейную дистанцию приходящего участка трубопровода равным 40 его диаметрам и для исходящего участка длина должна быть не менее 10 диаметров трубопровода.

Расходомер Focus Probe сможет измерять и при меньших расстояниях от источника возмущения, но при этом увеличится погрешность измерения. Ниже приводится таблица влияния источника возмущения (двойного колена) на погрешность измерения.

	Погрешность измерения на расстоянии 10D	Погрешность измерения на расстоянии 20D	Погрешность измерения на расстоянии 40D
Источник возмущения - двойное колено	± 6% для скоростей выше 1 м/с	± 4% для скоростей выше 1 м/с	± 2% для скоростей выше 1 м/с

В результате исследований влияния источников возмущения на погрешность измерения оптическим расходомером, обнаружилось, что при погружении измерительного окна

зонда на глубину $\frac{1}{4} R$ такое влияние минимально. Поэтому предпочтительней, с точки зрения минимизации влияния места установки на погрешность измерения, является погружение зонда на глубину $\frac{1}{4} R$ трубопровода и выдерживание прямолинейных участков трубопровода на входе – 40D, на выходе – 10D. В процессор расходомера зашиты таблицы Рейнолдса для расчета усредненной скорости потока при вставке зонда на $\frac{1}{4} R$ трубы для большинства стандартных диаметров трубопроводов от 150мм и на 1 R для трубопроводов диаметром менее 150 мм.

8. Основные меры предосторожности

8.1. Первичный осмотр

Прибор уже был тщательно протестирован на заводе и при первичной поверке в метрологическом центре. После получения прибора, пожалуйста, осмотрите его, чтобы убедиться, что при транспортировке он не был поврежден.

Пожалуйста, убедитесь, что технические характеристики и комплектация прибора, который Вы получили, соответствуют характеристикам, указанным в Вашем заказе. Модели и серийные номера указаны на пластинах/наклейках на каждом блоке, входящих в состав оптического расходомера.

Focus® Probe – точный измерительный прибор, и с ним необходимо обращаться осторожно. Для получения хороших результатов измерения и для того, чтобы не повредить прибор, очень важно выполнять инструкции, данные в настоящем руководстве по эксплуатации, а в особенности соблюдать следующие правила:

- предохраняйте прибор от чрезмерных ударов
- охраняйте в чистоте все составные части расходомера, в особенности оптический зонд
- обращайтесь с оптоволоконными кабелями очень осторожно (не допускайте их сильного изгиба)
- правильно присоединяйте питание (вольтаж, частота, заземление)
- убедитесь, что параметры окружающей среды соответствуют указанным в технических характеристиках. Учитывайте степень защиты прибора.

8.2. Меры безопасности при работе с лазером

Следуя нормальным условиям работы, система является **лазерным продуктом 1 класса** и обеспечивает нулевой доступ к лазерному излучению. Процедуры, предполагающие техническое обслуживание, позволяют доступ к уровням лазерного излучения класса 3В. Эти процедуры должны выполняться квалифицированным персоналом. Пожалуйста, обратитесь к главе технического обслуживания данного руководства для получения информации относительно сервисного тренинга. Лазерное облучение класса 3В означает, что прямое попадание луча нормально опасно, но рассеянные отражения – нормально безопасны. В случае с системой выходные излучения находятся возле нижнего предела класса 3В (между 5 и 15 мВт) повышая, таким образом, безопасность при попадании в глаза диффузного отражения.

В данном приборе видимое прямое лазерное излучение возможно тогда, когда от процессора оптического расходомера (ПОР) отсоединен оптоволоконный кабель, а питание на ПОР было включено. Во время установки или извлечения какого-либо компонента из ПОР необходимо отключать подаваемое на него питание. Выходное излучение в видимом диапазоне производится лазерным светодиодом и при прямом

попадании в глаза оно небезопасно, также при рассматривании с использованием оптических приборов, таких как лупа, микроскоп или ручной усилитель.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

ВНИМАНИЕ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕДУР КОНТРОЛЯ, НАСТРОЙКИ ИЛИ РАБОТЫ ОТЛИЧНЫХ, ОТ ОПИСАННЫХ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОПАСНОМУ ОБЛУЧЕНИЮ ЛАЗЕРОМ!

8.3. Использование расходомера во взрывоопасной атмосфере

с  Оптические расходомеры газа **Focus® Probe** должны применяться в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты, указанных в Ex-приложении к Сертификату Соответствия.

Таблица 8-1: Технические данные процессора OFP-XP-C1Z1

Маркировка:	1Exd IIBT6
Тип защиты:	Взрывонепроницаемая оболочка
Степень защиты:	IP66
Взрывозащитная температура:	от -40°C до 50°C

Таблица 8-2 Технические данные источника питания нагревателя оптики OFA-HTR-PS-INS-XP

Маркировка:	1Exd[ia]IIBT6 X
Тип защиты:	Искробезопасная электрическая цепь уровня “ia”, взрывонепроницаемая оболочка
Степень защиты:	IP54
Взрывозащитная температура:	от -40°C до 50°C

Таблица 8-3: Технические данные оптической головки (зонда) с нагревателем

Маркировка:	1ExialICT4
Тип защиты:	Искробезопасная электрическая цепь уровня “ia”
Степень защиты:	IP54
Взрывозащитная температура:	от -40°C до 135°C

Таблица 8-4: Параметры электропитания

Процессор	- напряжение (В):	< 24
	- мощность (Вт):	< 4,8
Источник питания нагревателя оптики	- напряжение (В):	< 24
	- мощность (Вт):	< 4,6

9. Программирование процессора Focus Probe

Перед тем, как установить узлы расходомера на выбранной точке измерения, необходимо ввести исходные данные трубопровода, параметры измеряемой среды и окружающей среды в процессор оптического расходомера.



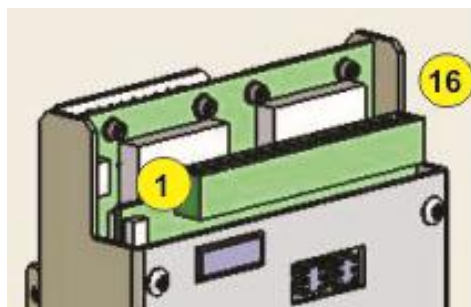
Поскольку программирование расходомера происходит при открытом взрывобезопасном корпусе, выполнять эту операцию можно только во взрывобезопасной зоне.

Для программирования процессора оптического расходомера (далее - процессора) понадобится источник питания 10 – 30 В постоянного тока и компьютер, работающим в среде Windows, с интерфейсом RS 232, а также интерфейсный кабель, входящий в комплект поставки расходомера Focus Probe.



Перед подключением питания к процессору оптического расходомера для предотвращения попадания лазерного излучения на сетчатку глаз, убедитесь в том, что оптический разъем на выходе корпуса процессора (или на конце оптоволоконного кабеля для варианта с предустановленным в корпус процессора оптоволоконным кабелем) закрыт защитным колпачком.

Подведите питание на контакты 1 и 2 разъема процессора (см. Рисунок 9-1).



№ контакта		Маркировка
1+	2-	Вход +10-30 В постоянного тока
3+		RS-485A/RS-232TX
4-		RS-485B/RS-232TX
5		Свободный
6+	7-	4-20мА выход скорости/расхода
8+	9-	4-20мА вход температуры
10+	11-	4-20мА вход давления
12		Свободный
13+	14-	Выход частотного сигнала с открытым коллектором для передачи информации по скорости/расходу
15+	16-	Выход аварийного сигнала с открытым коллектором

Рисунок 9-1 Маркировка контактов

Соедините последовательный порт 2 процессора (Рисунок 9-1) с последовательным портом компьютера при помощи интерфейсного кабеля RS 232, входящего в комплект поставки расходомера Focus Probe.

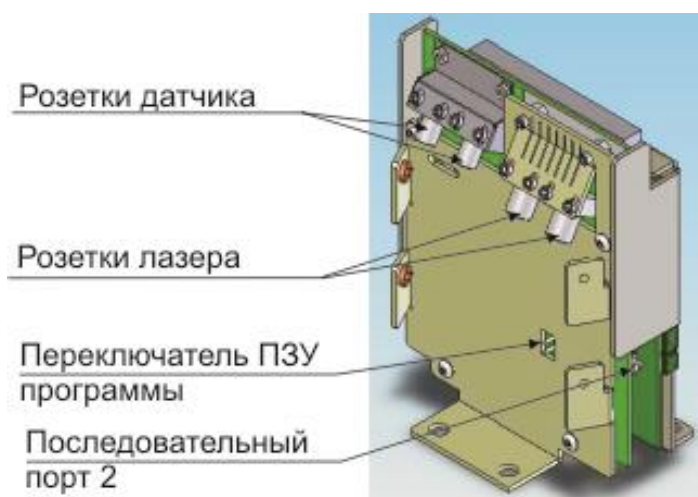


Рисунок 9-2 Электронный блок процессора

Введите необходимые параметры и таблицы пересчета в процессор при помощи программы **OFM Monitor**.

Связь между компьютером, работающим в среде Windows, и процессором может быть установлена следующими способами:

RS-232

- Программа связи **Hyper Terminal Windows** (RS-232)
- Программное обеспечение **OFM Monitor** (RS-232)

RS-485

- Кабель последовательной связи (номер детали Photon Control ACA-0010A)
- Программное обеспечение **OFM Monitor** (RS-485)

Установление связи		
Наименование	Значение / примечания	Описание
Скорость в бодах	38400	
Паритет	Нет (N)	
Стоп-биты	1	
Регулирование расхода	Нет	
Режим ModBus	RTU	
Скорость в бодах	38400	
Пароль для входа в программу OFM Monitor в режиме программирования	coolmeter (нижний регистр)	
Справочная информация		

rd <register>	Встроенная команда для прочтения зарегистрированного значения адреса регистра.	Пример: для прочтения регистра суммарной скорости 40005, наберите: rd 5 <enter> Не включайте "4" из адреса регистра и начальные нули.
wd <register> <value>	Встроенная команда для записи значения в адрес регистра.	Пример: для изменения регистра диаметра трубы 40092, наберите: [wd 92 150.05]
cli0	Активировать связь	
cli 1	Приостановить связь	
log <register1 > <space>.... <register15>	Добавляет наименования регистров, которые должны пройти через порт RS-232 процессора ОП. Кроме того, все отражаемые в программе значения регистров могут быть также сохранены во внутренней памяти путем записывания "1" в регистре 40032: [wd 32 1].	Пример: Внести текущий номер таблицы Рейнольдса регистра 40152 и регистра минимального порога 40042: Наберите: [log 152 42] (вставить пробелы между тремя значениями).

9.1. Программирование Процессора ОП при помощи программы OFM Monitor

Программное обеспечение монитора оптического расходомера **OFM Monitor** было разработано исключительно для системы контроля оптического расходомера Photon Control. Для связи с расходомером можно использовать два режима связи:

- RS-232 ChendBus (протокол последовательной связи, принадлежащий компании Photon Control)
- RS-485 ModBus (стандартный протокол связи)

RS-232 ChendBus включается по умолчанию при первоначальном запуске программы монитора расходомера. Для организации связи с портом конфигурации RS-232 на процессоре оптического расходомера потребуется 4-х штырьковый 3,5-мм разъем для кабеля связи DB-9FOFP. Это соединение используется также для обновления (апгрейда) микропрограммного обеспечения и для проведения диагностики. Желательно, чтобы такая связь осуществлялась на коротком расстоянии (максимум 10 м).

Для просмотра используемого протокола:

- Щелкните <Protocols>
- протокол, выделенный серым цветом, будет использоваться.

Переключение между двумя протоколами возможно только после первоначального запуска программного обеспечения.

Процессор данных оптического расходомера оснащен двумя выходными полудуплексными двухпроводными устройствами ModBus RTU, позволяющими считывать и записывать данные на процессор данных оптического расходомера с помощью любого устройства, совместимого с ModBus RTU. Для использования монитора оптического расходомера с целью связи с процессором данных оптического расходомера

через RS-485 потребуется конвертер, такой как B&B 485LDRC9, для связи между RS-485 и RS-232. Это соединение желательно использовать на большом расстоянии с постоянной связью по проводам с процессором данных оптического расходомера, но при этом будет наблюдаться меньшая скорость связи по сравнению с протоколом ChendBus RS-232.

Для обеспечения связи RS-485 с программным обеспечением монитора оптического расходомера используйте следующие действия:

- Запустите программу OFM Monitor
- Перейдите в Protocols>ModBus RTU
- Кликните Communication, выбрав соответствующий порт COM, введите пароль и выберите OK.

Переключение между протоколами возможно только после начального включения программного обеспечения.

9.1.1. Работа с регистрами ПОР

Для чтения/записи регистров ПОР в программе **OFM Monitor** используется командная строка, расположенная в правом нижнем углу окошка **Set Parameters** (Рисунок 9-3).

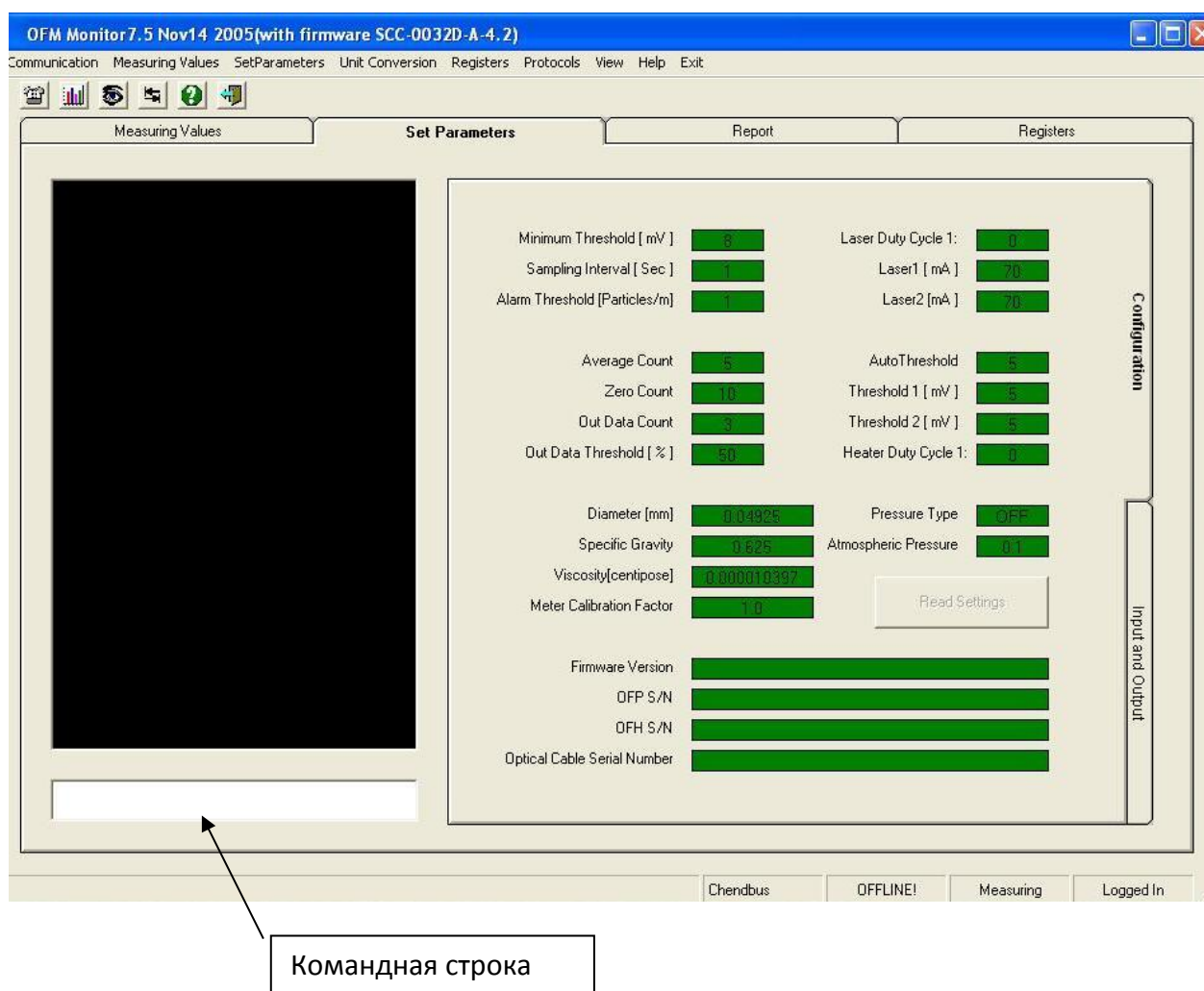


Рисунок 9-3: Расположение командной строки в программе OFM Monitor

9.1.2. Обновление времени и даты

Обновление времени и даты выполняется с использованием встроенных команд путем ввода их в командную строку. Настройка правильного времени и даты важна при введении данных во внутреннюю память ПОР.

Пример:

- 05-18-07 (18 мая 2007)
- 13:30:30 (1:30 пополудни)

Таблица 9-1 Регистры времени и даты.

Наименование	Регистр	Пример
Год	40160	Wd 160 7
Месяц	40161	wd 161 05
День	40162	wd 162 18
Час	40163	wd 163 13
Минута	40164	wd 164 30
Секунда	40165	wd 164 30

9.1.3. Ввод номера узла и серийного номера

Ввод номера узла и серийного номера устройств в систему оптического расходомера должен выполняться со справочными целями. Для обновления дисплея щелкните <Read Settings>.

Таблица 9-2. Текстовые поля номера монитора и серийного номера оптического расходомера.

Наименование	Регистр	Описание
Версия встроенного программного обеспечения	42000	Показывает версию встроенного программного обеспечения процессора данных оптического расходомера [только чтение]
Серийный номер процессора данных	42100	Текстовое поле для сохранения номера узла и серийного номера процессора данных оптического расходомера [чтение/запись]
Серийный номер оптической головки	42200	Тестовое поле для сохранения номера узла и серийного номера головки зонда оптического расходомера [чтение/запись]
Серийный номер оптического кабеля	42300	Тестовое поле для сохранения номера узла и серийного номера волоконно-оптического кабеля [чтение/запись]

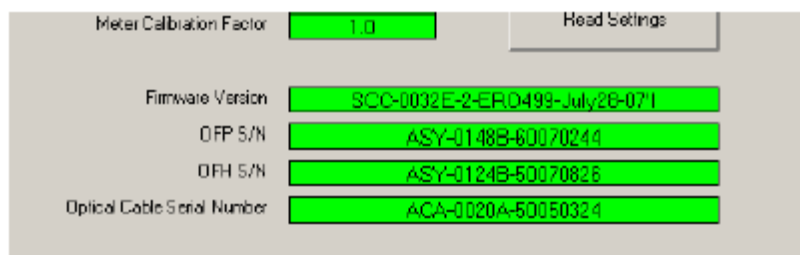


Рисунок 9-4. Поля для введения номера узла и серийного номера системы оптического расходомера.

9.1.4. Ввод параметров трубопровода и измеряемой среды

Данные технологического процесса, в частности диаметр трубы, относительная плотность, динамическая вязкость и измеренная локальная скорость движения

используются для расчета числа Рейнольдса. Затем число Рейнольдса вводится в калибровочную таблицу Рейнольдса потока для преобразования локальной скорости в скорость потока. Плотность движущегося газа должна определяться с помощью газового хроматографа или вводиться вручную.

Ввести параметры можно в соответствующие поля на вкладке **Configuration** окошка **Set Parameters** (Рисунок 9-5) или путем ввода данных в регистры (Таблица 9-3.).

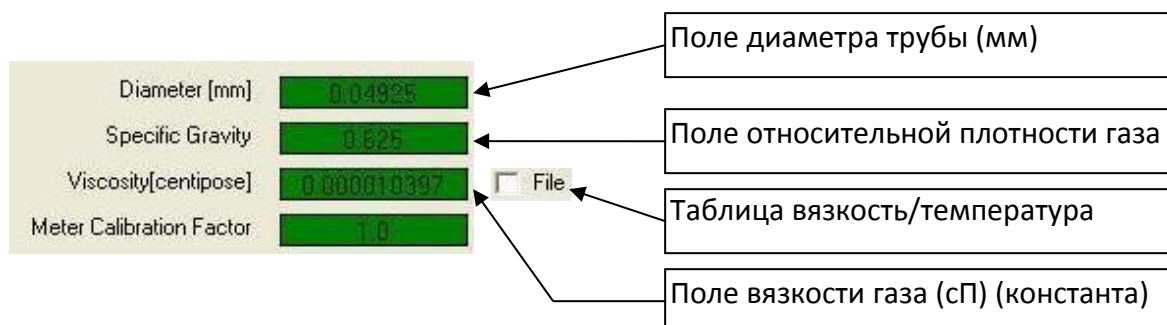


Рисунок 9-5. Поля ввода параметров трубы и газа в программе OFM Monitor

Таблица 9-3. Адреса регистров параметров трубы и газа.

Наименование	Адрес	Описание
Диаметр трубы	40092	Внутренний диаметр трубы [мм] т.е. 4" SCH40 PBX = 154,05 мм
Относительная плотность (SG)	40094	SG = Плотность газа/плотность воздуха Например 100% метан при 20°C, SG = $0,68 \text{ кг/м}^3 / 1,2 \text{ кг/м}^3 = 0,57$
Динамическая вязкость (константа)	40093	Динамическая вязкость [сантипуаз] = кинематическая вязкость/плотность, т.е. для метана = 0,018 сП

Ввод вязкости среды.

Вязкость большинства многокомпонентных газов зависит от температуры. Если влияние температуры на вязкость незначительно, можно использовать постоянное значение вязкости. Если же этим влиянием нельзя пренебречь, необходимо создать и загрузить текстовый файл зависимости вязкости от температуры. Можно определить до 10 характерных точек зависимости вязкости и температуры. Если количество точек меньше 10, лишние места в таблице заполняются нулями. Значения вязкости вводятся в первую строку файла, температура вводится во вторую строку файла. Значения разделяются между собой клавишей "Tab". Формат данных в файле следующий:

```
Viscosity:    0.009  0.01  0.011  0.012  0.014  0    0    0    0    0
Temperature: -40   -20    0     20   40    0    0    0    0    0
```

Между характерными точками используется кусочно-линейная аппроксимация.

Для загрузки файла зависимости вязкости от температуры необходимо поставить галочку в поле «File» сразу за полем значений вязкости (Рисунок 9-5) и в открывшемся окне проводника выбрать необходимый файл.

Ввод давления и температуры измеряемой среды

Значения давления и температуры измеряемой среды считываются ПОР автоматически с датчиков давления и температуры. При отсутствии датчиков значения температуры измеряемой среды (°C) и ее абсолютного давления (МПа) можно ввести вручную в программе **OFM Monitor**, в окошке Measuring Values (Рисунок 9-6).

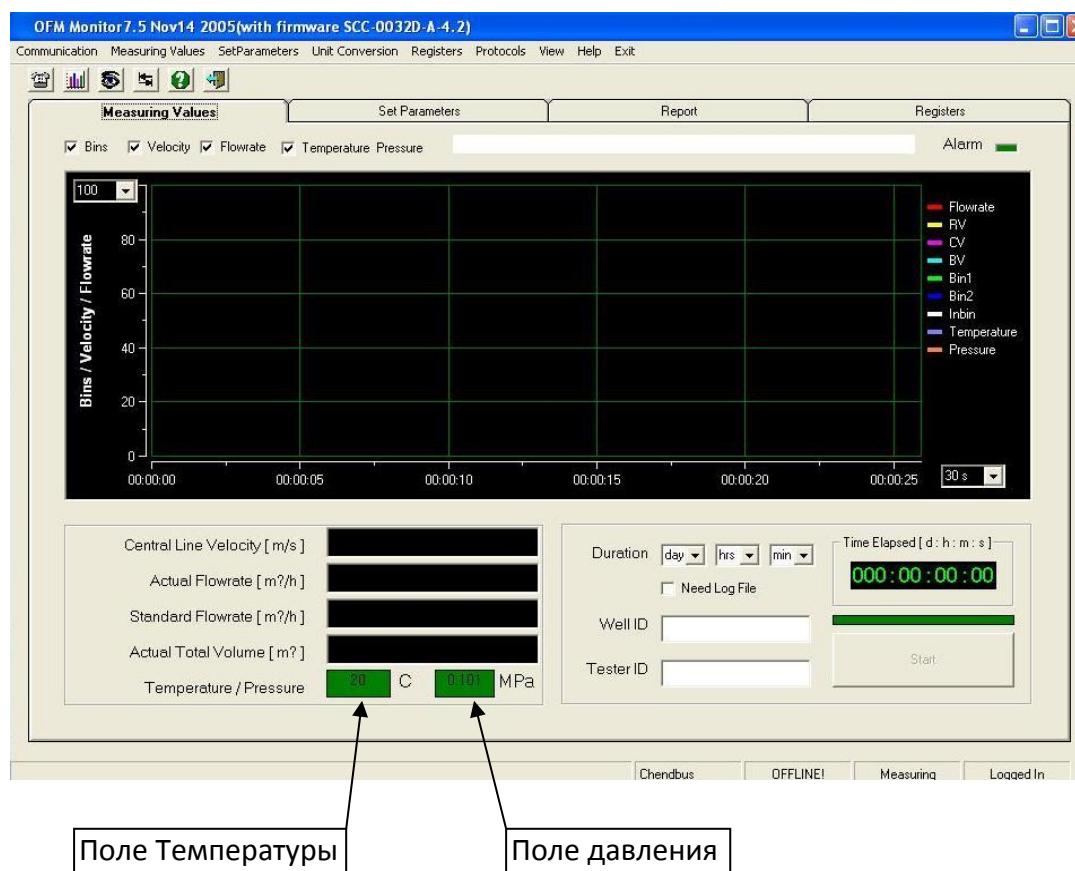


Рисунок 9-6 Поля ввода давления и температуры измеряемой среды

9.1.5. Конфигурирование аналоговых входов / выходов

Конфигурирование и калибровка сигналов входа по температуре (4-20мА)

Сигналы входа по давлению и температуре используются для расчета корректировочной таблицы Рейнольдса и стандартного расхода. Пропустите этот этап, если температурный датчик, подключенный к устройствам входа по температуре, отсутствует – процессор данных оптического расходомера автоматически использует данные, введенные в таблицу измеренных значений.

Устройства входа по температуре являются 10-битовыми **пассивными** устройствами или устройствами с уменьшением значения тока 4-20мА. Для эксплуатации устройства входа требуется датчик температуры, получающий питание по токовой петле, либо питание может подаваться по проводам последовательно для активации контура. В большинстве случаев аналоговые устройства входа должны калиброваться. Для конфигурирования устройства входа используются четыре параметра, как показано ниже.

Таблица 9-4. Параметры устройства входа по температуре.

Наименование	Адрес регистра	Описание
--------------	----------------	----------

Ноль	40122	Настраивает смещение нуля (4мА)
Градиент	40123	Настраивает макс. смещение (20мА)
Минимум	40121	Указывает значение при 4мА
Максимум	40120	Указывает значение при 20мА

Конфигурирование устройства входа по температуре

- Найдите минимальное значение температуры датчика (значение при 4мА) и максимальное (значение при 20мА) значение.
- Введите значения минимального и максимального параметров как °C в Set Parameters>Input and Output.

Калибровка устройства входа по температуре

- Подайте ток 4мА с использованием, в идеале, датчика температуры.
- Снимите показания температуры на мониторе оптического расходомера.
- Если значение не равно введенному значению по минимальной температуре в устройстве ввода:
 - о Увеличивайте/уменьшайте параметр Zero (ноль) до тех пор, пока значение температуры на мониторе оптического расходомера не сравняется с показателями датчика температуры.
- Подайте ток 20мА.
- Снимите показания по температуре на мониторе оптического расходомера.
- Если значение температуры не равно введенному значению в устройстве ввода по максимальной температуре:
 - о Увеличивайте/уменьшайте параметр Slope (градиент) до тех пор, пока температура на мониторе оптического расходомера не совпадет с показаниями датчика температуры.
- **Калибровка** выполнена.
- Подайте 0%, 50% и 100% для проверки правильности калибрования.

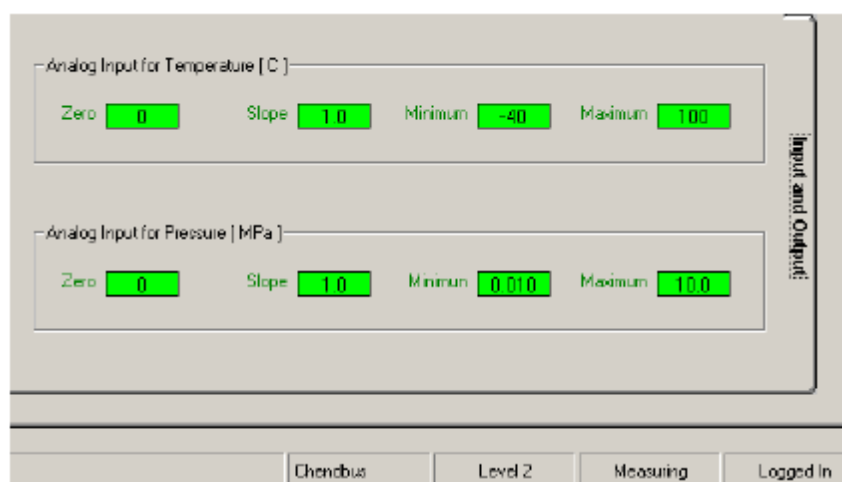


Рисунок 9-7. Параметры настройки устройства входа по температуре и давлению.

Конфигурирование и калибровка устройства входа по давлению (4-20мА)

Датчики давления представляют собой пассивными (с уменьшающимся током) 10-ти битовыми аналоговыми устройствами ввода на 4-20мА. Пропустите этот этап, если датчик давления в терминалах устройства входа по давлению отсутствует – процессор данных оптического расходомера будет автоматически использовать значение давления, введенное вручную) и отраженное на дисплее в таблице измеренных

значений. Датчики датчика давления должны иметь постоянное питание от сети. Если датчики давления также являются пассивными, то подача питания должна обеспечиваться за счет последовательной подачи из контура питания. В конфигурировании участвуют шесть параметров:

Наименование	Адрес регистра	Описание
Ноль	40126	Настраивает смещение нуля (4мА)
Градиент	40127	Настраивает макс. смещение (20мА) offset
Минимум	40125	Указывается при 4мА
Максимум	40124	Указывает значение при 20мА
Тип давлени	40129	абсолютное / избыточное (absolute/gauge)
Атмосферное давление	40128	Требуемый тип давления = избыточное

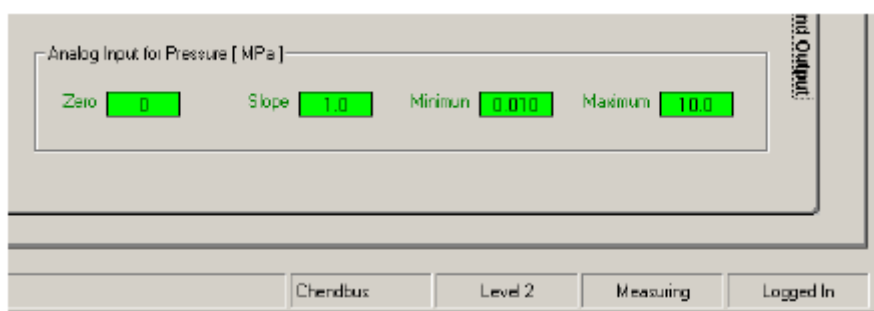


Рисунок 9-8. Параметры конфигурирования устройства входа по давлению.

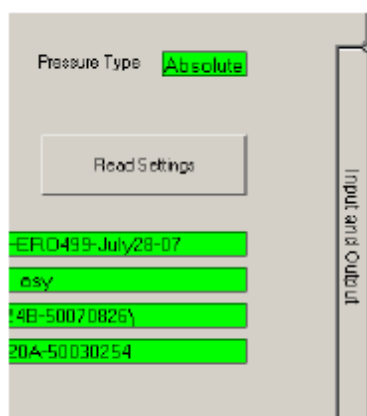


Рисунок 9-9. Параметр типа давления согласно таблице Set Parameters>Configuration.

Конфигурирование устройства входа по давлению

- Выбрать тип датчика давления как Absolute (абсолютное) или Gauge (избыточное) в таблице Set Parameters>Configuration.
о Если тип давления указан как Gauge (избыточное), введите значение атмосферного давления.
- Найдите минимальное (при значении тока 4мА) и максимальное (при значении тока 20мА) значения датчика давления.
- Введите параметры минимального и максимального значений в Set Parameters>Input и Output, выраженные в МПа.

В разные поля можно ввести значения других единиц измерения путем:

- Выделения Minimum или Maximum.
- Выпадающий список позволит пользователю выбрать МПа, кПа или фунт/кв. дюйм (psi).
- Выбрать нужную единицу измерения.
- Ввести значение в поля, выбранные в выпадающем списке, затем нажмите клавишу <Enter>.
- Значение будет преобразовано в МПа.

Рисунок 9-10. Выпадающий список по давлению аналогового устройства входа.



Калибровка устройства входа по давлению

- Подайте ток 4мА с использованием, в идеале, датчика давления.
- Снимите значение давления на мониторе оптического расходомера.
- Если значение не равно введенному значению в устройстве ввода минимального давления:
 - о Увеличивайте/уменьшайте параметр Zero (ноль), пока не сравняется значение датчика давления на мониторе оптического расходомера.
- Подайте ток 20мА.
- Снимите показания давления на мониторе оптического расходомера. Если значение не равно введенному значению в устройстве ввода максимального давления:
 - о Увеличивайте/уменьшайте параметр Slope (градиент), пока значение давления на мониторе оптического расходомера не сравняется со значением датчика давления.
- **Калибровка** выполнена.
- Подайте 0%, 50% и 100% для проверки правильности калибровки.

Примечание

Значения давления на мониторе оптического расходомера всегда показывается как абсолютное. Если тип давления = Gauge (избыточное), то показываемое значение будет:

Давление, показываемое на мониторе оптического расходомера {40015} = избыточное давление + атмосферное давление {40128}

Пример:

Дано:

Атмосферное давление: 0,101325 МПа

Давление на мониторе оптического расходомера: 0,200 МПа

Ответ:

Избыточное давление = 0,098675 МПа

Конфигурирование аналогового выходного устройства расходомера (4-20мА)

Выходное устройство расходомера является пассивным токовым выходом, 4-20мА, с 12-битным разрешением и может конфигурироваться для вывода одного из следующих значений:

- Скорости по осевой линии
- Скорости потока
- Стандартного расхода

- Приведенного расхода

Частотное выходное устройство расходомера также использует те же нижеперечисленные параметры, что и аналоговое выходное устройство (4-20мА):

- Тип выходного устройства {40105}
- Минимум {40101}
- Максимум {40100}

Если аналоговое устройство ввода пользователя не имеет питания, что бывает в большинстве случаев, то питание должно подаваться из контура питания.

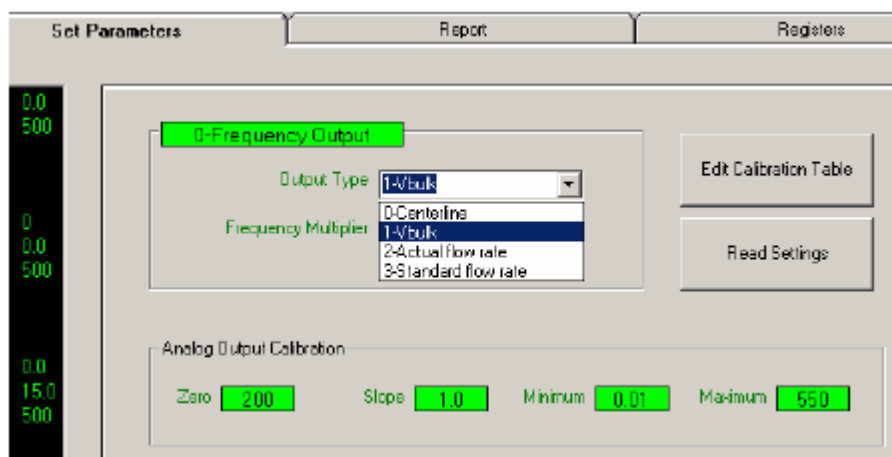


Рисунок 9-11. Параметры конфигурирования аналогового выходного устройства расходомера

Примечание

Частотное выходное устройство и аналоговое выходное устройство выводят одинаковый параметр, заданный в поле **Output Type** (Тип выхода).

Конфигурирование выходных параметров аналогового устройства расходомера (4-20мА)

- Перейдите в Set Parameters> вкладка Input and Output
- Выберите желаемый **тип выходного устройства**
- Введите **минимальное значение** при 4мА, затем нажмите клавишу <Enter>.
 - о Примечание: Самым низким значением минимума будет 0,01
- Введите **максимальное значение** при 20мА, затем нажмите клавишу <Enter>.

Подсказка

Суммарная скорость также может быть преобразована в фактический расход с использованием следующей формулы:

$$Q = v_{bulk} \times \pi \times (d/2)^2$$

Где Q = расход [м³/с]

v_{bulk} = суммарная скорость [м/с]

d = внутренний диаметр трубопровода [метры]

Пример:

Каков расход в Е³м³/сутки (тысяч кубических метров в сутки) внутри трубы SCH40 оптического расходомера диаметром 6", если измеритель оптического расходомера показывает суммарную скорость равную 2м/с?

Ответ:

Номинальный внутренний диаметр трубы SCH40 диаметром 6" = 6,065" или 0,154051 м.

$$Q = 2 \text{ м/с} \times 3,1416 \times (0,154051 \text{ м/2})^2 = 0,0373 \text{ м}^3/\text{с} = 0,0373 \text{ м}^3/\text{с} \times 3600 \text{ с/1 ч.} \times 24 \text{ ч./1 сутки} \times 0,001 \text{ ЕЗм}^3/\text{м}^3$$

$$Q = 3,22 \text{ ЕЗм}^3/\text{сутки}$$

Калибровка аналогового выходного устройства расходомера

а) Настройка смещения нуля (4мА)

- Найдите встроенное командное тестовое поле.
- Наберите "cli 1"
 - о Выходной сигнал данных по протеканию приостанавливается.
- Наберите "rd 48" и запишите отображенное значение для последующего сравнения.
- Наберите "rd 105" и запишите отображенное значение для последующего сравнения.
- Наберите "wd 48 0"
 - о Деактивируются адаптивные параметры для увеличения отображения обновления времени.
- Наберите "wd 105 1".
 - о Тип аналогового выходного устройства устанавливается в положение суммарной скорости.
- Наберите "set thr 1000".
 - о Устанавливается чувствительность к частицам на минимум для принудительного появления показателя 0 расхода.
- Подождите, пока показания суммарной скорости вернется к нулю.
- Проверьте показания в считывающем устройстве (ПЛК/РСК/диспетчерская) чтобы убедиться, что они соответствуют минимуму.
- Если значение не равно введенному значению минимума во входном устройстве расходомера:
 - о Увеличивайте/уменьшайте параметр Zero (нуль) до тех пор, пока значение на выходном устройстве монитора оптического расходомера не сравняется со значением считывающего устройства.
- **Калибровка** смещения нуля закончено.

б) Настройка смещения градиента (20мА)

- Наберите "test2"
 - о выходное устройство настраивается на 20мА.
- Проверьте показания на считывающем устройстве (ПЛК/РСК/диспетчерская) на соответствие максимуму.
- Если значение не равно значению, введенному во входное устройство расходомера по максимуму:
 - о Увеличивайте/уменьшайте параметр Zero (нуль) до тех пор, пока значение расхода на выходном устройстве монитора оптического расходомера не сравняется со значением считывающего устройства.
- Восстановить все измененные значения для принудительного максимального расхода (20мА).
 - о Наберите "test 0 <enter>"
 - о Наберите "wd 105 xx<enter>"
 - о Наберите "set thr 5 <enter>"
 - о Наберите "wd 48 xx <enter>"
 - о Наберите "cli 0 <enter>"
- **Калибровка** выходного устройства на ток 20мА выполнена.

Конфигурирование частотного выходного устройства расходомера

Частотное выходное устройство является конфигурацией Open-Collector (открытый коллектор) и может настраиваться для вывода одного из следующих параметров:

- Скорость по осевой линии
- Усредненная скорость
- Фактический расход

- Приведенный расход

Частотное выходное устройство расходомера также использует следующие параметры совместно с аналоговым выходным устройством расходомера (4-20мА):

- Тип выходного устройства {40105}
- Минимум {40101}
- Максимум {40100}
- Единица измерения расхода {40111}

Таблица 9-5. Связанные регистры частотного выходного устройства.

Наименование	Адрес регистра	Описание
Единица скорости	40110	4-20мА и частотная единица измерения, если тип выходного сигнала установлен на скорость (V по осевой линии и Vпотока). Опции: (0) м/с (1) фут./с
Единица расхода	40111	4-20мА и частотная единица измерения, если тип выходного сигнала установлен на расход (фактический и стандартный расход) (0) м³/ч (1) куб.фут./ч (2) е3м3/сутки (3) тысяч куб. футов в сутки
Тип выходного сигнала	40105	Выбирается тип характеристики расхода для аналогового (4-20мА) и частотного выходного сигнала. Опции: (0) Скорость по осевой линии (1) Скорость потока (2) Фактический расход (3) Приведенный расход
Минимум	40101	Устанавливает минимальное значение расхода для аналогового (4-20мА) и частотного выходного сигнала.
Максимум	40100	Устанавливает минимальное значение расхода для аналогового (4-20мА) и частотного выходного сигнала.
Частотный множитель	40106	Коэффициент, умножаемый на значение величины расхода для получения частотного выходного сигнала. $F_{out} = Flow \times F_{mult}$ Пример: Частотный множитель = 10; Тип выходного сигнала = 1 (скорость потока) При скорости = 5м/с, частотный выходной сигнал = 5м/с x 10 = 50Гц.

Пример 1. Нахождение минимального и максимального значений ПЛК.

Оптический расходомер конфигурирован в соответствии с нижеприведенными значениями:

Наименование	Регистр	Значение
Диаметр	40092	152,05 (мм)
Частотный/импульсный режим	40104	0 (частота)
Аналоговый выходной сигнал на минимуме	40101	0,01
Аналоговый выходной сигнал на максимуме	40100	100
Частотный множитель	40106	10
Единица измерения скорости	40110	0 (м/с)

Решение:

(1) Максимальная частота = максимальное значение параметра x частотный множитель

(2) Максимальная частота = 100м/с x 10 = 1000 Гц.

(Убедитесь в том, что это значение не превышает максимальный частотный входной сигнал счетчика)

(3) максимальный расход = максимальная скорость x площадь внутреннего диаметра трубы.

(4) $= 100\text{м/с} \times \pi \times (0,15205\text{ м}/2)^2$

(5) Максимальный расход = 1,816 м3/с или

$= 1.816\text{ м3/с} \times 3600\text{с/1 ч} \times 24\text{ч/сутки} \times 0,001\text{ Е3м3/м3}$

$= 156,88\text{ Е3м3/сутки (максимум)}$

(6) Минимальный расход = 0 Е3м3/сутки

Примечание:

Если ПОР включает опции дисплея/сумматора, то он передает данные на дисплей / блок сумматора с использованием частотного выходного сигнала, поэтому важно, чтобы максимальная частота не превышала 1000 Гц, так как максимальная входная частота частотного входа сумматора – 1000 Гц.

Испытание частотного выходного сигнала

С целью поиска и устранения неисправностей, а также для конфигурирования частотный выходной сигнал может быть принудительно переведен на максимальный уровень.

- Найдите встроенное командное текстовое поле.
- Наберите "rd 105 <enter>" и запишите отраженные значения для последующего сравнения.
- Наберите "wd 105 1 <enter>"
 - о Настраивает тип аналогового сигнала расхода на v_{bulk} (средняя скорость потока)
- Наберите "test 2"
 - о Настраивает аналоговый выходной сигнал на максимум {40100}.
- Проверьте на вкладке регистра, что v_{bulk} стабилен на максимальном значении.
- Проверьте частоту с применением осциллографа, если таковой имеется.
 - о Проверьте частоту = максимум x частотный множитель
 - о Держите частоту ниже уровня 1000Гц, когда это возможно, для того, чтобы избежать искажения сигнала.

- Установите значение на исходный уровень.
 - o Наберите "wd 105 xx <enter>
 - o Наберите "test 0 <enter>

Расчет импульсного коэффициента

Импульсный коэффициент применяется для конфигурации импульсного выхода расхода. Импульсный коэффициент обычно определяется соотношением объема к импульсу или количества импульсов к объему.

Пример. Определение импульсного коэффициента

Настройка оптического расходомера

Наименование	Регистр	Значение
Диаметр	40092	152,05 (мм)
Частотный / импульсный режим	40104	0 (частота)
Аналоговый выходной сигнал по максимуму	40101	0,01
Аналоговый выходной сигнал по минимуму	40100	100
Частотный множитель	40106	10
Единица измерения скорости	40111	0 (м3/ч)

Настройка ПЛК

Наименование	Значение
Минимальный расход	0 ЕЗм ³ /сутки
Максимальный расход	5 ЕЗм ³ /сутки

Решение:

- (1) Установите единицу измерения расхода на ЕЗм³/сутки (40111 =2)
- (2) Установите тип расхода на Qactual (фактический) {40111 =2} или Qstandard (приведенный) {40111 =3}
- (3) Рассчитайте максимальное значение для частоты 1000Гц:
- (4) Максимальная частота = максимальный расход x частотный множитель.
- (5) 1000 Гц = 5 [ЕЗм³/сутки] x частотный множитель.
- (6) Частотный множитель = 1000 Гц/5 = 200.
- (7) Установите частотный множитель {40106} на значение 200.
- (8) Рассчитайте импульсный коэффициент (PF):
- (9) Импульсный коэффициент * 5ЕЗм³/сутки = 1000 Гц.
- (10) Импульсный коэффициент * 5ЕЗм³/сутки x 1сутки /24ч x 1ч/3600с x 1000м³/1ЕЗм³ = 1000 импульсов/с
- (11) Импульсный коэффициент * 0,0579 м³/с = 1000 импульсов/с.
- (12) Импульсный коэффициент = 1000 импульсов / 0,0579м³

(13) Импульсный коэффициент = 17280 импульсов/м³ или

(14) Импульсный коэффициент = $1\text{ м}^3 / 17280 \text{ импульсов} = 5,787 \times 10^{-5} \text{ м}^3 / \text{импульс}$.

9.1.6. Конфигурирование калибровочной таблицы оптического расходомера

Загрузка поправочной таблицы Рейнольдса

Поправочная таблица числа Рейнольдса применяется для преобразования скорости потока в точке измерения в значение средней скорости потока. Поправочная таблица привязана к характеристикам трубопровода. Калибровочная таблица для трубопровода диаметром 4 дюйма не может применяться для расчетов по трубопроводу диаметром 6 дюймов; кроме того, применение поправочной таблицы должно отвечать глубине введения зонда Focus (1/4 радиуса или осевая линия (1R)).

Загрузка калибровочной таблицы

Калибровочная таблица Рейнольдса может быть загружена из текстового файла с использованием программы OFM Monitor:

- Перейдите к закладке Set Parameters>Input/Output.
- Щелкните на <Edit Calibration Table>.
- Появится калибровочная таблица.
- Кнопка <Edit Calibration Table> станет выглядеть как <Update Calibration Table>
- Щелкните на кнопке <Input Table from Text File>
- Выберите из списка нужную калибровочную таблицу.
- Щелкните на <Update Calibration Table>.
- Подкачка калибровочной таблицы выполнена.

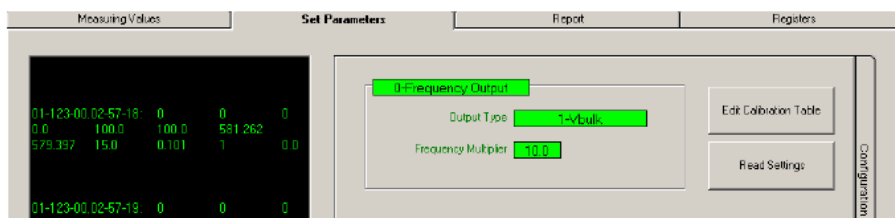


Рисунок 9-12. В калибровочную таблицу можно войти, щелкнув на кнопку Edit calibration, расположенную на закладке Set parameters>Input/Output

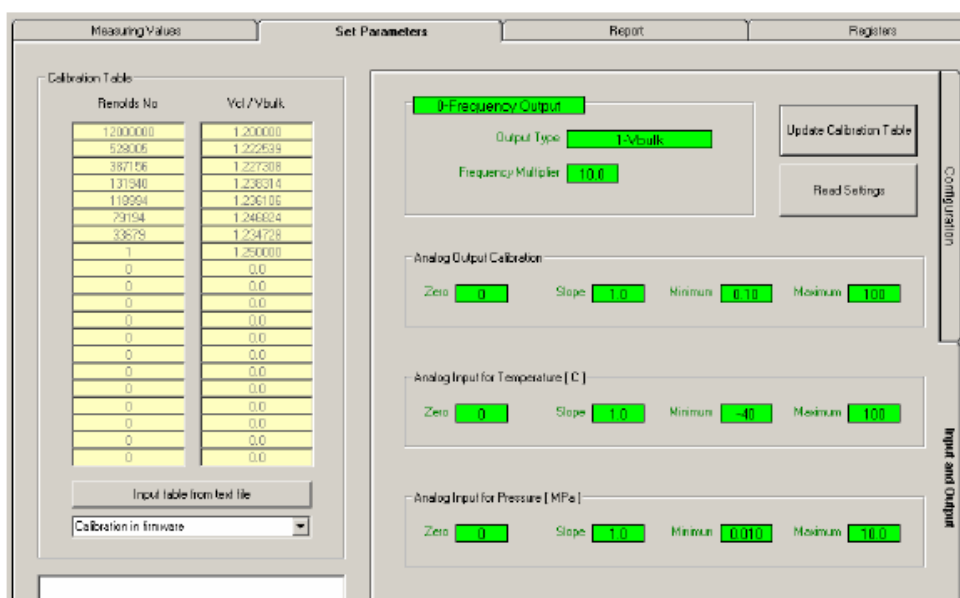


Рисунок 9-13. Окно калибровочной таблицы. После нажатия на таблицу Edit Calibration Table, кнопка становится Update Calibration Table, затем появляется калибровочная таблица.

Обновление калибровочного коэффициента

Калибровочный коэффициент применяется для настройки смещения показателей расхода. Калибровочный коэффициент берется из калибровочного сертификата, прилагаемого к головке зонда оптического расходомера (фланцевый или погружной зонд). Обычно эта цифра колеблется между 0,90 и 1,10. Если калибровочный сертификат не может быть найден, обратитесь к компании Photon Control и убедитесь в том, что головка оптического измерителя имеет номер узла и серийный номер (т.е. ASY-0148B 60051234)

Specific Gravity	0.625
Viscosity(centipose)	0.01200
Meier Calibration Factor	1.0
Firmware Version	
OFF S/N	
OFF S/N	ASY-0
Optical Cable Serial Number	

Рисунок 9-14. Параметр коэффициента калибровки. Этот коэффициент используется для настройки смещения показаний расходомера. Калибровочный коэффициент может быть найден в калибровочном сертификате, прилагаемом к головке оптического расходомера.

9.1.7. Оптимизация рабочих характеристик процессора оптического расходомера

Set Parameters	Report	Registers
Minimum Threshold [mV]	5	Laser Duty Cycle 1: 0
Sampling Interval [Sec]	1.0	Laser1 [mA]
Alarm Threshold [Particels/m]	1	Laser2 [mA]
Average Count	5	AutoThreshold
Zero Count	10	Threshold 1 [mV]
Out Data Count	3	Threshold 2 [mV]
Out Data Threshold [%]	50	Heater Duty Cycle 1:
Diameter [mm]	49.25	Pressure Type
Specific Gravity	0	
Viscosity(cenipose)	0.01200	
Meier Calibration Factor	1.0	
Read Settings		
Firmware Version	SCC-0032E-2-ERG499-Jul28-071	
OFF S/N	ASY-0148B-60070244	
OFF S/N	ASY-0124B-50070826	
Optical Cable Serial Number	ACA-0020A-50050324	

Рисунок 9-15. Вкладка настройки процессора оптического расходомера

Обычно, система оптического расходомера должна правильно работать с параметрами по умолчанию. Но если Вы уже достаточно опытный пользователь и хотите изменить

некоторые параметры системы для ее более эффективной работы, вы можете изменить любой параметр. Приводимая ниже таблица приводит объяснение для каждого параметра и то, каким образом изменения повлияют на работу всей системы.

Таблица 9-6 Описание параметров процессора оптического расходомера

Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Единица измерения	Минимум	Максимум
Minimum Threshold Миним. порог	Начинает прием, когда сигнал превышает порог	5	мВ	1	2500
Sampling interval Время выборки	Время измерения для выборки данных	1	сек.	0,5	60
Alarm Treshold Порог тревоги	Минимальный порог количества частиц. Когда количество частиц ниже этого числа, система выдает сигнал тревоги	1		1	255
Average Count Среднее	Число измерений для усреднения значений	5		1	100
Zero Count Количество нулевых измерений	Число измеренных нулевых значений для подтверждения нуля	10		1	50
Out Data Count Количество запредельных измерений	Последовательное количество измеренных значений, выходящих за предел данных, чтобы принять изменение данных	3		1	50
Out Data Threshold Порог предела данных	Процент «хороших» данных, если измеряемые значения выходят за этот предел, они будут считаться запредельными значениями. Этот параметр используется вместе с параметром Out Data Count , чтобы убедиться, что данные изменились	50	%	1	1000
Laser Duty Cycle Период работы лазера	Скорость с которой лазер включается и выключается	0	1:n	0	100
Laser 1	Ток лазера 1	70	мА	0	120
Laser 2	Ток лазера 2	70	мА	0	120
Diameter	Диаметр трубы	0,04925	м	0,00001	0,655
Temperature	Температурный ввод	20	°C	-300	700
Viscosity	Вязкость	0,000010397		> 0	0,00006
Gravity	Относительная плотность	0,625		0,001	10

Frequency Multiplier	Делитель частоты	10		1	10000
Max Speed	Максимальная измеренная скорость для 20 мА	100		1	300
Min Speed	Минимальная измеренная скорость для 4 мА	0,1		0,01	50
Zero Speed	Калибровка нуля 4/20 мА	0		0	200
Max Temperature	Максимальная измеряемая температура для 20 мА	300	°C	-300	700
Min Temperature	Минимальная измеряемая температура для 4 мА	300	°C	-300	700
Zero Temperature	Калибровка нуля температуры	0	°C	-300	300
Max Pressure	Максимальное измеряемое давление для 20 мА	10	МПа	0,01	60
Min Pressure	Минимальное измеряемое давление для 4 мА	0,01	МПа	0,01	60
Zero Pressure	Калибровка нуля давления	0	МПа	-300	300

Таблица 9-7. Регистры, связанные с увеличением чувствительности к частицам.

Наименование	Регистр	Описание
Минимальный порог	40042	Устанавливает минимальный порог чувствительности к частицам. Оптимальное значение равно 5мВ. Настройка этого значения на уровень ниже 4мВ приведет к появлению неправильных показаний расхода.
Интервал отбора проб	40061	Минимальная длительность операции по отбору проб для подсчета количества частиц. Установка этого значения на более высокое значение увеличит число операций по подсчету частиц, но одновременно приведет к уменьшению
Цикл работы лазера	40063	Цикл работы лазеров – держите в положении 0 (непрерывно). Дополнительная возможность по сбережению энергии будет внедрена в будущем.
Лазер 1 и 2	40043 и 40044	Ток лазера в мА в передающем канале. Держите это значение в диапазоне между 85мА и 100мА. Увеличение тока лазера выше 100мА может сократить срок службы лазера.
Автоматическое пороговое значение	40048	Наилучшей настройкой будет 13. Она автоматически изменяет следующие параметры:

Порог 1 и 2	40040 и 40041	Бит 0 = порог Бит 1= ток лазера Бит 2 = делитель Бит 3 = интервал отбора проб Каждое значение взвешено в бинарной шкале. Каждый бит требует, чтобы "1" переключал автоматическое управление битом 0 на параметры бита 3. Пример: Порог = включить ток лазера = выключить делитель = включить интервал = включить Решение: <table><tr><th>Бит</th><th>Бит</th><th>Бит 1</th><th>Бит</th><th>Десятичное число</th></tr><tr><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>8+4+1 = 13</td></tr></table> Наберите "13" для регистра 40048. Пороговый уровень [mV] для обнаружения частиц. Автоматически настраивается битом 0 порогового значения регистра {40048} на "1". Чем ниже это значение, тем выше чувствительность. Не опускайтесь ниже 4мВ, так как электрические помехи приведут к неправильным показаниям.	Бит	Бит	Бит 1	Бит	Десятичное число	8	4	2	1		1	1	0	1	8+4+1 = 13
Бит	Бит	Бит 1	Бит	Десятичное число													
8	4	2	1														
1	1	0	1	8+4+1 = 13													
Рабочий цикл нагревателя Не применяется																	

9.1.8. Запуск / прекращение регистрации данных

Регистрация данных в программе **OFM Monitor** используется для кратковременной регистрации данных.

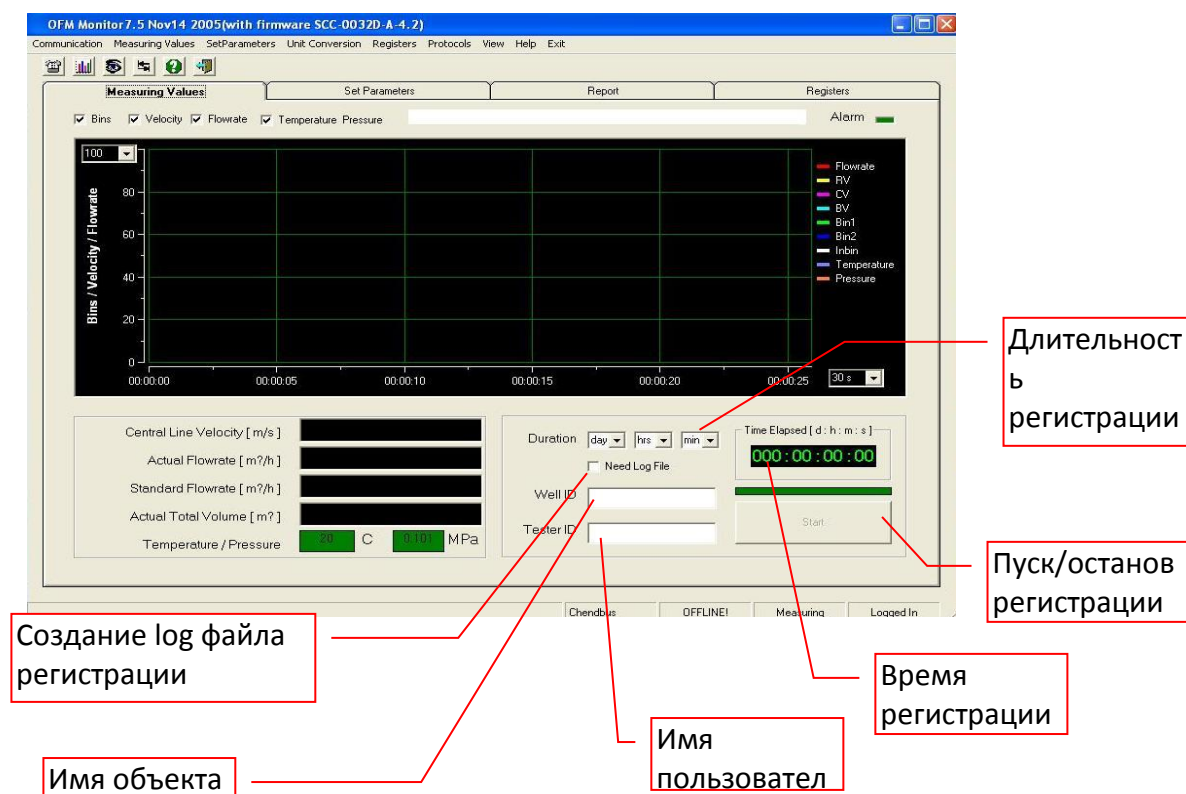


Рисунок 9-16 Регистрация данных в мониторе оптического расходомера

Порядок проведения регистрации:

- Запустите монитор оптического расходомера и подключите его к процессору.
- Укажите регистры, которые должны быть зарегистрированы, во вкладке "Registers".
- Укажите длительность теста.
- "Need Log File" (нужен файл регистрации) - позволяет записывать данные в текстовый файл.
- Заполните поле Well ID (имя объекта) и Tester ID (имя пользователя).
- Щелкните на кнопке <Start>.

Примечание: Убедитесь в том, что регистрация данных возможна после включения монитора оптического расходомера. Монитор оптического расходомера автоматически отключает функцию регистрации данных после завершения каждого теста.

9.2. Программирование Процессора ОР при помощи программы HyperTerminal

Программа связи Windows HyperTerminal установлена на большинстве компьютеров, работающих в среде Windows, что делает ее очень удобным средством отладки программы.

Для запуска программы связи выполните следующее:

- Щелкните Start>Programs>Accessories>Communications>Hyperterminal
- Наберите "OFM" в качестве нового имени для подключения, затем щелкните OK

- Прокрутите книзу и выберите порт COM, куда подключен кабель последовательной связи оптического расходомера (т.е. COM1)
- Заполните информацию по настройке порта, как показано ниже.

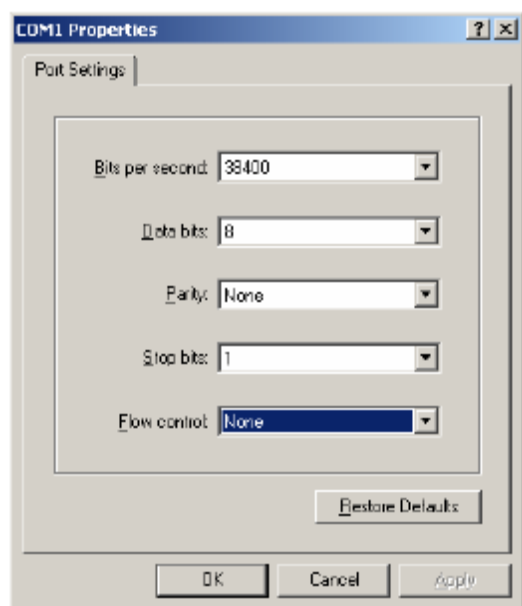


Рисунок 9-17. Страница свойств COM программы связи Windows HyperTerminal с правильными настройками оптического расходомера.

- Откройте и выполните настройку ASCII, щелкая File>SetUp>Properties>Settings Tab>ASCII setup, затем выполните настройку, как показано ниже.

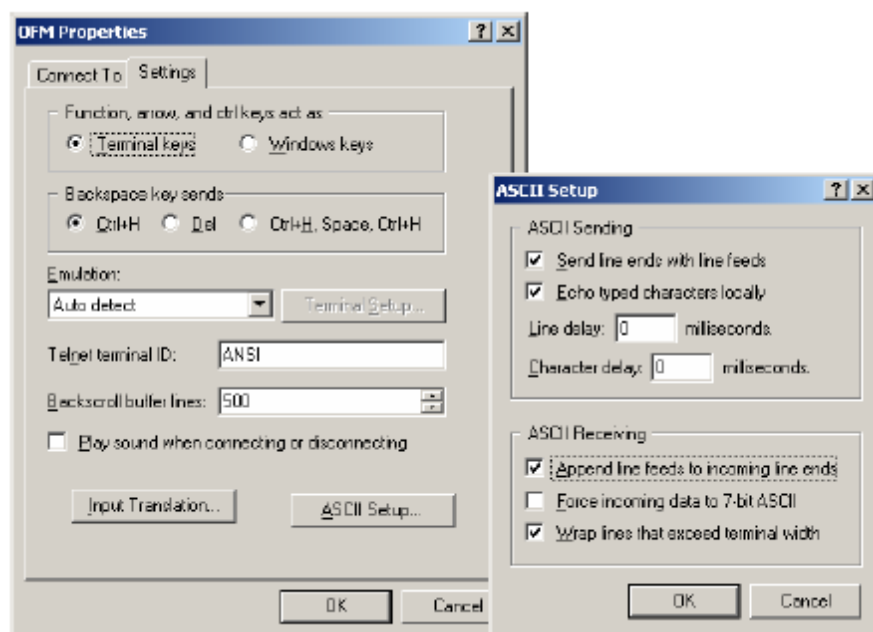


Рисунок 9-18. Настройка ASCII, позволяющая отображать набранные команды в программе связи HyperTerminal.

- Щелкните Call>Call для подключения, если подключения все еще нет.
- Для активации связи наберите "cli0".
- Для установления временной паузы в связи наберите "cli1".

Для получения информации о других имеющихся командах, которые могут быть использованы в программе связи, см. Раздел 13.4 Перечень встроенных команд.

9.3. Сохранение / загрузка настроек регистра в память

В случае прекращения питания системные настройки и калибровочная таблица могут быть сохранены в постоянном запоминающем устройстве. Для сохранения настроек в текстовом файле используйте команду "get info" (получить информацию).

Сохранение системных настроек в памяти

Системные настройки могут быть сохранены в собственной памяти оптического расходомера. Для сохранения настроек:

- Наберите "wd 67 255" <enter>

Загрузка системных настроек из памяти

Системные настройки могут быть загружены из памяти. Для загрузки предыдущих настроек:

- Наберите "wd 67 3" <enter>

Сохранение калибрования в памяти

Калибровочная таблица может быть сохранена в памяти. Для сохранения текущей калибровочной таблицы:

- Наберите "wd 68 255" <enter>

Загрузка калибровочной таблицы из памяти

Калибровочная таблица может быть загружена из памяти. Для загрузки текущей калибровочной таблицы:

- Наберите "wd 68 3" <enter>

9.4. Загрузка параметров системной настройки

Вся информация о системных настройках может быть сохранена в текстовом файле для будущего обращения к ней путем набора перечисленных команд в программе связи. Нижеперечисленный список команд должен применяться для восстановления настроек в случае потери данных или в случае необходимости проведения апгрейда встроенного программного обеспечения.

Настройка программы связи для получения данных

- Запустите программу связи и подключите к процессору оптического расходомера.
- Щелкните на Transfer>Capture Text
 - о Позволяет принимать данные на экране, которые появляются в окне программы связи
- Укажите местоположение и наименование текстового файла.

Сохранение системных настроек в текстовом файле

Общее состояние системных настроек может быть сохранено в текстовом файле для поиска и устранения неисправностей или для целей учета. До того, как перейти к последующим действиям, настройте программу связи для приема данных (см. Настройку программы связи для приема данных).

Настройка программы связи для приема данных).

- Наберите "get info <enter>"

- о Возвращает адрес регистра и соответствующее значение.
- Наберите "get table <enter>"
 - о Возвращает калибровочную таблицу.
- Наберите "get ver <enter>"
 - о Возвращает версию встроенного программного обеспечения.

9.5. Перечень встроенных команд ПОР

Таблица 9-8. Перечень встроенных команд.

Команда / синтаксис	Описание	Пример
Чтение/запись регистра		
wd <register> <value>	Записывать данные – записывает данные в указанный адрес регистра. Для прочтения данных используйте команду rd . Регистр = адрес регистра без цифры 4	Записать "1" в регистр 40148 Команда: wd 48 1 <enter> Отчеты:
rd <register>	Чтение данных – считывается значение регистра.	Прочитать Автоматический переключатель регистр 40048 Команда: rd 48 <enter> Отчеты: RD48 13
get info	Получить информацию – регистры отчетов и значения. Полезно для сохранения текущих настроек в текстовом файле с использованием программы связи.	Команда: get info <enter>
get ver	Чтение версии встроенного программного обеспечения – версии отчетов по встроенному программному обеспечению.	Команда: get ver <enter>
get table	Чтение калибровочной таблицы – отчеты по загруженной сейчас версии встроенного программного обеспечения.	Команда: get table
get data	Скачивание данных, сохраненных во внутренней памяти. Убедитесь в том, что программа связи используется для сохранения данных в текстовом файле.	
cli 0	Возобновить RS-232 получения исходящих сигналов.	
cli 1	Приостановить RS-232 получения исходящих сигналов.	
Wd 32 1	Starts internal data logging	
Режим испытания / диагностики		
test0	Выйти из тестового режима.	Команда: test0
test1	Увеличивает все исходящие сигналы на 0,67 м/с.	Команда: test1

test2	Устанавливает исходящие сигналы на максимум	Команда: test2
test3	Устанавливает исходящие сигналы на значения, указанные в {40084}.	Команда: test3
test4	Временная таблица исходящих сигналов - временная таблица исходящих сигналов для каждого интервала отбора проб (только диагностика Photon Contro)	Команда: test4
test5	Гистограмма – гистограмма исходящих сигналов для каждого интервала отбора проб (только диагностика Photon)	Команда: test5
test6	Устанавливает паузу в исходящих сигналах 4-20мА	Команда: test6
test7	Переходные помехи – для внедрения в будущем.	Команда: test7
test8	Распределение сигнала - для внедрения в будущем.	Команда: test8

10. Установка расходомера Focus Probe

Расходомер Focus Probe состоит из следующих отдельных частей, которые необходимо установить:

- зонда с оптической измерительной головкой;
- процессора оптического расходомера;
- блока питания нагревателя оптики (опция)

Вначале необходимо определиться с выбором места установки зонда. Процессор и блок питания желательно устанавливать рядом с зондом. Стандартная длина оптоволоконного кабеля, соединяющего процессор с зондом – 5 м. Стандартная длина электрического кабеля, соединяющего блок питания с зондом - 3 м.

10.1. Установка зонда расходомера Focus Probe

Установка зонда производится в 2 этапа. Сначала устанавливается арматура зонда. Затем вставляется зонд в подготовленную арматуру.

10.1.1. Установка арматуры зонда

Приводимая ниже инструкция предназначена для установки арматуры, необходимой для вставки в трубу зонда Focus Probe. На Рисунок 10-1 показаны компоненты установки и его можно использовать, как сборочный чертеж при монтаже арматуры. FocusTM Probe нельзя устанавливать в вертикальном положении, иначе весьма вероятны загрязнение и осаждение влаги на оптике. Устанавливая арматуру на горизонтальном участке трубы, необходимо ее располагать так, чтобы зонд вставлялся в позицию «3 часа». (см. Рис.6.8) Установка зонда в горизонтальном положении минимизирует необходимость чистки окошка. Убедитесь, что в районе установки арматуры достаточно места для вставки и извлечения зонда.

Процедура установки арматуры зонда

- Выберите место на трубе, где бы Вы хотели установить зонд расходомера FocusTM Probe.

- Установите **бобышку** с 1" нормальной трубной резьбой (НТР).
- При помощи подходящего герметика вкрутите **ниппель 1" на ¾"** в бобышку и затяните вручную при помощи гаечного ключа (ручная затяжка + Макс. один поворот).
- Возьмите **шаровой кран** таким образом, чтобы его установочные отверстия и рычаг указывали направление от трубы, и при помощи подходящего герметика вверните ¾" шаровой кран на ниппель и затяните вручную при помощи гаечного ключа (ручная затяжка + Макс. один поворот).
- Установите рычаг шарового крана в положение «закрыто». (Перпендикулярно к крану, как показано на рисунке)
- Наденьте кольцо предохранительной цепи на резьбовой конец **сальниковой коробки**.
- При помощи подходящего герметика вкрутите сальниковую коробку с НТР ¾" в шаровой кран и затяните вручную при помощи гаечного ключа (ручная затяжка + Макс. один поворот).

См. раздел по установке зонда расходомера.

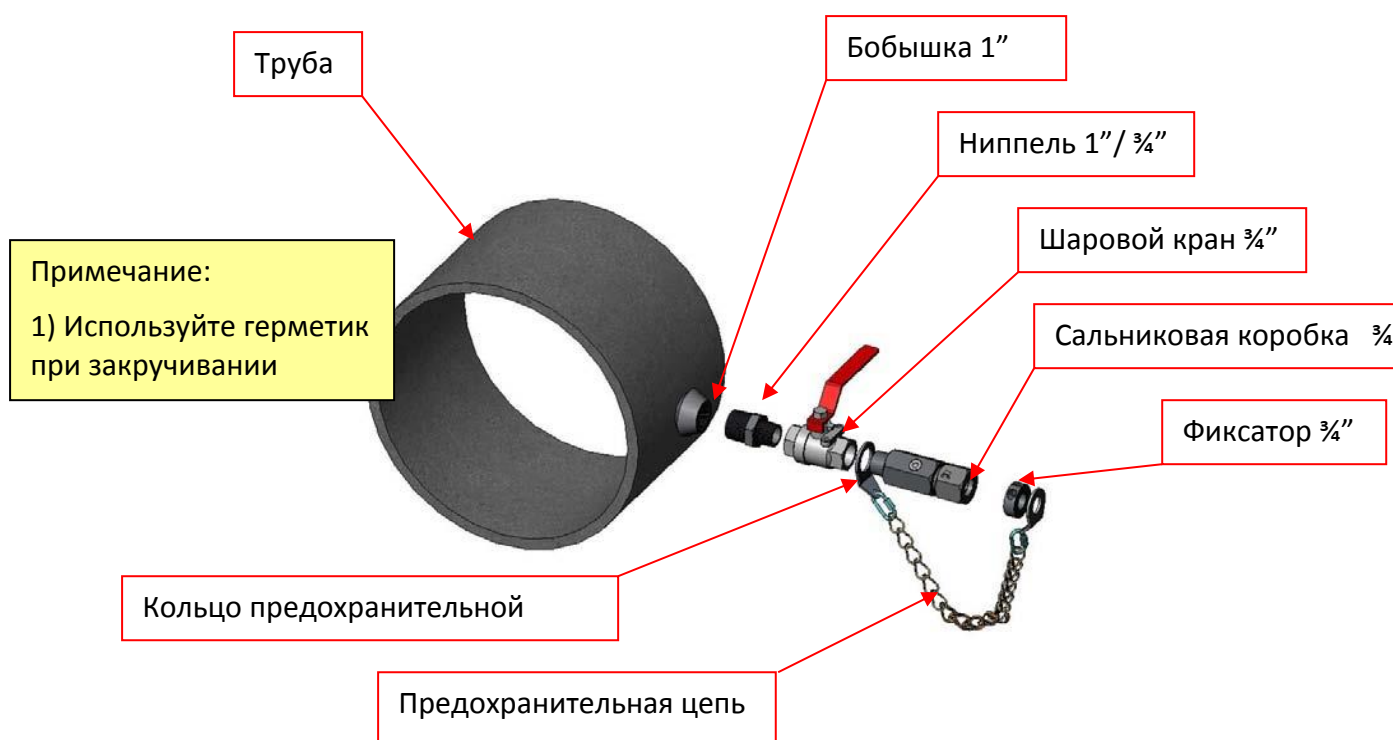


Рисунок 10-1 Установите арматуру, как указано на схеме

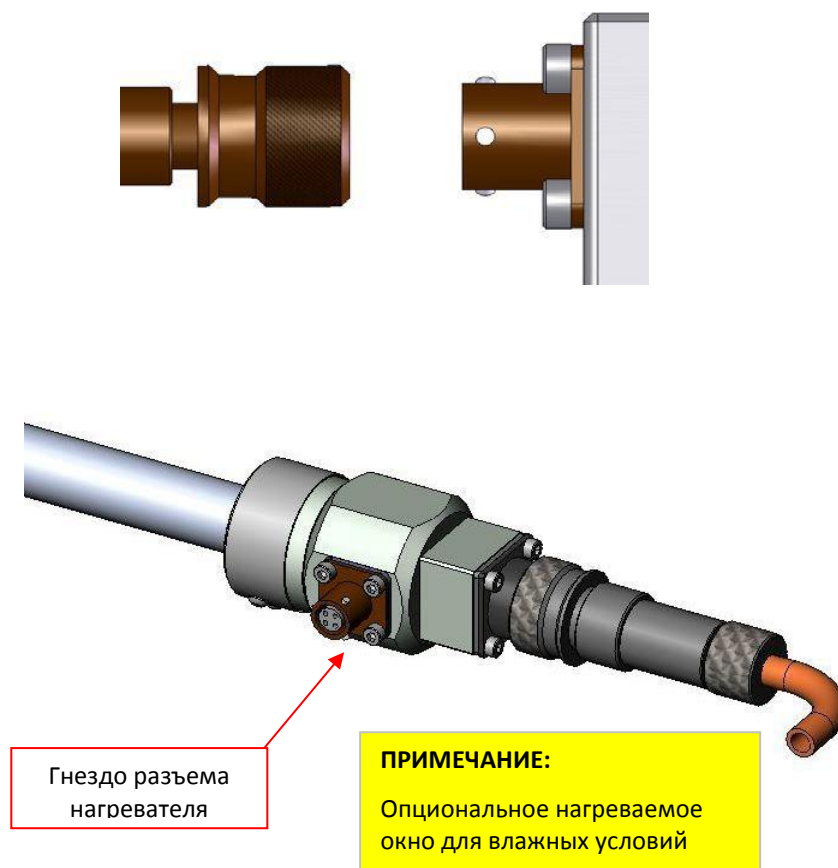


Рисунок 10-2: Опциональный разъем нагревателя оптики

Установка арматуры FocusTM Probe на трубу «холодной врезкой»

Перед началом установки арматуры убедитесь, что все материалы и инструменты есть в наличии. Дрель для холодной врезки приобретается покупателем самостоятельно и используется в соответствии с инструкциями производителя.

Процедура установки арматуры на трубу

- Выберите место на трубе, где бы Вы хотели установить FocusTM Probe.
- Установите **бобышку** с 1" нормальной трубной резьбой (НТР).
- При помощи подходящего герметика вкрутите **ниппель 1" на 1"** в бобышку и затяните вручную при помощи гаечного ключа (ручная затяжка + Макс. один поворот).
- Нанесите подходящий трубный герметик на 1" резьбовое соединение ниппеля и **шарового крана**. Сориентируйте шаровой кран таким образом, чтобы его установочные отверстия и рычаг указывали направление от трубы, и вверните 1" шаровой кран на ниппель и затяните вручную при помощи гаечного ключа (ручная затяжка + Макс. один поворот).

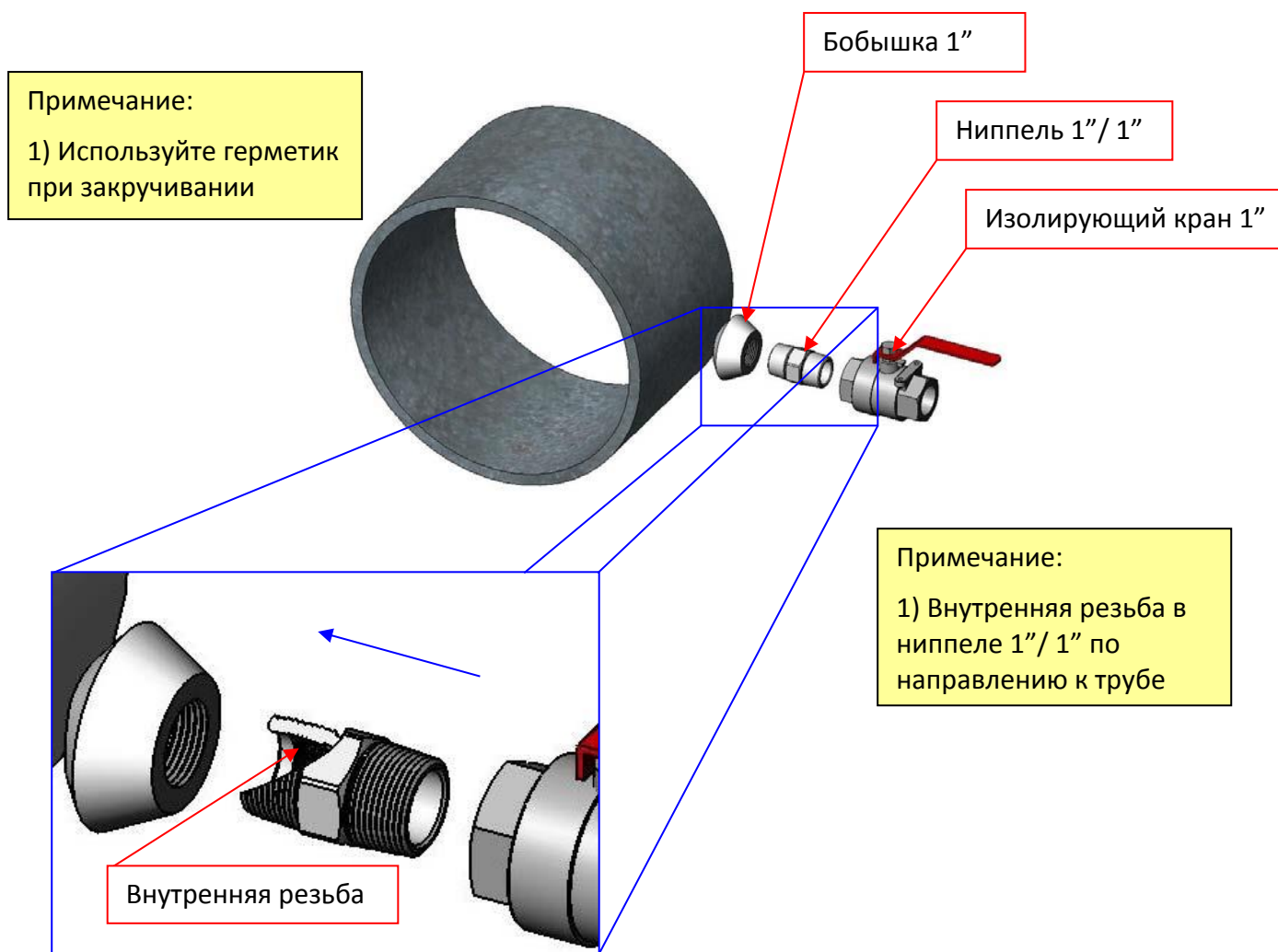


Рисунок 10-3: Установка арматуры «холодной врезкой»

- Закройте шаровой кран (рычаг перпендикулярно корпусу крана).
- Просверлите в трубе отверстие 7/8", используя инструкцию производителя дрели для холодной врезки.
- Просверлив отверстие, необходимо установить опорную гильзу внутри ниппеля 1"/1". Это можно сделать с использованием поставляемого Photon Control установочного штифта.
- Введите приспособление для холодной врезки в **сальниковую коробку**. Конiec приспособления, на котором есть установочный штифт, должен выступать с

резьбовой стороны сальниковой коробки.

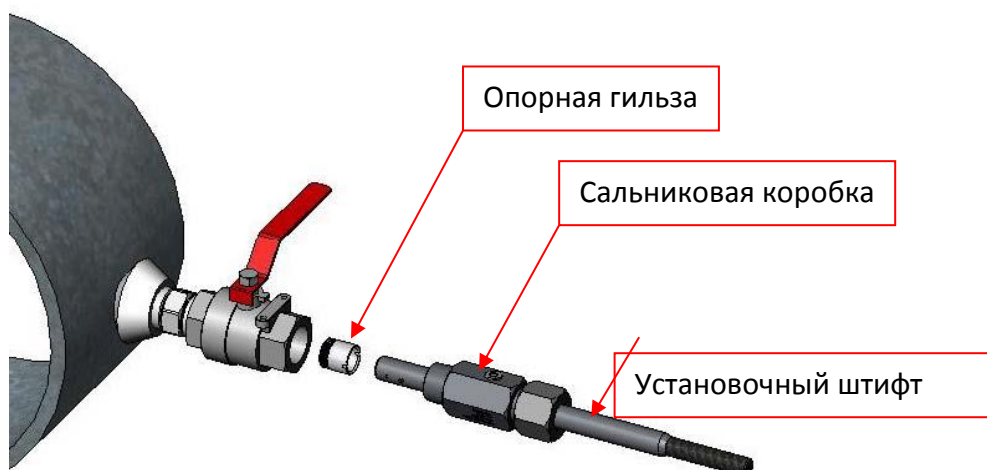


Рисунок 10-4: Установка опорной гильзы

- Наденьте пластиковую **опорную гильзу** на установочный штифт, зацепив паз гильзы установочным штифтом. Правильное положение гильзы - резьбовой частью направлением к трубе, как показано Рисунок 10-4.
- Нанесите герметик на резьбовую часть **сальниковой коробки**. Вкрутите сальниковую коробку в **шаровой кран** и затяните при помощи гаечного ключа.
- Осторожно откройте шаровой кран (поверните рычаг вдоль крана), отслеживая возможные утечки. Если обнаружите утечку, вынимайте приспособление для холодной врезки и закройте кран. **Примечание: Холодную врезку нельзя применять, если давление среды более 2,1 кгс/см².**
- Если утечек не обнаружено, введите установочный штифт через кран вплоть до внутренней резьбы ниппеля 1"/1". Осторожно вращая штифт по часовой стрелке, вкрутите опорную гильзу, но не очень сильно до упора в ниппель 1" / 1".
- Вытаскивайте установочный штифт обратно, пока он не окажется в сальниковой коробке.
- Закройте шаровой кран.
- Открутите сальниковую коробку от шарового крана для выемки установочного штифта.
- Наденьте кольцо предохранительной цепи на резьбовой конец сальниковой коробки.(см. рис.1 для установки предохранительной цепи).
- Закрутите обратно сальниковую коробку в шаровой кран, не забывая использовать герметик, и затяните вручную при помощи гаечного ключа (ручная затяжка + Макс. один поворот).

10.1.2. Установка зонда в арматуру

В этом разделе приведена инструкция по установке зонда FocusTM Probe и предохранительного оборудования для его удержания. На рисунках с 6.4 по 6.6 приведена визуальная информация и расчеты глубины установки зонда для труб диаметром 100, 150 мм и более.



Во время установки никто не должен находиться на одной линии с зондом,

поскольку труба находится под давлением и есть вероятность выброса зонда из трубы, что может принести к травмам.



Возможны небольшие утечки во время установки. Необходимо предпринять соответствующие меры безопасности. Устанавливайте зонд только при минимальном давлении в трубе, а лучше, если линия и вовсе перекрыта.

Примечание:

Максимальная сила, действующая на зонд (кгс) =
Давление в трубе (кгс/см²) x 0,2

Примеры:

2 кгс/см² x 0,2 = 0,4 кгс
7 кгс/см² x 0,2 = 1,4 кгс

Примечание:

Ограничения по рабочему давлению и температуре:

Макс. давление: 7 кгс/см²
Рабочая температура: от -40°C до +150°C

Процедура установки скобы предохранительной цепи

- Отсоедините Quick Link разъем и снимите Предохранительную цепь со Скобы предохранительной цепи.
- Наденьте скобу предохранительной цепи на зонд таким образом, чтобы петля смотрела на противоположный от оптоволоконного разъема конец зонда.
- Наденьте фиксатор на зонд и прижмите им скобу предохранительной цепи, так, чтобы она была неподвижной относительно корпуса зонда.
- Затяните винт на фиксаторе при помощи шестигранного ключа 3/16".

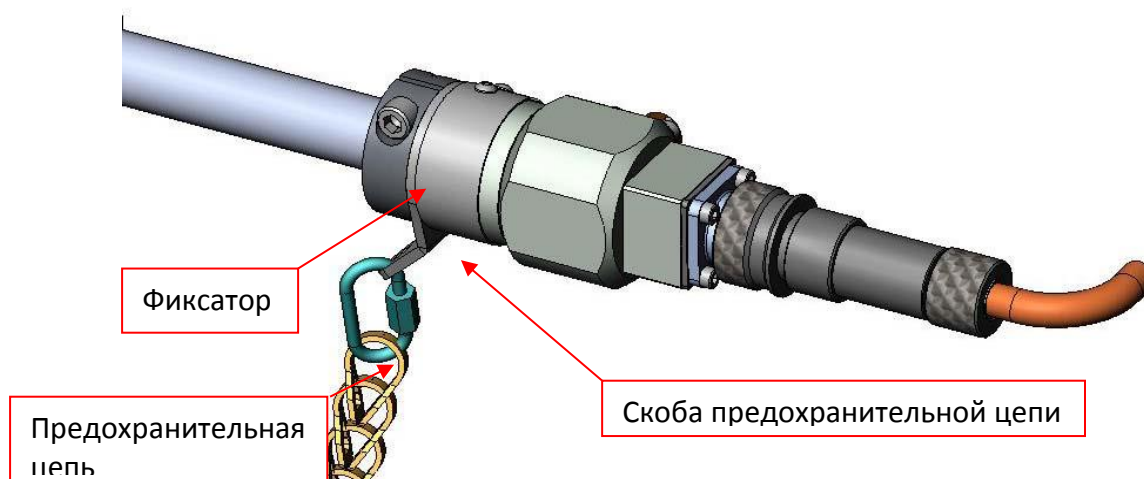


Рисунок 10-5: Установка скобы предохранительной цепи и фиксатора

Расчет глубины внедрения для труб диаметром 150мм и более

Перед установкой зонда необходимо рассчитать и обозначить правильную глубину внедрения. Точка измерения на Focus™ Probe располагается на расстоянии 42мм от конца зонда. Для получения точных измерений для труб диаметром 150 мм и более необходимо располагать точку измерения на $\frac{1}{4}$ радиуса от внутренней стенки трубы. Расчет производится нижеследующим образом, руководствуясь Рисунок 10-6.

- Измерьте и запишите расстояния A, B, C и D.
- Вычислите и запишите расстояние E = A+B+C+D. (Сохраните эти записи, поскольку они могут понадобиться в будущем при реинсталляции зонда)
- Отметьте на зонде расстояние E от конца, как показано на рисунке.

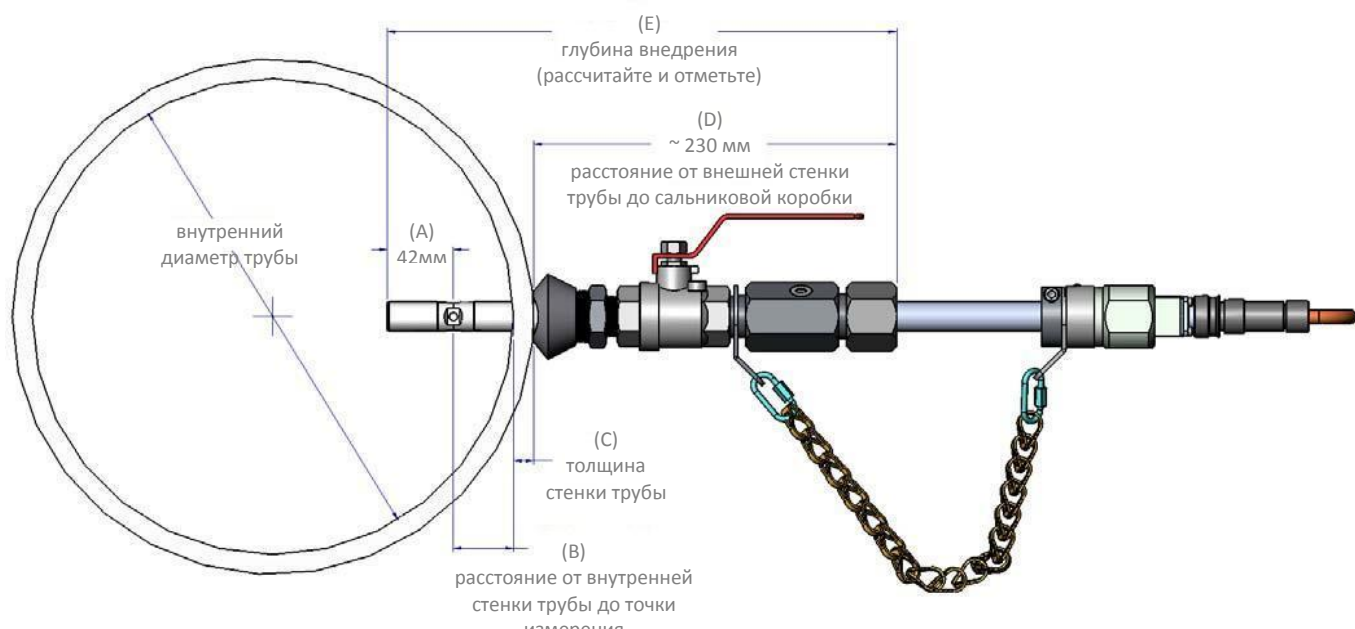


Рисунок 10-6: Расчет глубины внедрения зонда для труб диаметром 150мм и более

Измерьте и запишите следующее:

A = Расстояние от конца зонда до точки измерения = 42мм +

B = 0,125 x Внутр.диаметр трубы = _____ +

C = Толщина стенки трубы = _____ +

D = Расстояние от внешней стенки трубы до сальниковой коробки = _____ +

E = Глубина внедрения =
= A+B+C+D = _____

Примечание:

Внутренний диаметр и толщину трубы можно определить в Приложении А.

Примечание:

Допуск на глубину внедрения: 0,5% от номинального диаметра трубы

Расчет глубины внедрения для труб диаметром 100мм

Перед установкой зонда необходимо рассчитать и обозначить правильную глубину внедрения. Точка измерения на Focus™ Probe располагается на расстоянии 42мм от конца зонда. Для получения точных измерений для труб диаметром 100мм необходимо располагать точку измерения в центре трубы. Расчет производится нижеследующим образом, руководствуясь Рисунок 10-7.

- Измерьте и запишите расстояния A, B, C и D.
- Вычислите и запишите расстояние $E = A+B+C+D$. (Сохраните эти записи, поскольку они могут понадобиться в будущем при реинсталляции зонда.)
- Отметьте на зонде расстояние E от конца, как показано на рисунке.

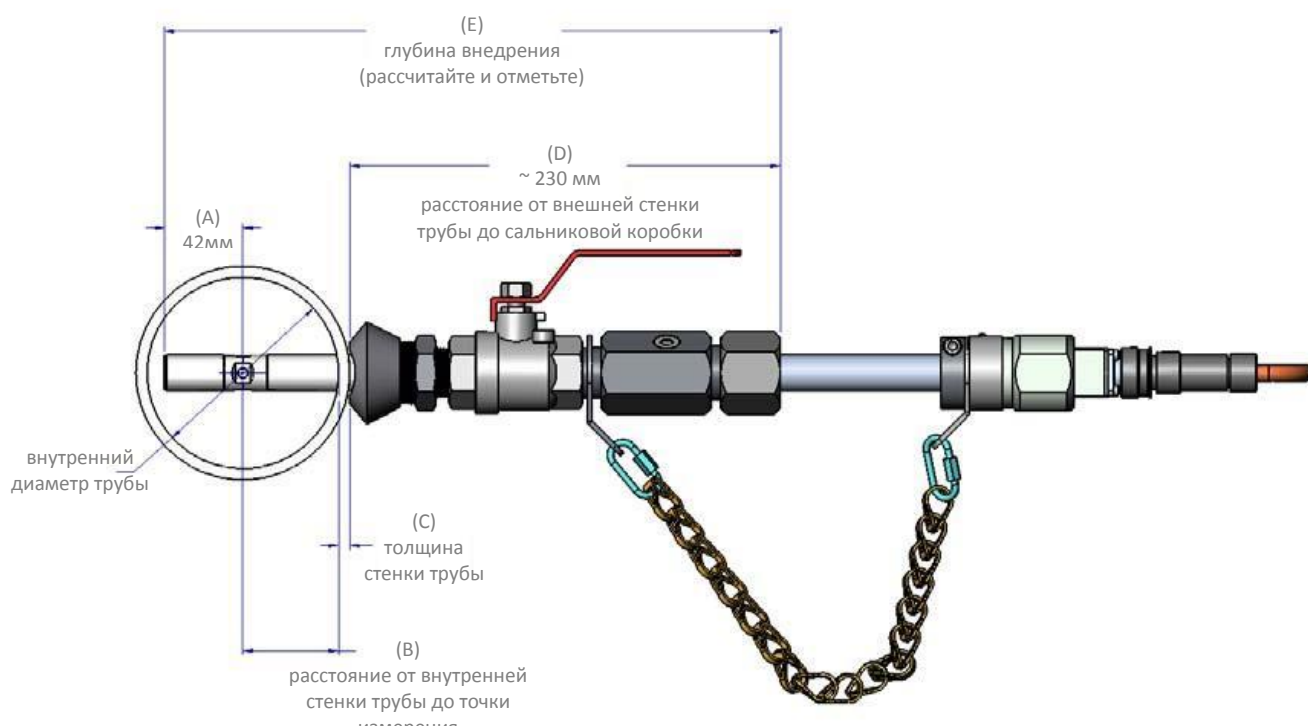


Рисунок 10-7: Расчет глубины внедрения зонда для труб диаметром 100мм и менее

Измерьте и запишите следующее:

A = Расстояние от конца зонда до точки измерения = 42мм +

B = 0,5 x Внутр.диаметр трубы = _____ +

C = Толщина стенки трубы = _____ +

D = Расстояние от внешней стенки трубы до сальниковой коробки = _____ +

E = Глубина внедрения =
= A+B+C+D = _____

Примечание:

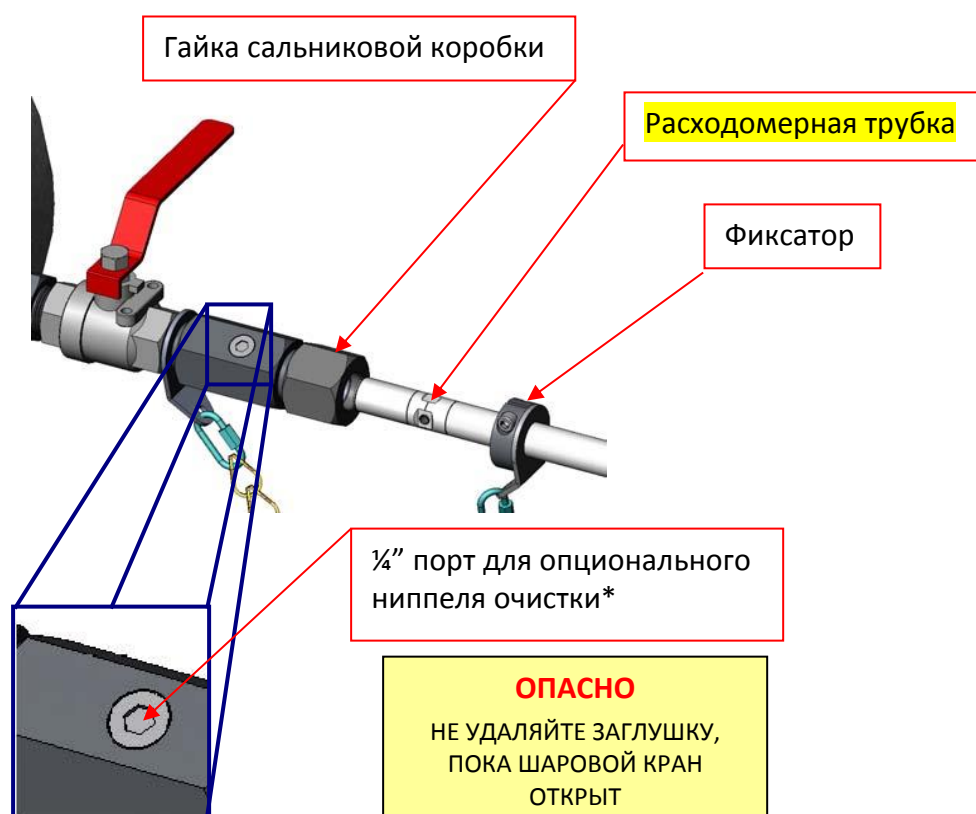
Внутренний диаметр и толщину трубы можно определить в Приложении А.

Примечание:

Допуск на глубину внедрения: 0,5% от номинального диаметра трубы

Процедура установки зонда Focus™ Probe

- Убедитесь, что шаровой кран закрыт (рычаг должен быть перпендикулярен корпусу крана, как показано на рис.)
- Ослабьте гайку сальниковой коробки, чтобы зонд мог двигаться внутри.
- Продвигайте осторожно зонд вперед через сальниковую коробку, пока он не упрется в закрытый шаровой кран. (Кольцо в сальниковой коробке будет герметизировать корпус зонда)
- Присоедините соединитель и предохранительную цепь к скобе предохранительной цепи.
- Отрегулируйте длину предохранительной цепи таким образом, чтобы она стала натянутой.
- Расположите зондовое окошко параллельно направлению потока, как показано на рис. 10.9.
- Откройте шаровой кран (рычаг параллельно корпусу крана).
- Убедитесь, что зонд расположен так, что измерительное отверстие параллельно направлению потока в трубе. Используйте плоскую поверхность оптоволоконного разъема в качестве визуальной базы и как только ориентация установлена, больше НЕ ПОЗВОЛЯЙТЕ зонду вращаться.
- Продвигайте зонд в трубу на четверть радиуса, согласно процедуре для $\frac{1}{4}$ радиуса, или до центра трубы, согласно соответствующей процедуре.



ОПАСНО

НЕ УДАЛЯЙТЕ ЗАГЛУШКУ, ПОКА ШАРОВОЙ КРАН ОТКРЫТ

Рисунок 10-8: Внедрение зонда в арматуру трубы

- Ниппель очистки может быть добавлен по желанию заказчика. Ниппель позволит безопасно удалить газы, оставшиеся между шаровым краном и сальниковой коробкой во время удаления.
- При помощи торцевого ключа затяните гайку сальниковой коробки с усилием 75-80 кгс/м для обеспечения надежного удержания модуля зонда.

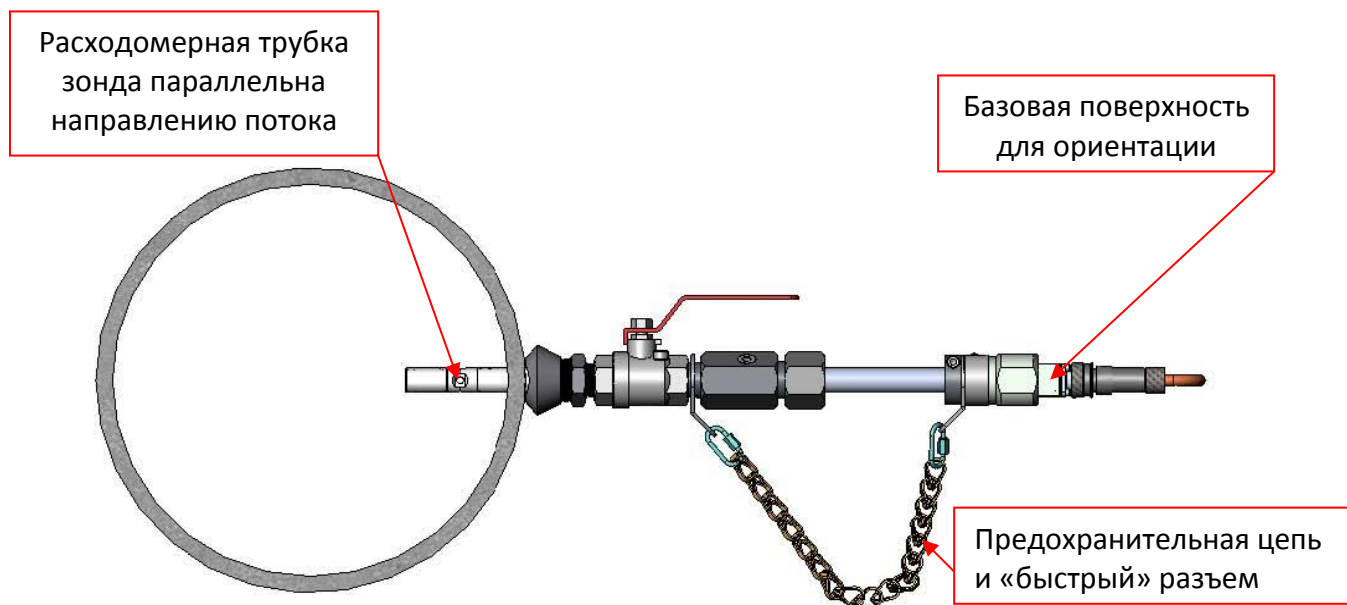


Рисунок 10-9: Focus™ Probe полностью установленный

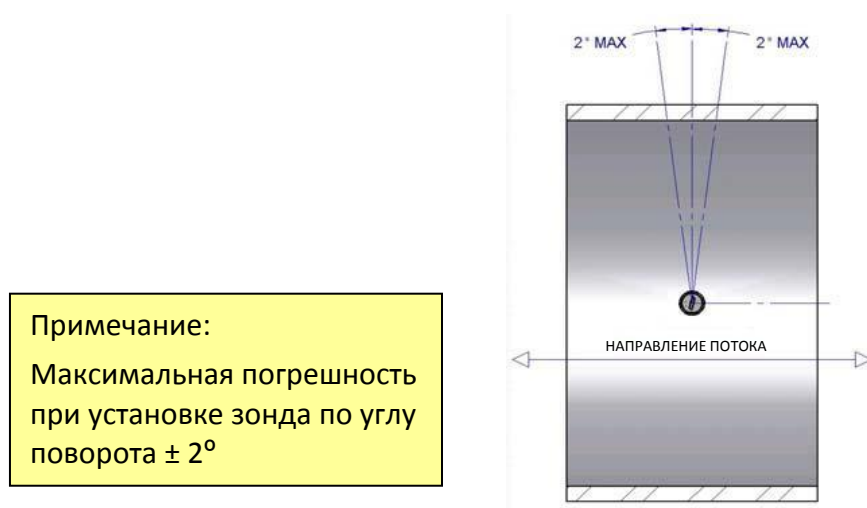


Рисунок 10-10: Ориентация зонда по направлению потока

10.2. Установка процессора оптического расходомера

Ниже приведена последовательность установки процессора оптического расходомера во взрывозащищенном корпусе.



Крепежный кронштейн только для 50 мм трубы

Свяжитесь с ближайшим продавцом изделий Photon Control для приобретения подставок для установки контроллера расходомера на трубах другого диаметра.

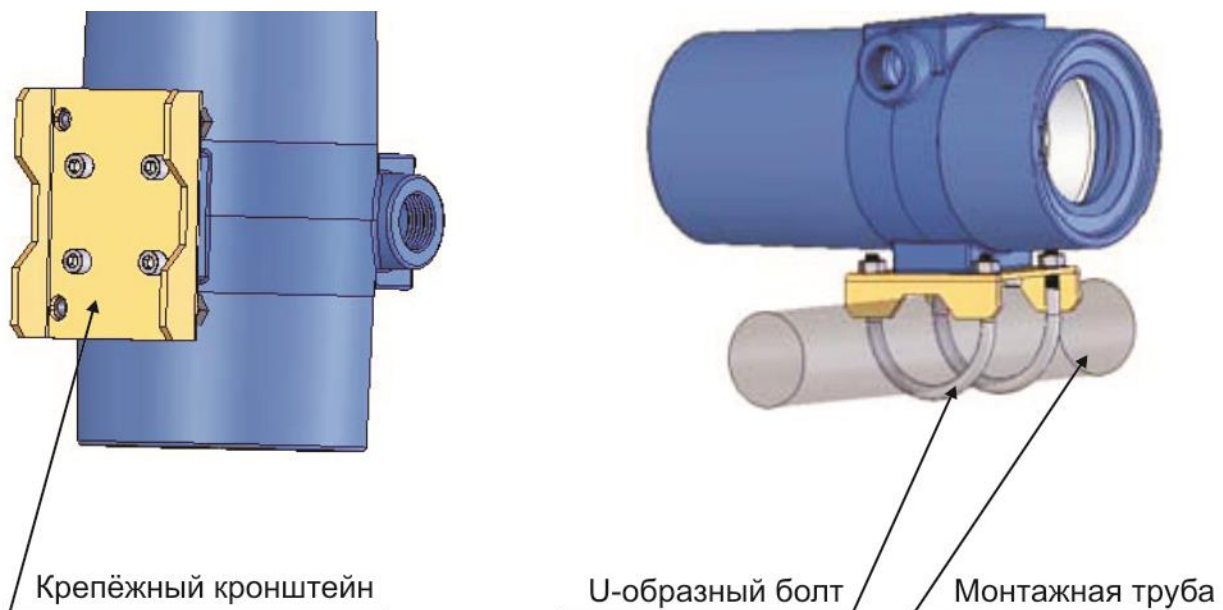


Рисунок 10-11– Элементы для крепления расходомера на трубе



Порт для подсоединения оптического кабеля на Рисунок 10-11 не показан

Процедура монтажа:

1. Определите, как будет устанавливаться корпус процессора относительно трубы:

- а) параллельно трубе;
- б) на одной линии с трубой.

Отверстие в трубе определяет ее расположение

Поверните кронштейн для обеспечения требуемого положения

- 2. Прикрепите крепежный кронштейн к нижней части корпуса контроллера расходомера.
- 3. Прикрепите кронштейн U-образными болтами к трубе.

Рисунок 10-12– Крепление процессора на трубе



10.3. Установка блока питания нагревателя оптики

Процедура установки блока нагревателя оптики во взрывозащищенном корпусе аналогична процедуре установки процессора (см. 10.2).

10.4. Присоединение кабелей

Ознакомьтесь с компонентами и характеристиками процессора с целью использования его функций в полном объеме. Дисплей/сумматор - дополнительная опция процессора.



Во избежание искрения полностью **отключите питание перед установкой электрических компонентов!**



Лазерное излучение!

Устройство имеет два лазера – **ИЗБЕГАЙТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЛАЗА ПРЯМОГО/ОТРАЖЕННОГО ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА**

Порты входа и разъёмы

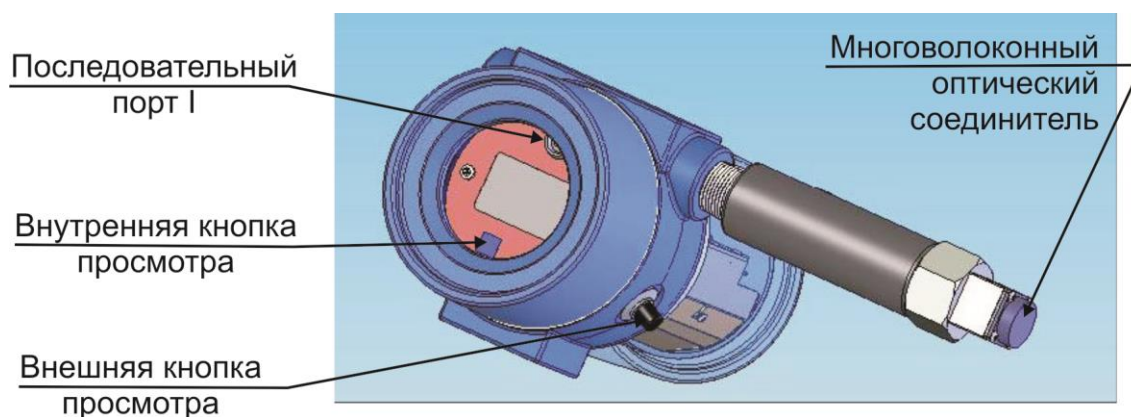


Рисунок 10-13 Процессор во взрывобезопасном корпусе

Таблица 10-1

Точки соединения электрических и оптических кабелей	Назначение	Рисунок
Последовательный порт 1	Порт конфигурации блока дисплея/сумматора	Рисунок 10-13
Последовательный порт 2	Порт конфигурации оптического расходомера	Рисунок 9-2
Переключатель ПЗУ программы	Выводы закорочены для включения режима программирования ПЗУ	Рисунок 9-2
Лазер 1	Канал 1 подсветки оптического датчика	Рисунок 9-2
Лазер 2	Канал 2 подсветки оптического датчика	Рисунок 9-2
Датчик 1	Канал 1 регистрации частиц	Рисунок

		9-2
Датчик 2	Канал 2 регистрации частиц	Рисунок 9-2
Внутренняя/внешняя кнопка просмотра	Кнопка просмотра дисплея	Рисунок 10-13
Многоволоконный оптический соединитель	Оптический соединитель для многоволоконного удлинительного кабеля	Рисунок 10-13

10.5. Электрические соединения процессора

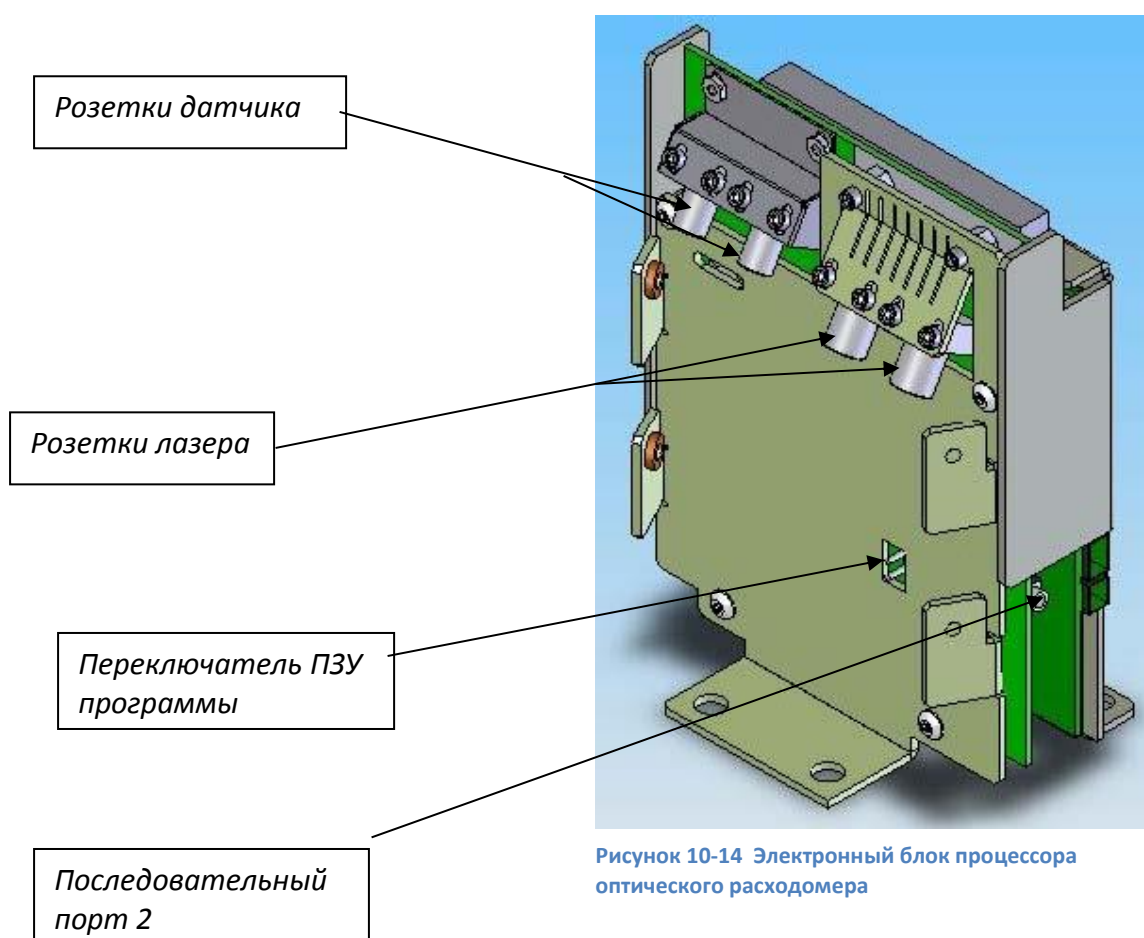


Рисунок 10-14 Электронный блок процессора оптического расходомера

Последовательный порт 1 – порт конфигурации блока дисплея/сумматора

Последовательный порт 2 – порт конфигурации оптического расходомера

Переключатель ПЗУ программы – выводы закорочены для включения режима программирования ПЗУ

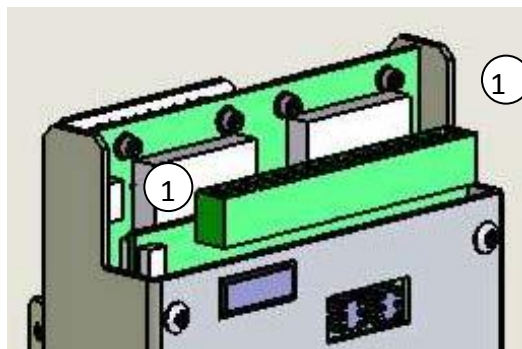
Лазер 1 – канал 1 подсветки оптического датчика

Лазер 2 – канал 2 подсветки оптического датчика

Датчик 1 – канал 1 регистрации частиц

Датчик 2 – канал 2 регистрации частиц

Рисунок 10-15: Маркировка контактов



№ контакта		МАРКИРОВКА
1	+	Вход +10-30 В постоянного тока
2	-	
3	+	RS-485A/RS-232TX
4	-	RS-485B/RS-232TX
5		Свободный
6	+	4-20мА выход скорости/расхода
7	-	
8	+	4-20мА вход температуры
9	-	
10	+	4-20мА вход давления
11	-	
12		Свободный
13	+	Выход частотного сигнала с открытым коллектором для передачи информации по скорости/расходу
14	-	
15	+	Выход аварийного сигнала с открытым коллектором
16	-	

ПОДАЧА ПИТАНИЯ

Диапазон подачи питания от +10 В до +30 В постоянного тока.
 Величина потребляемого тока - до 200мА
 при напряжении 24 В постоянного тока.

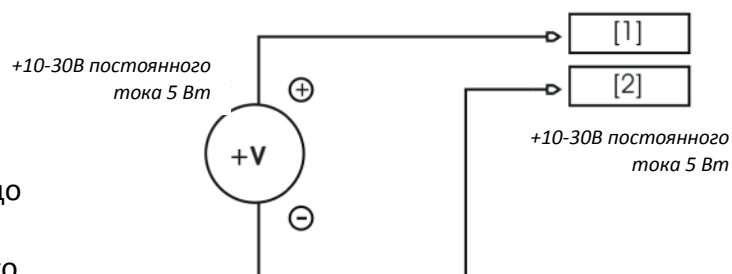


Рисунок 10-16. Электрическая схема подачи питания

ВХОДЫ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ – 4-20 мА

На 4-20мА входах температуры и давления используются передаточные реостаты 240 ом для преобразования данных давления и датчика. Для обеспечения нормальной работы убедитесь, что сила тока на датчиках не превышает 25мА.

Разрешение: 10-бит АЦП

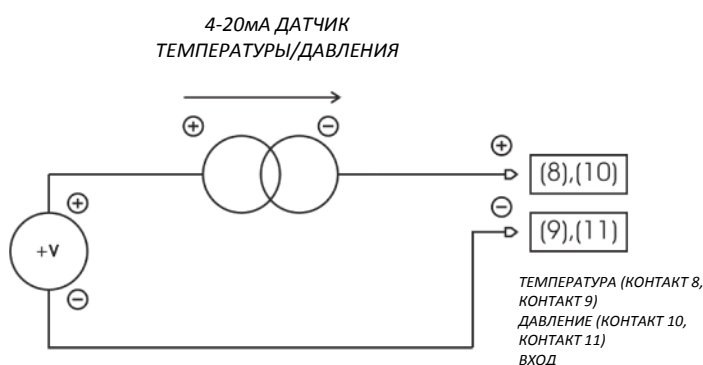


Рисунок 10-17. Электрическая схема входов датчиков температуры и давления

ВЫХОД РАСХОДА/СКОРОСТИ – 4-20мА

Аналоговый выход расхода/скорости является пассивным (не запитываемым), поэтому необходим внешний источник питания. Подходящее питание – от +10В до +30В постоянного тока.

Заводские установки:

4мА = 0,01 м/сек

20мА = 100 м/сек

Нулевую отметку и интервал можно изменить с помощью программы управления оптическим расходомером.

Сопротивление линии Rline должна поддерживаться на минимальном уровне (идеально – 0 ом). Максимально допустимое сопротивление линии можно рассчитать следующим образом:

$$R_{line} = \frac{(V_{in} - 10V)}{25 \text{ mA}}$$

Разрешение: 12-бит АЦП

Примечание:

- 4-20мА аналоговый выход сконфигурирован для скорости по умолчанию.
- См. руководство пользователя программы конфигурации для проведения конфигурации этого выхода.

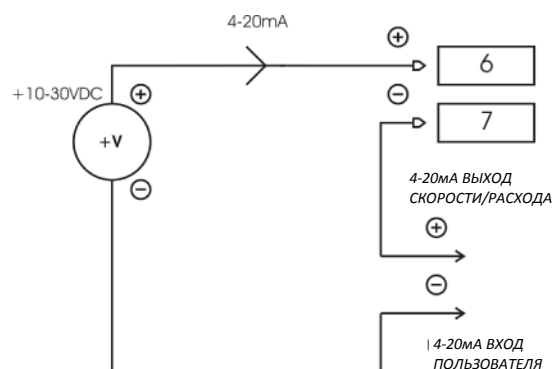


Рисунок 10-18: Электрическая схема аналогового входа (4-20мА).

ВЫХОД РАСХОДА/СКОРОСТИ – ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД, С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ

Частотный выход с открытым коллектором является пассивным (не питаемым), поэтому для его работы необходим внешний источник питания от +10 до 30 В постоянного тока. Нагрузочный резистор (R_p) рассчитывается следующим образом:

$$R_p = \frac{V_{in}}{5 \text{ мА}}$$

Проверьте диапазон цифрового входящего сигнала для определения величин R_p и V_{in} .

Характеристики:

Мин. частота: 2 Гц

Макс. частота: 10 000 Гц

Рекомендация:

- Рассчитать R_p для 5мА

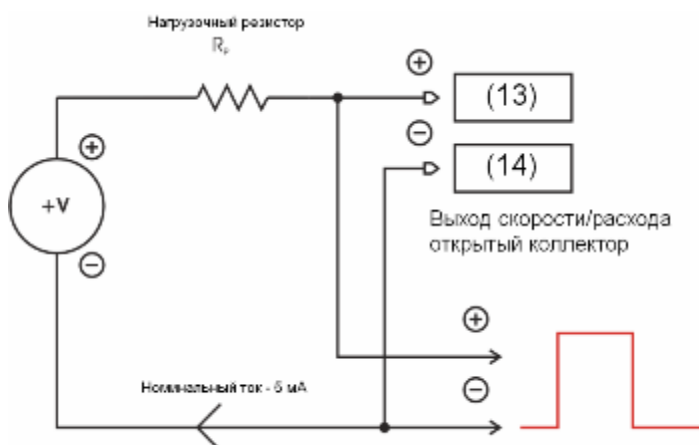


Рисунок 10-19: Дополнительно установить нагрузочный резистор для обеспечения оптимальной работы и безопасности устройств.

ВЫХОД АВАРИЙНОГО СИГНАЛА – С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ

Выход аварийного сигнала конфигурируется как выход с открытым коллектором. Для обеспечения аварийного сигнала необходима подача питания с нагрузочным резистором (R_p).

См. характеристики входа аварийного сигнала для определения необходимого тока плотного прижатия.

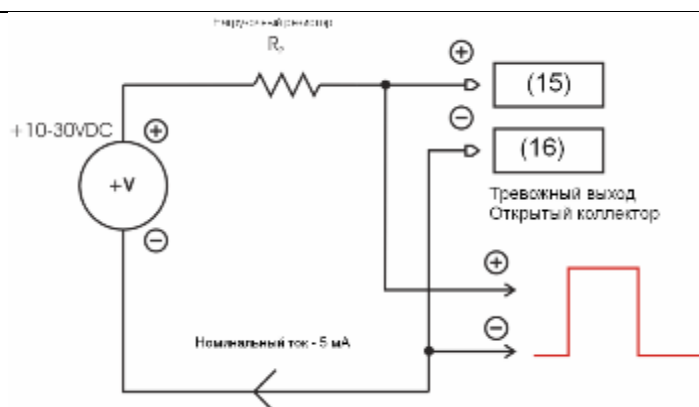


Рисунок 10-20: Электрическая схема выхода аварийного сигнала.

10.6. Присоединение оптических кабелей

Процедуры присоединения к интерфейсным портам



Процедуры присоединения и отсоединения оптоволоконного кабеля должны проводиться при отключенном питании!

Оптоволоконные соединения Головки Оптического Расходомера (ГОР) и Процессора Оптического Расходомера (ПОР) – важная составляющая правильного функционирования системы Оптического Расходомера. Для обеспечения безопасности персонала и надежной работы оптической системы необходимо соблюдать меры безопасности при работе с лазером, выполнять процедуры обслуживания и чистки, соблюдать предосторожности по отношению к оптоволоконным разъемам.

РАБОТА – Технические характеристики лазера

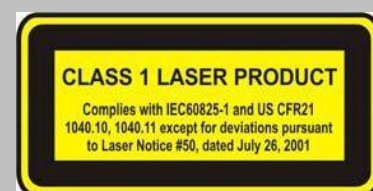
В этом приборе используются два одинаковых лазерных светодиода, технические характеристики каждого из них нижеследующие:

Тип источника-	<i>Лазерный диод (AGaInP)</i>
Длина волны-	<i>658 нм ± 7 нм</i>
Максимальная выходная мощность-	<i>11 мВ @ 25°C</i>
Дивергенция-	<i>61,6 мрад (3,5°)</i>
Длительность импульса-	<i>Постоянная</i>

Все модели ОР удовлетворяют требованиям лазерной безопасности:

США	ANSI Z136.1 CDRH (FDA) 21 CFR 1040.10 и .11
Канада	CAN/CSA-E60825-1:03
Европа	EN60825-1:1994

**Классификация лазера во время РАБОТЫ:
(Оптические пути закрыты, нет доступа к ЛАЗЕРУ)**



Присоединение Оптоволоконного кабеля

Photon Control предлагает различные длины оптоволоконных интерфейсных кабелей, разработанных для обеспечения оптического соединения электроники Процессора оптического расходомера и Оптической головки расходомера. Эти интерфейсные кабели вместе с оптическими разъемами TFOLTM обеспечивают два передающих (TX) и два принимающих канала (RX), составляя всего 4 оптических канала. Процессор оптического расходомера и Оптическая головка расходомера снабжены ответными оптическими TFOLTM разъемами (возможно исполнение процессора с уже закрепленным в нем оптоволоконным кабелем без использования TFOLTM разъема).

Разъем TFOL™ (Тактическое Оптоволоконное Соединение) обеспечивают надежное и безопасное соединение в полевых условиях. Разъем герметично защищен от воздействия окружающей среды, а алюминиевый корпус имеет черное анодированное покрытие, что создает чрезвычайно крепкую защиту и продлевает жизнь разъема. Разъем TFOL™ использует стандартные 2,5 мм ферулы и направляющие рукава, которые обеспечивают малые оптические потери.

Последовательность соединения



Перед подключением любого оптического соединения убедитесь, что питание ПОР выключено. Это предотвратит облучение лазерным излучением, присутствующего на выходе ПОР или оптического интерфейсного кабеля.

- 1) Каждый разъем поставляется с пылезащитными колпачками, открутите пылезащитный колпачок.
- 2) Визуально проверьте чистоту каждого разъема.
- 3) Если требуется легкая чистка, при помощи баллончика со сжатым воздухом выдуйте любую грязь или пыль из четырех гнездовых отверстий или на ферулах оптического разъема.
- 4) Для более тщательной очистки, возможно, придется воспользоваться 2,5 мм оптоволоконными Q-палочками для индивидуальной чистки гнездовых отверстий или ферул. Они поставляются с оборудованием и включены в чистящий набор Photon Control № АКТ-0014А.
- 5) Соедините разъемы, отодвинув кожух кабельного разъема, и слегка толкайте, поворачивая его.
- 6) Вращайте до защелкивания, после чего закрутите накидную гайку.
- 7) Прикрепите Лазерный хомут безопасности, как показано на Рисунке 10-21. Закрутите головку винта, но не до конца, позволяя хомуту поворачиваться, и натяните провод. Это защитит от не санкционированного рассоединения и потребует применения специального инструмента. Как только система будет проверена и признана работоспособной, только квалифицированный персонал может рассоединить систему!



Рисунок 10-21: Присоединение оптоволоконного разъема TFOL (ПОР и ГОР)

10.7. Присоединение кабеля нагревателя (опция)

Головки Оптического Расходомера (ГОР) могут поставляться с установленной на заводе нагревательной системой. Эта опция особенно нужна для применений, где может образовываться конденсат на оптическом окошке. Головки Оптического Расходомера с опцией нагревателя имеют в комплекте электрический разъем, как показано ниже. Питание осуществляется через источник питания Оптического Расходомера (ИПОР). Этот компонент – искробезопасный источник питания, специально разработанный и утвержденный для использования с нагреваемой Головкой Оптического Расходомера (ГОР). Соединяет ИПОР и ГОР стандартный 3 м электрический кабель. Соединение осуществляется простым соединением ответных частей разъема с легким прижимным усилием и вращением. Ответные части имеют ключи совпадения и это позволит придать дополнительное соединительное усилие при совпадении ключей. Вращайте до защелкивания. Эту последовательность необходимо провести для обоих концов интерфейсного электрического кабеля.

10.7.1. Подключение питания нагревателя оптики зонда (опция)

Блок питания нагревателя оптики Головки оптического расходомера (зонда) состоит из конвертора постоянного тока и искрозащитного барьера (Рисунок 10-22).

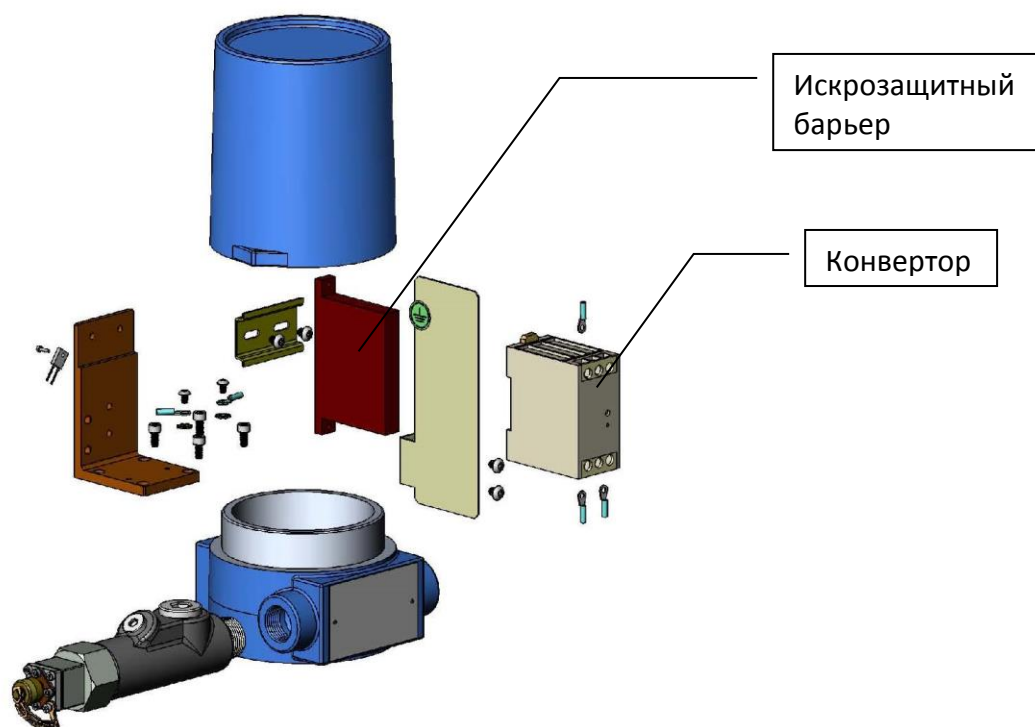


Рисунок 10-22: Блок питания нагревателя оптики зонда

Из взрывобезопасной зоны в блок питания подается питание 12 – 24 В постоянного тока через герметичный Ex кабельный ввод на клеммы 1 и 2 (соответственно +V и –V) конвертора постоянного тока (Рисунок 10-23).

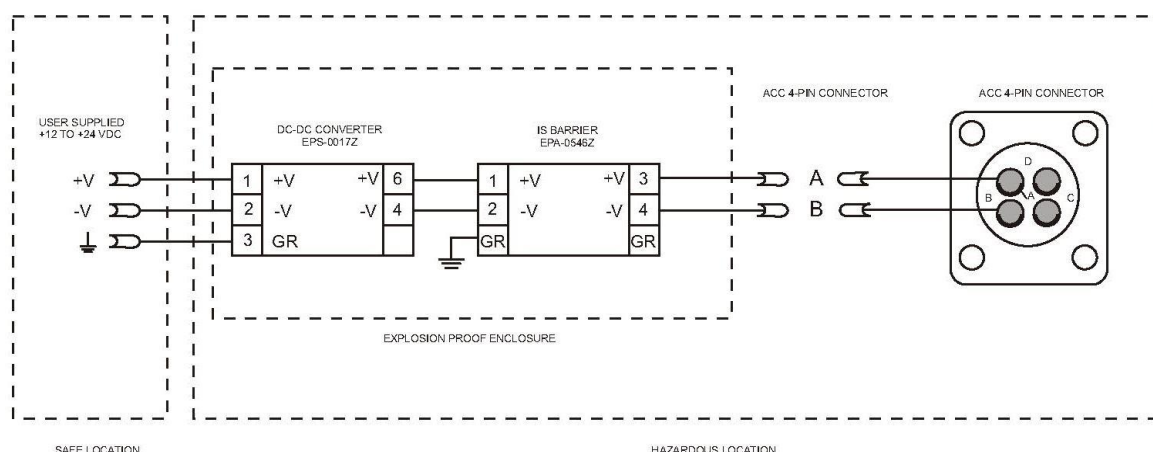


Рисунок 10-23: Электрическая схема соединений блока питания нагревателя

11. Выемка зонда Focus Probe

Выемка Головки Оптического Расходомера (зонда) производится в обратном порядке его установки, за исключением того, что трубопровод должен быть предварительно перекрыт и очищен. Photon Control не несет ответственности за возможный ущерб при несоблюдении указанных процедур.



Ошибки, связанные с не перекрытием трубопровода или с не соблюдением необходимых процедур могут привести к гибели персонала и/или оборудования.

Эти действия может выполнять только обученный и квалифицированный персонал. Питание Процессора Оптического Расходомера (ПОР) должно быть отключено. Для того чтобы убедиться в том, что питание отключено нужно замерить напряжение на клеммах +Vin и -Vin ПОР. Если система снабжена опцией нагревателя оптики, необходимо также отключить и его питание. Проверку отключения питания можно осуществить, замерив напряжение на клеммах +Vin и -Vin источника питания нагревателя оптики.

11.1. Последовательность рассоединения оптоволоконного интерфейсного кабеля.

- 1) Перед тем, как отсоединить оптоволоконный кабель, убедитесь, что питание ПОР выключено. Это необходимо для лазерной безопасности.
- 2) Проверьте на загрязненность пылезащитные накручивающиеся колпачки, при необходимости очистите их.
- 3) Откручивайте накидную гайку оптоволоконного разъема, одновременно слегка тяните за заднюю часть разъема.
- 4) Даже если питание системы отключено **НЕ СМОТРИТЕ** в оптические разъемы или оптоволоконный кабель.
- 5) Закройте оптоволоконные разъемы и концы оптоволоконного кабеля пылезащитными колпачками.

11.2. Последовательность отсоединения интерфейсного кабеля нагревателя.

- 1) Перед тем, как отсоединить нагреватель, убедитесь, что питание АОР выключено. Это необходимо для взрывобезопасности.
- 2) Проверьте на загрязненность пылезащитные колпачки, при необходимости очистите их.
- 3) Возьмите переднюю часть кабельного разъема и поверните удерживающее кольцо влево на $\frac{1}{4}$ оборота. Это разблокирует разъем и позволит его рассоединить – для этого слегка потяните его.
- 4) Закройте разъемы и концы интерфейсного кабеля пылезащитными колпачками.

11.3. Извлечение зонда.



Во время извлечения зонда, никто и никакая часть тела не должны находиться на одной линии с зондом. Труба под давлением может сильно вытолкнуть зонд, поразив человека, находящегося на одной линии с зондом.

Для избегания выброса зонда, убедитесь, что предохранительная цепь прикреплена. Возможны небольшие утечки в процессе извлечения зонда. Примите соответствующие меры безопасности.

Для предотвращения сильного воздействия на зонд, извлекайте его из трубы только при минимальном давлении или при перекрытой трубе.

- 1) Отметьте на зонде то место, где он выходит из сальниковой коробки как репер для извлечения.
- 2) Держите зонд, чтобы его не выбросило, ослабьте гайку сальниковой коробки настолько, только чтобы позволить зонду начать перемещаться.
- 3) Потихоньку извлекайте зонд из трубы до тех пор, пока шов первого соединения на зонде не окажется на расстоянии 50 – 60 мм после сальниковой коробки. В случае, если длина страховочной цепи окажется недостаточной, необходимо будет переставить фиксатор. **НЕ ОСЛАБЛЯЙТЕ ФИКСАТОР, ПОКА СНОВА НЕ ЗАТЯНИТЕ САЛЬНИКОВУЮ КОРОБКУ!** Ослабьте фиксатор и переместите его в позицию, которая позволит извлечь зонд до уровня, описанного выше, закрепите фиксатор, ослабьте сальниковую коробку и продолжайте извлекать зонд до тех пор, пока шов первого соединения на зонде не окажется на расстоянии 50 – 60 мм после сальниковой коробки. Это положение будет поддерживать удержание зонда в сальниковой коробке и даст возможность закрыть шаровой кран. **НЕ ИЗВЛЕКАЙТЕ ЗОНД ПОЛНОСТЬЮ!**
- 4) Закройте шаровой кран.
- 5) **Выпустите захваченный газ при помощи ниппеля очистки (Рис. 10-8). ***
- 6) Ослабьте сальниковую коробку так, чтобы зонд ходил в ней свободно.
- 7) Засуньте осторожно зонд обратно по направлению в трубе, пока он не упрется в закрытый кран.
- 8) Отсоедините предохранительную цепь от скобы.
- 9) Полностью извлеките зонд из установки.

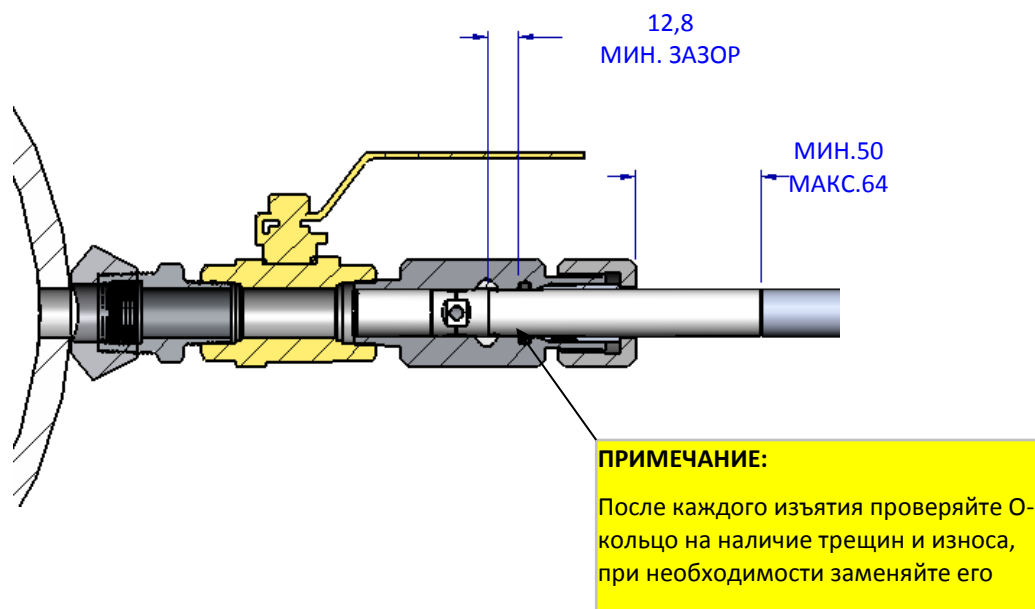


Рисунок 11-1: Минимальная и максимальная длина извлечения зонда.

* Этот шаг необходим только, если установлен ниппель очистки.

!! УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПОСЛЕ СБОРКИ ЦЕНТРОВОЧНЫЕ МЕТКИ УСТАНОВЛИВАЮТСЯ В ОДНУ ЛИНИЮ!!

12. Эксплуатация расходомера

Эксплуатация расходомера должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в настоящем руководстве по эксплуатации.

13. Техническое обслуживание

13.1. Общие указания

Техническое обслуживание расходомера заключается, в основном, в проверке технического состояния и периодической (раз в три года) поверке в метрологических учреждениях.

К техническому обслуживанию расходомера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

13.2. Порядок технического обслуживания

13.2.1. При эксплуатации расходомер должен подвергаться ежемесячному внешнему осмотру и периодическому профилактическому осмотру.

13.2.2. При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждений изоляции электрического и оптоволоконного кабелей;
- прочность крепления составных частей расходомера;
- наличие маркировки и предупредительных надписей на составных частях расходомера (окраска знаков взрывозащиты и предупредительной надписи должна быть контрастной фону окраски корпуса и сохраняться в течение всего срока службы);
- отсутствие подтекания рабочей жидкости в местах установки зонда.

13.2.3. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в месяц. В процессе профилактических осмотров должны быть выполнены следующие мероприятия:

- проверка надежности уплотнения подводимого кабеля (он не должен проворачиваться в узле закрепления);
- проверка целостности пайки, крепления и изоляции проводов, монтажа;
- проверка затяжки сальниковой коробки в арматуре ввода зонда.

13.3. Чистка зонда Focus™ Probe

1) Проверьте наличие центровочных меток на зонде, как показано на Рисунок 13-1

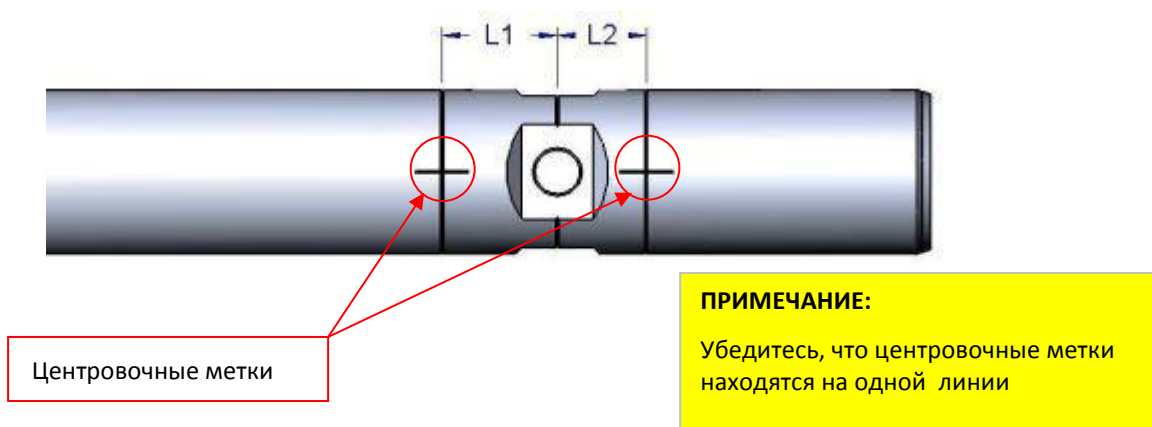


Рисунок 13-1: Центровочные метки на вставляемых компонентах зонда

- 2) Рассоедините 3 основных компонента Головки оптического расходомера, как показано на Рисунок 13-2, откручивая против часовой стрелки.
- 3) Проверьте О-кольца на наличие трещин и износа, при необходимости замените.
- 4) Проверьте резьбовые поверхности на наличие заусенец и грязи. Перед сборкой снимите заусенцы и очистите поверхности.
- 5) Осторожно продуйте насадную расходную трубку сжатым воздухом.
- 6) Протяните через насадную расходную трубку мягкую ткань или Q-палочки для удаления оставшегося мусора. Еще раз продуйте сжатым воздухом.

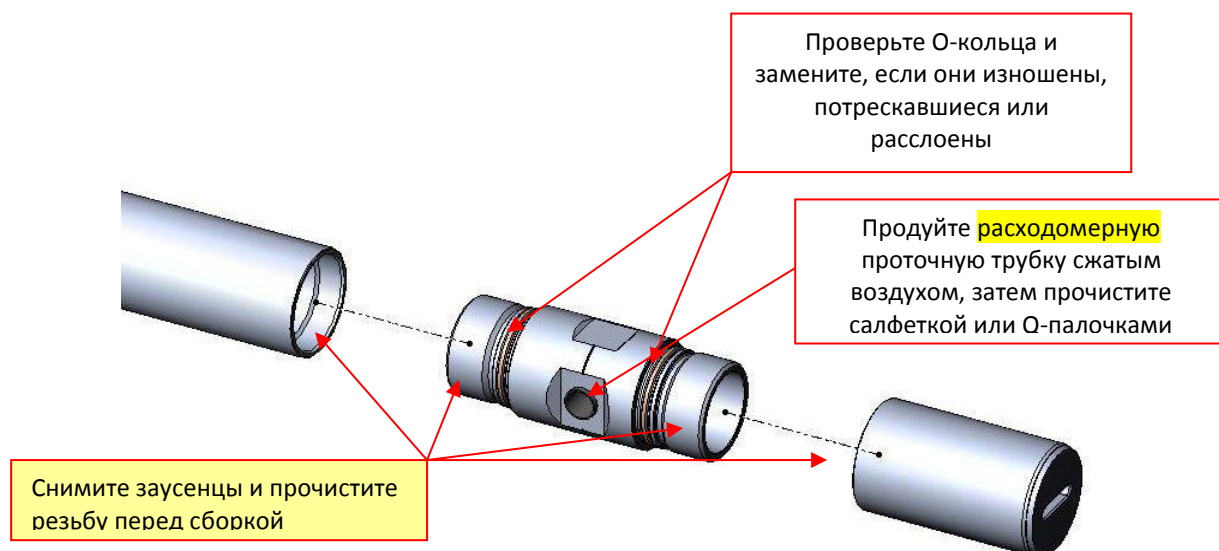


Рисунок 13-2: Разберите 3 компонента, чтобы получить доступ к оптике для ее чистки

- 7) Проверьте оптические поверхности на загрязненность, как показано на Рисунок 13-3.
- 8) Слегка обдуйте сжатым воздухом оптические поверхности для удаления любого мусора.



Всякий раз при использовании сжатого воздуха или чистящих химикатов одевайте защитные очки

- 9) Протрите загрязненные поверхности чистой неабразивной тканью или салфеткой, желательно салфетками Kimwipes® или Chemtronics® optic-prep®, с использованием одного из трех следующих растворов:
 - для большинства случаев рекомендуется изопропиловый спирт
 - при сильном загрязнении используйте ацетон (подходящего товарного сорта) или
 - иммерсионный щелочной очиститель, как например Oakite-61B



При использовании чистящих растворов одевайте перчатки и избегайте попадания в глаза. Испарения чистящих растворов могут быть огнеопасными и/или вредными, применяйте в хорошо вентилируемых местах.

- 10) Намочите часть ткани выбранным раствором.
- 11) Осторожно удалите загрязнения с оптических поверхностей, как показано на Рисунок 13-3 при помощи ткани или выбранной салфетки.

!! НЕ ЦАРАПАЙТЕ ОПТИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ !!

- 12) Проверьте оптические поверхности еще раз, чтобы убедиться в отсутствии на них частиц, грязных пятен или остатков раствора.

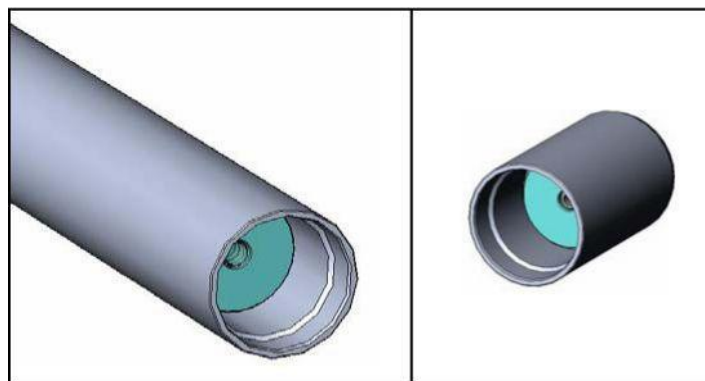


Рисунок 13-3: Осторожно очистите оптические поверхности с помощью ткани и Q-палочек

- 13) Соедините компоненты зонда, убедившись, что короткая часть центрального участка стоит по направлению к концу расходомера, как показано Рисунок 13-2. Наносите известную смазку против зацеплений для резьбы.

13.4. Проверка работоспособности

13.4.1. Проверка юстировки и работы оптической системы

Перед тем как приступить к настройке системы, вначале следует выполнить проверку юстировки и работы оптической системы оптической системы. Этот раздел включает визуальные проверки прохождения излучения лазера в разных компонентах системы, включая оптическое устройство обработки данных расходомера, оптический кабель и зонд.



ОПАСНО! Лазерное излучение

Избегайте прямого воздействия со стороны лазерного луча. Направляйте лазерный луч на темную неотражающую поверхность. При подключении соединительного кабеля рекомендуется надевать очки для защиты от лазерного излучения.



ОСТОРОЖНО! Хрупкие компоненты

Если очистка произведена небрежно, можно серьезно повредить оптико-волоконный кабель. До состыковки всегда очищайте оптико-волоконный выход.

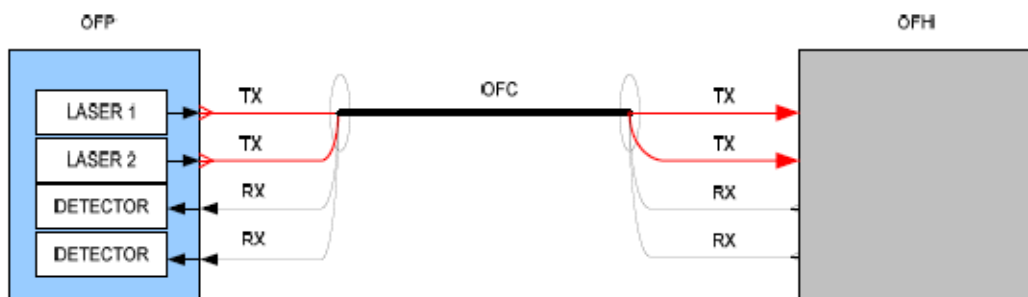


Рисунок 13-4. Общий вид оптической системы расходомера

Laser 1	Лазер 1
Laser 2	Лазер 2
Detector	Детектор

Необходимый инструмент / принадлежности:

Комплект Photon Control для очистки оптико-волоконного кабеля (АКТ-0014А)

- Спирт
- Тампоны на стержне
- Тампоны на стержне, пропитанные спиртом
- Темная ткань
- Очки для защиты от лазерного излучения.

Проверка лазерного излучения на выходе оптического устройства обработки данных по расходу (OFP).

Отключить питание OFP.

- 1) Очистить оптические разъемы с использованием безворсовых тампонов на стержне, пропитанных спиртом (например, Kimwipes EX-L)
- 2) Подать питание на OFP
- 3) Кратковременно направить лазерный луч на темную неотражающую поверхность (например, кусочек темной ткани).
- 4) Проверить наличие двух ярких круглых лазерных пятен.
- 5) Оба пятна должны иметь равную интенсивность.
- 6) Если уровни лазерного излучения не равны, или оно отсутствует, обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей».



Рисунок 13-5. Очистите выходные разъемы тампонами на стержне, смоченными спиртом.



Рисунок 13-6. Выходной разъем лазерного излучения OFP. Два пятна одинаковы, имеют форму круга и высокую яркость.

Проверка лазерного излучения на выходном разъеме оптоволоконного кабеля

- 1) Очистить все выходы оптоволоконного кабеля с использованием тампонов на стержне, смоченных спиртом.
- 2) Проверить ориентацию ключа разъема оптоволоконного кабеля, затем вставить его в разъем OFP.
- 3) Разъем следует затягивать только усилием рук.
- 4) Проверить наличие двух круглых ярких лазерных пятен.
- 5) Оба пятна должны иметь равную яркость.
- 6) Если уровни лазерного излучения не равны или оно отсутствует, обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей».



Рисунок 13-7. Оптические тампоны на стержне для очистки выходов оптоволоконного кабеля.



Рисунок 13-8. Очистить все выходы оптоволоконного кабеля с использованием тампонов на стержне, смоченных спиртом.



Рисунок 13-9. Оба разъема на концах оптического кабеля соединить с головкой оптического расходомера (зонд) и оптическим устройством обработки данных (процессор), и затянуть от руки.

Проверка выходного устройства лазера с головкой оптического потока (без колпака и зеркала)

- 1) Очистить выводы соединителя оптической головки расхода с использованием тампонов, смоченных спиртом.
- 2) Снять колпак и зеркало в сборе.
- 3) Проверить ориентацию ключа разъема оптико-волоконного кабеля, затем вставить его в разъем OFP.
- 4) Разъем должен затягиваться только усилием рук.
- 5) Кратковременно направить лазерный луч на темную неотражающую поверхность (например, кусочек темной ткани).
- 6) Проверить наличие двух ярких четко-сфокусированных лазерных полос.
- 7) Обе лазерные полосы должны иметь равную яркость свечения.
- 8) Если уровни лазерного излучения не равны, или оно отсутствует, обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей».



Рисунок 13-10. Часть головки оптического расходомера (зонд) в сборе показана (слева направо) с зеркалом в сборе, колпаком и трубкой. На корпус зонда наносятся юстировочные отметки для правильного совмещения при повторной сборке. Эти детали должны затягиваться только усилием рук.



Рисунок 13-11. Пятна лазерного излучения, выходящего из оптической головки расходомера, со снятым колпаком и зеркалом в сборе.

Проверка выходного устройства лазера с оптического головкой (с колпаком, без зеркала)

- 1) Навернуть колпак в сборе на головку оптического расходомера
- 2) Убедиться, что ориентация колпака правильная.
- 3) Затянуть от руки колпак в сборе на оптической головке до совмещения центровочных меток.
- 4) Отвернуть зеркало в сборе от колпака.
- 5) Кратковременно направить лазерный луч на темную неотражающую поверхность (например, кусочек темной ткани)
- 6) Проверить наличие одного эллиптического лазерного пятна.

- 7) Лазерное пятно на обоих концах должно быть одинаковым.



Рисунок 13-12. Лазерные пятна соединяются в одну эллиптическую отметку, когда световое пятно показывается на расстоянии более двух дюймов от колпака. Световое пятно должно быть параллельно расходомерной трубке.

13.5. Техническое освидетельствование

- 13.5.1. Расходомеры подлежат обязательной поверке или калибровке при выпуске из производства или ремонта, а также после истечения срока межповерочного интервала.
- 13.5.2. Периодической поверке подлежат расходомеры, находящиеся в эксплуатации или на хранении.
- 13.5.3. Периодичность поверки устанавливается Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии и составляет один раз в три года.
- 13.5.4. Проверку метрологических параметров расходомеров в эксплуатации производить согласно рекомендации ГСИ «Расходомеры газа оптические FOCUSTM. Методика поверки».

14. Текущий ремонт

14.1. Общие указания

- 14.1.1. Текущий ремонт расходомера заключается в устранении неисправностей обслуживающим персоналом на месте эксплуатации.
- 14.1.2. К текущему ремонту расходомера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.
- 14.1.3. Ремонт, который может быть осуществлен только в специальных условиях, производит ООО НТК «ИННОТЕХ» по адресу, указанному на стр.3.

14.2. Возможные неисправности

Возможные неисправности и указания по их устранению приведены в Таблица 14-1.

Таблица 14-1

Описание отказов и повреждений	Признаки неисправностей	Способы устранения неисправностей
1) Пятна лазерного излучения не равны или отсутствуют на соединителе оптического расходомера или на соединителе оптического кабеля	Одно или оба лазерных пятна отсутствуют. Пятна лазерного излучения не равны.	- Очистите совмещающиеся выводы спиртом и протрите их тампоном на стержне или салфетками из безворсовой ткани. - Проверьте наличие двух пятен лазерного излучения на разъемах процессора оптического расходомера. - Проверьте затяжку соединительных устройств от руки. - Проверьте ток лазера с использованием монитора оптического расходомера, убедитесь в том, что ток находится между 85мА и 100мА.
2) Пятна лазерного излучения не равны / отсутствуют на головке оптического расходомера (зонд оптического расходомера)	Одно или оба лазерных пятна отсутствуют. Пятна лазерного излучения не равны.	- Снимите колпаки зеркало в сборе, затем очистите все оптические поверхности с использованием тампонов на стержне, смоченных спиртом и изготовленных из безворсовой ткани. - Осмотрите на наличие загрязнений на трубке расходомера, затем очистите с использованием тампонов на стержне. - Очистите совмещающиеся выводы спиртом и протрите их тампоном на стержне или салфетками из безворсовой ткани. - Проверьте наличие двух лазерных отметок на разъемах оптического кабеля. - Проверьте затяжку соединительных устройств от руки. - Проверьте ток лазера с использованием монитора оптического расходомера, убедитесь в том, что ток находится между 85мА и 100мА.
3) Связь RS-232 через порт конфигурирования не работает	Оптический расходомер не реагирует на команды в программе связи и на мониторе оптического расходомера	- Проверьте соединения кабеля по всей его длине. - Проверьте правильность параметров связи: 38400 бодов , 8, N, 1, контроль расхода отсутствует. - Проверьте правильность используемого порта COM. - Проверьте, что другое программное обеспечение не использует данный порт COM
4) Связь RS-485 с монитором оптического расходомера не работает	Монитор оптического расходомера не реагирует на команды из монитора	- Проверьте работоспособность конвертера от RS-485 к RS-232. - Проверьте выбор протокола ModBus RTU на мониторе оптического расходомера. - Проверьте соединение проводов в RS-485. - Проверьте, что другое программное обеспечение не использует данный порт COM

5) Аналоговый исходящий сигнал 4-20мА показывает неправильное значение на дисплее	Значения, показываемые на дисплее, отличаются от значений на мониторе оптического расходомера	• Проверьте настройку смещения нуля сигнала 4-20мА (4мА) и смещения градиента (20мА). • Проверьте правильность значений минимального и максимального аналогового исходящего сигнала оптического расходомера на соответствие настройки дисплея.
6) Аналоговые сигналы (частотные или 4-20мА) всегда по максимуму	Монитор оптического расходомера всегда показывает сигнал скорости 20мА или максимальный частотный исходящий	Проверьте, что режим ("test2") все еще активен. Для удаления моделирования максимального расхода наберите команду "test0".
7) Входящее значение по температуре неправильно	Входящее значение температуры, показанное на мониторе оптического расходомера, отличается от дисплея датчика температуры	• Проверьте настройку смещения нуля сигнала 4-20мА (4мА) и смещения градиента (20мА). • Проверьте правильность значений минимального и максимального входящего сигнала по температуре на соответствие калиброванию датчика температуры. • Проверьте соответствие единиц измерения.
8) Значение входящего сигнала по давлению неправильно	Значение входящего сигнала по давлению, показанное на мониторе оптического расходомера, отличается от значения на дисплее датчика давления	• Проверьте настройку смещения нуля сигнала 4-20мА (4мА) и смещения градиента (20мА). • Проверьте правильность значений минимального и максимального входящего сигнала по давлению соответствие калиброванию датчика давления. • Значение, показанное на процессоре оптического расходомера, всегда абсолютное. Поэтому, если используется датчик, настроенный на приборное значение давления, то показание = показание оптического расходомера {40015} – атмосферное давление {40128}. • Проверьте соответствие единиц измерения.

9) Частотное исходящее устройство не работает	Частотное выходное устройство всегда показывает 0 Гц.	• Проверьте наличие нагрузочного резистора. Частотное выходное устройство конфигурировано как Open-Collector (открыто – коллектор). Для своей работы ему нужен нагрузочный резистор. • Проверьте частоту на выводах процессора оптического расходомера с использованием прибора измерения частоты. Проверьте работоспособность нагрузочного резистора. • Проверьте, что частотный выходной сигнал не превышает максимальное значение спецификации счетчика по частоте. • Проверьте, что пиковые напряжения превышают порог счетчика. Некоторые пороговые значения счетчика равны примерно 3В. Если пиковое значение частотного выходного сигнала не более 3В, счетчик не будет запущен в работу. • Проверьте тип входящего сигнала счетчика. Некоторые счетчики запускаются в работу, когда сигнал достигает всего лишь 0В.
--	--	---

10) Показания расхода всегда нулевые	Показания скорости всегда нулевые	! Осторожно: Не смотрите прямо в источник лазерного излучения – в противном случае может произойти серьезное повреждение глаза. Для проверки сигналов лазера направьте лазерное излучение на неотражающую поверхность, например на ткань или руку. ! Важно: Всегда очищайте оптические поверхности, включая зеркала вводимого зонда и окна, а также соединители оптико-волоконного кабеля. ! Примечание: Убедитесь в наличии газового потока, прислушиваясь к потоку газа, а также проверьте открытие всех необходимых клапанов. Очистите все оптические поверхности • Выньте зонд и очистите зеркала и оптические поверхности. • Удалив колпак, проверьте наличие двух четко сфокусированных отметок. о Если имеется только одна световая отметка или яркость слаба, отсоедините оптико-волоконный кабель и проверьте наличие двух круглых ярких световых пятен от лазера. Проверьте оптико-волоконный кабель • Снимите оптико-волоконный кабель и направьте лазерное излучение на свою руку или иную неотражающую поверхность. Проверьте равенство яркости двух круглых пятен от лазерного излучения. о Если отсутствует одно световое пятно или больше, проверьте текущие настройки лазера {40043 и 40044} и обеспечьте уровень тока между 85мА и 100мА. о Если свет от лазера все еще отсутствует, обратитесь к представителю заказчика компании Photon Control за получением более подробной методики поиска и устранения неисправности.
---	--	---

		Проверьте настройку процессора оптического расходомера Проверьте регистры, указанные ниже. Наиболее вероятные причины • Величина минимального порогового значения {40042} должна быть 5мВ. • Автоматический регулятор On/Off {40048} должен быть в положении 13. • Текущие настройки лазера 1 и 2 {40043 и 40044} должны быть между 85мА и 100мА. • Верхняя граница счетчика накопителя {40049} должна быть на уровне 100. Менее вероятные причины • Нижняя граница счетчика накопителя {40050} должна быть на уровне 15 • Минимальная исходящая скорость должна быть 0,1 м/с. • Минимальная корреляция {40085} должна быть 5. • Максимальная корреляция {40086} должна быть 1000.
--	--	--

15. Хранение и транспортирование

- 15.1. Расходомеры в упаковке могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами, действующими на этих видах транспорта при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до (95±3) % при 35 °С и более низких температурах.
- 15.2. При транспортировании расходомеров воздушным транспортом их следует помещать в отапливаемые герметизированные отсеки самолетов.
- 15.3. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.
- 15.4. Упакованные расходомеры должны быть закреплены в транспортных средствах.
- 15.5. Расходомеры следует хранить в упаковке предприятия изготовителя по условиям хранения в части воздействия климатических факторов 4 по ГОСТ 15150-69 - навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере, при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и верхнем значении относительной влажности 98 % при 35 °С и более низких температурах.

16. Сертификаты и разрешения

16.1. Метрология

- 16.1.1. Оптический расходомер газа FOCUS[®] фирмы «Photon Control Inc» (Канада) зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 38670-08 и допущен к применению в Российской Федерации.

16.1.2. Тип средства измерения подтвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии выданным **СЕРТИФИКАТОМ об утверждении типа средств измерений** СА.С.29.065.А № 32759.

16.2. Взрывозащита

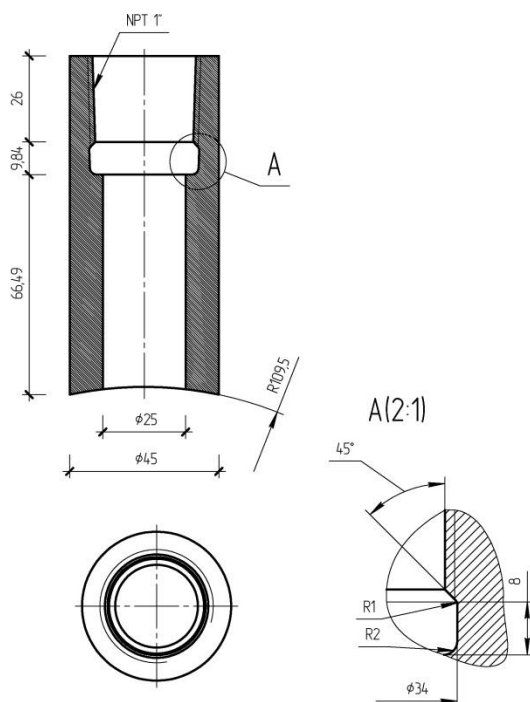
Взрывозащищенность оптического расходомера газа FOCUSTM PROBE подтверждена органом по сертификации РОСС RU.0001.11ГБ06 ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИКИ ФГУП «ВНИИФТРИ» ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» выданным 27.12.2010 **СЕРТИФИКАТОМ СООТВЕТСТВИЯ** на оптические расходомеры газа FOCUS № РОСС СА.ГБ06.В00901 и Ex – приложением к нему.

17. Приложение Б. Краткая инструкция по установке оптического расходомера Focus Probe в паре с вычислителем расхода УВП-280.

1. Выбрать прямой (20-40 диаметров до точки измерения и 10 диаметров после) участок газопровода. Давление в трубе не должно превышать 7 Бар.
- 1) Приварить на боковой поверхности (лучше горизонтальной) трубы бобышку. Бобышка в комплект поставки не входит. Бобышка приваривается к наружной поверхности трубы, имеет сквозную внутреннюю трубную резьбу 1" и ее высота должна быть не менее 25 мм. Максимальная высота бобышки ограничивается лишь диаметром трубы, на которую приваривается так, чтобы общая высота арматуры позволяла зонду вставляться в трубу на нужную глубину (см. п.8 Руководства по эксплуатации ОР). Внешняя форма бобышки не регламентируется (см. ниже пример бобышки). Зонд должен входить в трубу через бобышку параллельно земле. Затем через бобышку в трубе сверлится единственное отверстие Ø 20 мм (соосно с бобышкой). Необходимо заглушить отверстие заглушкой или полнопроходным шаровым краном 1", который затем пригодится – через него будет вставляться зонд.
- 2) Для приведения расхода к нормальным условиям необходимо установить датчики давления и температуры с токовыми выходами 4/20 мА на расстоянии 2-3 ДУ соответственно после места установки первичного преобразователя (зонда) вверх по потоку. При относительно постоянных показаниях давления и температуры (колебания не более +/- 2%) можно обойтись без этих датчиков, введя значения давления и температуры вручную.
- 3) При помощи программы OFM Monitor* ввести параметры измерения в процессор оптического расходомера.

***Примечание:** Для корректной работы программы OFM Monitor необходимо перевести компьютер на работу в английском формате: Пуск => Панель управления => Язык и региональные стандарты / текущий формат/английский.

- 4) Установить блок процессора, блок питания нагревателя и зонд оптического расходомера и соединить согласно схеме соединения без дополнительного взрывобезопасного корпуса.
- 5) Соединить Процессор ОР и вычислитель расхода УВП-280 через канал RS 485.
- 6) Настроить вычислитель расхода УВП-280.



Вариант изготовления бобышки.

18. Приложение В. Сертификаты



The certificate is issued by the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (FAS) of Russia. It features a blue border with a repeating geometric pattern. At the top center is the Russian coat of arms. Below it, the text reads: "ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ". The main title "СВИДЕТЕЛЬСТВО" is in large blue letters, followed by "об утверждении типа средств измерений". The certificate number is "СА.С.29.065.А № 32759". The validity period is "Срок действия до 18 сентября 2018 г.". The type of measurement instrument is "Расходомеры газа оптические FOCUSTM". The manufacturer is "Фирма Photon Control Inc., Канада". The registration number is "РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 38670-08". The document is for inspection, with "МП 38670-08". The interval between inspections is "ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 3 года". A note states that the certificate is extended by order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology from 18 September 2013, No. 1106. The description of the type of measurement instrument is an obligatory appendix to the certificate. The signature of the Deputy Head of the Federal Agency is "Ф.В.Булыгин" with a date of "09" 2013. The serial number is "Серия СИ" and the number is "№ 011759".

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО
об утверждении типа средств измерений

СА.С.29.065.А № 32759

Срок действия до **18 сентября 2018 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Расходомеры газа оптические FOCUSTM

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма Photon Control Inc., Канада

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **38670-08**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 38670-08

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **3 года**

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **18 сентября 2013 г. № 1106**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

09 2013 г.

Серия СИ

№ **011759**

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель директора по метрологии
ФГУ «Татарстанский центр стандартизации,
метрологии и сертификации»



Аблатыпов Г.М.

«10» 06 2008 г.

Расходомеры газа оптические FOCUS TM	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер _____ Взамен № _____
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы "Photon Control Inc", Канада.

Назначение и область применения

Расходомеры газа оптические FOCUSTM (далее – расходомеры) предназначены для измерения скорости газа произвольного состава (кроме глубоко очищенного от примесей газа и перегретого пара) с последующим определением расхода газа. Расходомеры предназначены для применения в составе измерительно-вычислительных комплексов. Расходомеры могут применяться при измерении расхода попутного нефтяного и факельного газов.

Описание

Расходомер включает в себя три основных элемента: измерительная головка, оптоволоконный кабель и процессор. В зависимости от параметров трубопровода предусматриваются два варианта исполнения измерительной головки: вставной зонд (FOCUSTMProbe) и фланцевая врезка (FOCUSTM Wafer). Принцип измерения в обоих случаях одинаков.

Измеряется скорость движения аэрозольных частиц, присутствующих в потоке газа, в зоне расположения головки зонда, в котором расположен канал для прохождения потока, просвечиваемый двумя лазерными лучами. Лазерные лучи концентрируются в две полосы и регистрируют время прохождения частиц между этими лучами. Зная точное расстояние между двумя лучами и замеряя время прохождения частиц между ними, расходомер вычисляет скорость прохождения частиц в оконшке головки зонда. Измерение скорости производится на оси трубопровода диаметром 100-150 мм и на ¼ R для больших диаметров. Предвключенный участок измерительного трубопровода равен 40D и может быть сокращен до 10D при установке формирователя потока. Поствключенный участок равен 10D. Точка отбора давления на участке 1-2D, а точка установки первичного преобразователя температуры – на участке 3-4D далее по потоку от точки установки измерительной головки. В комплекте с зондом идут сальниковая коробка, кран и ниппель.

В случае FOCUSTMProbe вставной зонд измерительной головки при помощи кольцевого фиксатора крепится в резьбовой бобышке горизонтально на боковой поверхности трубопровода.

В случае FOCUSTM Wafer измерительная головка встроена во фланцевую сборку, устанавливаемую в измеряемый трубопровод диаметром 50-100 мм. Измерения скорости проводятся по оси потока.

По оптоволоконному кабелю с измерительной головки величины скорости поступают в процессор, в который вводятся также текущие значения температуры и давления. После коррекции профиля потока (исходя из числа Рейнольдса) определяется средняя скорость в сечении трубопровода и рассчитывается расход. При этом используются соответствующие тарировочные таблицы, определяющие среднюю скорость в сечении трубопровода в зависимости от скорости потока в точке измерения и соответствующего числа Рейнольдса.

Прибор может применяться для измерения расхода многокомпонентных газовых сред при условии наличия программного обеспечения в части применения методики расчета теплотехнических свойств многокомпонентной среды с последующей градуировкой и поверкой, а также внесением изменений в методику выполнения измерений.

Основные технические характеристики

Параметры	FOCUS TM Probe	FOCUS TM Wafer
Диапазон измерения скоростей, м/с	0,1 - 100	0,1 - 100
Время одного измерения, с	1	1
Предел допускаемой относительной погрешности измерения расхода, %	±2,5	±2,5
Диаметр трубы, мм	100 – 600 (до 860)	50 - 100
Температура окружающей среды, °С при включении во время измерений	(-20) - (+50) (-40) - (+50)	(-20) - (+50) (-40) - (+50)
Температура рабочей среды, °С	(-40) - (+100)	(-40) - (+100)
Максимальное давление рабочей среды, МПа	0,7	10,3
Электропитание – постоянный ток, В и мА	24 и 150, 12 и 300	24 и 150, 12 и 300
Мощность потребляемого тока, Вт	4	4
Аналоговые входы, сигналы от датчиков температуры и давления, мА	4 - 20	4 - 20
Аналоговые выходы (токовая петля 4 - 20 мА)	Частотный/ Импульсный	Частотный/ Импульсный
Цифровые выходы протокол пользователя ModBus	RS-232 RS-485	RS-232 RS-485
Размеры вставного зонда: диаметр x длина, не более, мм	19,1 x 525 (678)	-
Стандартные фланцы	-	ANSI 150/300/600
Оптоволоконный удлинительный кабель – гибкий бронированный кабель с разъемами, диаметр, мм	10	10
Средний срок службы, лет	10	10
Масса, не более, кг	15	15

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку расходомера и на эксплуатационные документы.

Комплектность

В комплект поставки расходомера входят:

- расходомер;
- паспорт;
- руководство по установке и эксплуатации MAN-DPS-0005A Ред. С, Март 2007- ЕСО 460;
- методика поверки.

Поверка

Поверка расходомеров проводится в соответствии с документом: «Рекомендация. ГСОЕИ. Расходомеры газа оптические FOCUSTM. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Татарстанский центр стандартизации, метрологии и сертификации» в июне 2008 г.

Средства измерений, используемые при поверке:

- установка поверочная для счетчиков газа УПСГ-2500, погр ± 0,8 %;
 - штангенциркуль с ценой деления 0,1 мм;
 - уровень с ценой деления 1⁰;
 - дифманометр с верхним пределом измерения 4 кПа, кт 1.
- Межповерочный интервал - 3 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ Р 8.615-2005 «ГСОЕИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования».

РД 39-083-91 «Единая система учета нефтяного газа и продуктов его переработки от скважины до потребителя».

Техническая документация фирмы Photon Control Inc, Канада.

Заключение

Тип расходомеров газа оптических FOCUSTM утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Расходомеры газа оптические FOCUSTM имеют сертификат соответствия № РОСС СА.ГБ06.ВОО, выданный органом по сертификации взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВНИИФТРИ» ОС ВСИ «ВНИИФТРИ», срок действия с 12.12.2007 по 12.12.2010 г.г.

Изготовитель

Фирма Photon Control Inc, Канада

200-8363 Lougheed Highway, Burnaby, BC Canada V5A 1X3. Tel. +1 604 4228861

Заявитель

ООО «ИННОТЕХ»

125565, г.Москва, ул.Фестивальная, д.9
тел./факс (495)107-79-03

Генеральный директор
ООО «ИННОТЕХ»



А.Е.Горевой

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
	№ ТС <u>RU C-CA.ГБ06.B.00192</u>
	Серия RU № <u>0061224</u>
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВНИИФТРИ» (ОС ВСИ «ВНИИФТРИ») Адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район, городское поселение Менделеево; телефон/факс +7 (495)526-63-03; e-mail: ilvsi@vniiftri.ru Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11ГБ06 от 25 апреля 2013 выдан Росаккредитацией	
ЗАЯВИТЕЛЬ ООО НТК «ИННОТЕХ» Адрес: Россия, 125171, г. Москва, ул. Космонавта Волкова, дом 6А ОГРН - 1097746656930; телефон: (495) 648-69-85; факс: (495) 648-69-85; e-mail: info@inno-tech.ru	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ Photon Control Inc. (Канада) Steve Ante, 8363 Lougheed Highway Suite 200, Burnaby, British Columbia, Canada V5A 1X3	
ПРОДУКЦИЯ Оптические расходомеры газа Focus™ Probe серийный выпуск	
КОД ТН ВЭД ТС	9026 80 200 9
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ 1. Протокол испытаний № 14.1635 от 12.02.2014 ИЛ ВСИ «ВНИИФТРИ» (№ РОСС RU.0001.21ИП09 до 27 апреля 2015) 2. Акт о результатах анализа состояния производства от 28.08.2013	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Условия и сроки хранения, срок службы - в соответствии с руководствами по эксплуатации изготовителя Сертификат действителен с Ех-приложением на четырех листах Схема сертификации - 1с	
СРОК ДЕЙСТВИЯ С <u>21.02.2014</u> ПО <u>20.02.2019</u> ВКЛЮЧИТЕЛЬНО	
	Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))
М.П.	 (подпись)  (подпись)
	Г.Е. Епихина (инициалы, фамилия) Н.Ю. Мирошникова (инициалы, фамилия)
Скачать сертификат ЗАО "СПЕЦИОН" - www.spcos.ru (поискать № 03-05-04003 ФИС РЭ) - тел. (495) 720-4742, Москва, 2013	

ФГУП «ВНИИФТРИ» Сертификационный центр взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики СЦ ВСИ «ВНИИФТРИ» Аттестат аккредитации ОС № РОСС RU.0001.11ГБ06 от 25.04.13 г. Аттестат аккредитации ИЛ № РОСС RU.0001.21ИП09 от 25.04.13 г. 141570, Московская обл., п/о Менделеево, тел./факс: +7(495)526-6303	ВСИ ВСИ ВСИ Всего листов –4 Лист 1/4
--	--

Ех – приложение

к Сертификату соответствия № TC RU C-CA.ГБ06.B.00192
 Срок действия с 21.02.2014 по 20.02.2019

1 Оптические расходомеры газа Focus™ Probe

код ТН ВЭД ТС 9026 80 200 9
 код од ОК 005 (ОКП) 42 1820

2 Маркировка взрывозащиты

см. п. 5, таблица 1

3 Изготовитель

Photon Control Inc. (Канада)
 Steve Ante, 8363 Lougheed Highway Suite 200, Burnaby, British Columbia, Canada V5A 1X3

4 Условия применения

- 4.1 Оптические расходомеры газа Focus™ Probe должны применяться в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП гл. 3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и руководств изготовителя по эксплуатации ФП.13.004РЭ и ФП.13.005РЭ.
- 4.2 Возможные взрывоопасные зоны применения расходомеров, категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995), ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978) и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3).
- 4.3 Знак «Х», стоящий после маркировки взрывозащиты источника питания нагревателя в составе расходомеров Focus™ Probe, означает, что входящий в состав источника питания барьер безопасности должен применяться в комплекте с ограничительным резистором в соответствии с руководствами по эксплуатации Focus™ Probe ФП.13.004РЭ и ФП.13.005РЭ.
- 4.4 Внесение в конструкцию расходомеров изменений, касающихся средств взрывозащиты, должно быть согласовано с аккредитованной испытательной организацией.



Руководитель ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»

Г.Е. Елисина

Эксперт

Н.Ю. Мирошникова

Ех-приложение к сертификату № TC RU C-CA.ГБ06.В.00192	лист 2/4
--	----------

5 Состав, исполнение и спецификация изделия

Сертификат соответствия распространяется на оптические расходомеры газа Focus™ Probe. В состав оптических расходомеров входят: контроллер (процессор) OFP-XP-OC-C1Z1 или OFP-DT-XP-OC-C1Z1 (корпус со смотровым окном), источник питания нагревателя и оптическая головка с нагревателем. Маркировка взрывозащиты устройств в составе оптических расходомеров приведена в таблице 1.

Таблица 1

Устройства в составе оптических расходомеров газа Focus Probe	Маркировка взрывозащиты
Контроллер OFP-XP-OC-C1Z1 или OFP-DT-XP-OC-C1Z1	1ExdIIBT6
Источник питания нагревателя оптики OFA-HTR-PS-INS-XP (ASY-0307A) или OFA-HTR-PS-INS-XP-V2 (ASY-0307B)	1Exd[ia]IIBT6 X
Оптическая головка (зонд) с нагревателем OFH-INS-3/4-SS-HP-HTR (ASY-0762A) или OFH-INS-3/4-SS-X6-HTR (ASY-0238C)	0ExiaIIBT3

6 Назначение и область применения

Оптические расходомеры предназначены для измерения расхода газа в трубопроводах.

Расходомеры относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты.

7 Основные технические данные

- 7.1 Взрывоопасные смеси по ГОСТ 30852.11 категории IIA, IIB
группы T1...T3/T6
- 7.2 Вид взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь уровня «ia»,
взрывонепроницаемая оболочка
- 7.3 Маркировка взрывозащиты см. таблицу 1
- 7.4 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254
- контроллер IP66
- источник питания нагревателя, оптическая головка с нагревателем IP54
- 7.5 Параметры электропитания
контроллер:
- напряжение постоянного тока, В не более 24
- потребляемая мощность, Вт не более 4,8
источник питания нагревателя:
- напряжение постоянного тока, В не более 24
- ток мА не более 134
- потребляемая мощность, Вт не более 4,6
- 7.6 Защита от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 класс III
- 7.7 Параметры выходной искробезопасной цепи нагревателя
- максимальное выходное напряжение U_0 , В 14,4
- максимальный выходной ток I_0 , мА 576
- максимальная внешняя емкость C_0 , мкФ 1
- максимальная внешняя индуктивность L_0 , мкГн 40
- 7.8 Условия эксплуатации
- температура окружающей среды, °C от -40 до +50
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- 7.9 Габаритные размеры, мм в соответствии с документацией изготовителя
- 7.10 Масса, кг не более 12



Руководитель ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»

Г.Е. Епихина

Эксперт

И.Ю. Мирошникова

Н.Ю. Мирошникова

Эк-приложение к сертификату № TC RU C-CA.ГБ06.B.00192	лист 3/4
--	----------

8 Описание элементов конструкции и средств обеспечения взрывозащиты

8.1 В состав оптических расходомеров FocusTM Probe входят: контроллер (процессор), источник питания нагревателя и оптическая головка (зонд) с нагревателем.

Контроллер в составе расходомеров предназначен для управления процессом измерения расхода газа. В оболочке контроллера размещены источник и приемник светового излучения и электрические элементы управления процессом измерения. На оболочке контроллера имеются два кабельных ввода. На оболочке контроллера OFP-DT-XP-OC-C1Z1 имеется смотровое окно. Соединение контроллера и оптической головки осуществляется через оптоволоконный кабель.

Во взрывонепроницаемой оболочке источника питания нагревателя заключены последовательно соединенные барьер безопасности и ограничительный резистор. На оболочке источника питания имеются два кабельных ввода.

Оптическая головка расходомеров предназначена для установки в измеряемой среде. Внутри металлического корпуса оптической головки размещены оптические элементы и нагреватель. Нагреватель оптической головки выполнен в виде пленочного резистора. Нагреватель предназначен для обогрева стекол оптической головки в случае их запотевания. Оптическая головка имеет разъемы для соединения с контроллером и блоком питания нагревателя.

Контроллер и источник питания нагревателя имеют сертифицированные взрывонепроницаемые оболочки фирмы «Adalet» или сертифицированные взрывонепроницаемые оболочки серии CCF или EJB фирмы COR.TEM S.p.A. (Италия). Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочек соответствуют требованиям к электрооборудованию подгруппы ПВ по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998). Параметры взрывонепроницаемых соединений, конструкция кабельных вводов, температурные характеристик используемых материалов соответствуют требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

8.2 Взрывозащита расходомеров FocusTM Probe обеспечивается следующими средствами.

8.2.1 Взрывозащита вида «d» обеспечивается следующими средствами.

Электрические элементы контроллера и источника питания заключены во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую давление взрыва и исключают передачу горения в окружающую взрывоопасную среду.

Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки соответствуют требованиям для электрооборудования подгруппы ПВ по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

Параметры взрывонепроницаемых соединений оболочки соответствуют требованиям ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998) для электрооборудования подгруппы ПВ.

Кабельные вводы обеспечивают прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям взрывозащиты по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

8.2.2 Искробезопасность цепи питания нагревателя оптической головки обеспечена применением в источнике питания барьера безопасности типа 9001/01-144-2970-10 фирмы STANL и ограничительного резистора.

Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции искробезопасной цепи соответствуют требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искробезопасность, не превышает 2/3 их номинальных значений.

Максимальные значения суммарных электрической емкости и индуктивности линии связи источника питания нагревателя и оптической головки расходомеров установлены с учетом требований искробезопасности для электрических цепей подгруппы ПВ по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).



Руководитель ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»

Г.Е. Епихина

Эксперт

Мирошникова

Н.Ю. Мирошникова

Ех-приложение к сертификату № TC RU C-CA.ГБ06.В.00192	лист 4/4
--	----------

8.2.3 Максимальная температура поверхности устройств в составе расходомеров не превышает значений, допустимых для соответствующего температурного класса по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

8.2.4 Конструкция корпуса и отдельных частей оболочек электротехнических устройств в составе оптических расходомеров выполнена с учетом общих требований ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах. Уплотнения и соединения элементов конструкции обеспечивают степень защиты IP54/IP66 по ГОСТ 14254. Механическая прочность оболочек соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) для электрооборудования II группы с высокой опасностью механических повреждений. Фрикционная искробезопасность обеспечена характеристиками выбранных конструкционных материалов.

8.3 На корпусе устройств в составе расходомеров имеются табличка с указанием маркировки взрывозащиты, знак «X» и предупредительная надпись.

9 Сведения об испытаниях

Результаты проверки конструкции и испытаний расходомеров на соответствие параметров взрывозащиты требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) приведены в Протоколе испытаний ИЛ ВСИ «ВНИИФТРИ» № 14.1635 от 12.02.2014 г. В эксплуатационной документации на расходомеры приведены необходимые указания, касающиеся условий монтажа и безопасной эксплуатации.

10 Маркировка взрывозащиты

С учетом результатов экспертизы технической и эксплуатационной документации, маркировки взрывозащиты изготовителя, проверок и испытаний конструкции на взрывозащищенность и в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) устройствам в составе оптических расходомеров газа FocusTM Probe присвоена маркировка взрывозащиты, приведенная в таблице 1.

Маркировка взрывозащиты, наносимая на оборудование и указанная в технической документации изготовителя, должна содержать специальный знак взрывобезопасности в соответствии Приложением 2 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

11 Перечень документов, содержащих сведения о взрывозащите

11.1 Оптический расходомер газа FocusTM Probe

Руководства по эксплуатации ФП.13.004РЭ и ФП.13.005РЭ

11.2 Комплект конструкторской документации ASY-0296/0297/0307/0148/0211

11.3 Certification of Compliance

источник питания нагревателя оптики

взрывонепроницаемые оболочки фирмы «Adalet»

взрывонепроницаемые оболочки фирмы COR.TEM S.P.A

оптическая головка

CSA № 2320402

DEMKO 07 ATEX 0622294U

CESI 00 ATEX 036 U

CSA № 2320402

11.4 Протокол испытаний ИЛ ВСИ «ВНИИФТРИ» № 14.1635

Руководитель ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»
эксперт № РОСС RU.0001.31014028

Эксперт № РОСС RU.0001.31014039

Г.Е. Епихина

Н.Ю. Мирошникова



Руководитель ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»

Эксперт

Г.Е. Епихина

Н.Ю. Мирошникова

19. Приложение Г. Методика поверки

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
по техническому регулированию и метрологии

ФГУ

«Татарстанский Центр стандартизации, метрологии и сертификации»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГИИ СИ
Заместитель директора по метрологии
ФГУ «Татарстанский центр стандартизации,
метрологии и сертификации»

Аббазов Г.М.

«10» 06 2008 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры газа оптические
FOCUSTM

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

КАЗАНЬ
2008

РАЗРАБОТАНА

ООО НВП «Газометр»,
ООО «Газприборсервис»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Герасимов А.П., Раинчик С.В.,
Красавин В.М.,
Гатауллин Р.А., Ескараев Э.С.

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и(или) распространена без разрешения ООО НВП «Газометр» и ООО «Газприборсервис».

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений
Расходомеры газа оптические
FOCUS™
Методика поверки

Настоящая рекомендация распространяется на расходомеры газа оптические FOCUS™ (далее – расходомеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Поверку расходомеров могут осуществлять органы государственной метрологической службы в соответствии с настоящей методикой.

Межповерочный интервал расходомера составляет 3 года.

При проведении поверки для настройки микропрограммного обеспечения с помощью средств OFM Monitor, кроме настоящей методики, необходимо пользоваться Методикой калибровки CALPROC-OFH-JNS-0,75-SS-A-2.doc фирмы-изготовителя Photon Control Inc и.

Перед началом работ по поверке необходимо ознакомиться с устройством и работой расходомера, изучив эксплуатационную документацию фирмы-изготовителя.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

- рассмотрение технической документации;
- внешний осмотр;
- опробование;
- определение метрологических характеристик.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки расходомера применяют следующее оборудование и средства измерений:

- установка поверочная для счетчиков газа УПСГ-2500;
- отрезок трубы внутренним диаметром 150 мм длиной 2,5 м с фланцем на одном конце и бобышкой для установки зондового расходомера (см. приложение 1);
- электронный блок АСУ-0185В (поставляется в комплекте с расходомером);
- штатгенциркуль;
- лазерный уровень (поставляется в комплекте с расходомером);
- дифманометр с верхним пределом измерения 4 кПа, кг 1.0.

2.2. Допускается вместо поверочной установки УПСГ-2500 применять другую установку, обеспечивающую расход не менее 2500 м³/ч и имеющую погрешность не более ±0,8%.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации на поверочную установку и эксплуатационную документацию на расходомер.

3.2. Лица, проводящие поверку, должны пройти инструктаж по технике безопасности.

3.3. При проведении поверки должны быть соблюдены требования правил безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на поверочную установку и расходомер, «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем (ПТБ)» (утверждены Госэнергонадзором 14.12.92 г.)

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- рабочая среда воздух при атмосферном давлении
- барометрическое давление 96 – 104 кПа
- температура окружающего воздуха 20 ± 10 °С
- изменение температуры, не более 2°С/ч
- относительная влажность 30 – 80 %
- напряжение питания 220 ± 20 В
- частота питающей сети 50 ± 1 Гц

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Подстыковать отрезок трубы (см.п.2.1) фланцем к поверочной установке, обеспечив герметичность места стыковки.

5.2. Установить расходомер в бобышку на отрезок трубы, глубина погружения зонда $\frac{1}{4}$ R. Подробности установки расходомера приведены в Методике калибровки фирмы-изготовителя CALPROC-OFH-JNS-0,75-SS-A-2.doc.

5.3. Подключить электронный блок ASY-0185B к расходомеру.

5.4. Измерить с помощью штангенциркуля точное значение внутреннего диаметра отрезка трубы (D).

5.5. Подать питание на электронный блок ASY-0185B.

5.6. Если расходомер при его эксплуатации был установлен в трубопровод иного диаметра, чем 150 мм, то необходимо провести его перекалибровку согласно Методике калибровки фирмы-изготовителя, введя в электронный блок измеренное значение (D).

5.7. Подключается дифманометр плюсовым концом к трубе в месте установки расходомера, минусовым концом к штатному штуцеру поверочной установки (перед установленным соплом).

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Рассмотрение технической документации.

При рассмотрении технической документации убедиться в ее комплектности как на расходомер, так и на поверочную установку.

Поверочная установка должна иметь действующее свидетельство о поверке.

Расходомер должен иметь сертификат, где указаны его калибровочные характеристики.

6.2. Внешний осмотр.

Внешний осмотр расходомера проводят с целью установления следующих фактов:

- комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям технической документации;
- чистота и исправность электрических и оптических соединений;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу расходомера;
- наличие заводских пломб.

6.3. Опробование.

Опробование проводят с целью проверки работоспособности расходомера.

6.3.1. Установить в поверочной установке эталонное сопло с расходом, близким к $100 \text{ м}^3/\text{ч}$.

6.3.2. Запустить установку согласно ее руководству по эксплуатации.

6.3.3. Наблюдать на индикаторе расходомера значение расхода, близкое к $100 \text{ м}^3/\text{ч}$.

6.3.4. Повторить п.6.3.1 – 6.3.3, установив сопло на $2500 \text{ м}^3/\text{ч}$ и наблюдая соответствующее значение расхода на индикаторе расходомера.

6.3.5. Если показания расходомера неустойчивы, применить распылитель согласно п.5.2. Методики калибровки фирмы-изготовителя.

6.4. Определение метрологических характеристик.

При поверке расходомера определяется его относительная погрешность.

Погрешность определяется в 5-х точках по диапазону расхода, в каждой точке не менее 3 раз.

Погрешность определяется по интегрированному значению расхода, т.е. по объему воздуха, прошедшего через расходомер.

6.4.1. Установить сопло с номинальным расходом $50 \text{ м}^3/\text{ч}$.

6.4.2. Установить на пульте управления поверочной установки код, соответствующий выбранному соплу и окружающей температуре.

6.4.3. Запустить компрессор.

6.4.4. Пропустить контрольный объем воздуха (V_c), пользуясь п.2.3. руководства по эксплуатации поверочной установки.

6.4.5. Зафиксировать объем, показанный расходомером (V_n), он определяется как разность между конечным и начальным показаниями индикатора объема расходомера.

6.4.6. Эталонное значение контрольного объема, задаваемое поверочной установкой, определяется выражением:

$$V_s = V_n \left(1 - \frac{\Delta P}{P_{\text{атм}}} \right), \quad (1)$$

где V_n – индицируемое значение объема поверочной установки;

ΔP – разность давлений в поверяемом расходомере и поверочной установке (показания дифманометра);

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление.

6.4.7. Значение относительной погрешности определяется по формуле:

$$\Delta_i = \frac{\bar{V}_s - V_i}{V_i} 100\%, \quad (2)$$

где Δ_i – относительная погрешность расходомера в «i» точке диапазона;

$\bar{V}_s$ – среднее значение (из 3-х измерений) объема, показанного расходомером.

6.4.8. Расходомер считается прошедшим поверку с положительным результатом, если полученное значение погрешности Δ_i на расходе 50 м³/ч не превышает 7%.

6.4.9. Повторить п.6.4.1 – 6.4.8 на расходах 100; 800; 1600 и 2500 м³/ч.

6.4.10. Расходомер считается прошедшим поверку с положительными результатами, если полученное значение погрешности Δ_i на расходах 100; 800; 1600 и 2500 м³/ч не превышает $\pm 2,5\%$.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006 либо оформляется запись в паспорте с нанесением оттиска поверительного клейма.

7.2. При отрицательных результатах поверки расходомер к эксплуатации не допускается, свидетельство аннулируется и выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение 1

Эскиз отрезка трубы для установки зондового расходомера

