

# Штрай



«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный Директор  
ООО «Компания Штрай»

Штырлин А.В.

«01» октября 2018 г.



## СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ ШТРАЙ-МАСС

Руководство по эксплуатации

4213-001-30265144-2018 РЭ

Подп. дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2018 г.

## Содержание

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....                                      | 4  |
| 1.1 Назначение и область применения. ....                       | 4  |
| 1.2 Состав счетчиков-расходомеров .....                         | 5  |
| 1.3 Устройство и принцип действия .....                         | 7  |
| 1.4 Параметры и характеристики .....                            | 10 |
| 1.5 Обеспечение взрывозащищенности.....                         | 16 |
| 1.6 Маркировка и пломбирование .....                            | 18 |
| 1.7 Комплектность .....                                         | 22 |
| 1.8 Упаковка .....                                              | 23 |
| 2.ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....                              | 24 |
| 2.1 Меры безопасности. ....                                     | 24 |
| 2.2 Монтаж счетчиков-расходомеров на трубопроводе .....         | 25 |
| 2.3 Электрическое подключение.....                              | 29 |
| 2.4 Обеспечение взрывозащищенности счетчиков-расходомеров ..... | 30 |
| 2.5 Обеспечение пылевлагозащиты .....                           | 30 |
| 2.6 Настройка и конфигурирование счетчика-расходомера.....      | 32 |
| 2.7 Корректировка нуля на месте эксплуатации.....               | 33 |
| 2.8 Заземление.....                                             | 33 |
| 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                               | 36 |
| 3.1 Общие указания .....                                        | 36 |
| 3.2 Техническое обслуживание .....                              | 36 |
| 3.3 Поверка .....                                               | 37 |
| 3.4 Диагностика и устранение неисправностей.....                | 37 |
| 3.5 Предельное состояние счетчика-расходомера.....              | 38 |
| 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ .....                | 39 |
| 4.1 Транспортирование.....                                      | 36 |
| 4.2 Хранение.....                                               | 39 |
| 4.3 Утилизация .....                                            | 39 |
| 4.4 Гарантии изготовителя.....                                  | 39 |
| 4.5 Сведения о рекламациях .....                                | 40 |
| Приложение А .....                                              | 39 |
| Приложение Б .....                                              | 41 |
| Приложение В.....                                               | 42 |
| Приложение Г .....                                              | 50 |
| Приложение Д.....                                               | 50 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....                                 | 54 |

|              |                                                    |    |
|--------------|----------------------------------------------------|----|
| Подп. дата   | 3.2 Техническое обслуживание.....                  | 36 |
|              | 3.3 Поверка.....                                   | 37 |
|              | 3.4 Диагностика и устранение неисправностей.....   | 37 |
|              | 3.5 Предельное состояние счетчика-расходомера..... | 38 |
|              | 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ.....    | 39 |
| Инв. № докл. | 4.1 Транспортирование.....                         | 36 |
|              | 4.2 Хранение.....                                  | 39 |
|              | 4.3 Утилизация.....                                | 39 |
|              | 4.4 Гарантии изготовителя.....                     | 39 |
|              | 4.5 Сведения о рекламациях.....                    | 40 |
| Взам. инв. № | Приложение А.....                                  | 39 |
|              | Приложение Б.....                                  | 41 |
|              | Приложение В.....                                  | 42 |
|              | Приложение Г.....                                  | 50 |
|              | Приложение Д.....                                  | 50 |
| Подп. дата   | ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....                    | 54 |

|              |      |          |       |         |                                                                                                  |                          |      |        |  |
|--------------|------|----------|-------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|--------|--|
|              |      |          |       |         | 4213-001-30265144-2018РЭ                                                                         |                          |      |        |  |
| Изм.         | Лист | № докум. | Подп. | Дата    |                                                                                                  |                          |      |        |  |
| Разраб.      |      | Михайлов |       | 6.11.15 | <div>Счетчики-расходомеры массовые<br/>«Штрай-Масс»</div> <div>Руководство по эксплуатации</div> |                          |      |        |  |
| Пров.        |      | Чайкин   |       | 6.11.15 |                                                                                                  |                          |      |        |  |
|              |      |          |       |         |                                                                                                  |                          |      |        |  |
| Н. контр.    |      | Боган    |       | 7.11.15 |                                                                                                  |                          |      |        |  |
| Утв.         |      | Сидоров  |       | 8.11.15 |                                                                                                  |                          |      |        |  |
| Инв. № подл. |      |          |       |         |                                                                                                  | Лит.                     | Лист | Листов |  |
|              |      |          |       |         |                                                                                                  | А                        | 2    | 54     |  |
|              |      |          |       |         |                                                                                                  | ООО «Компания<br>«Штрай» |      |        |  |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения принципа действия и устройства счетчиков-расходомеров массовых «Штрай-Масс» и содержит описание принципа действия, технические характеристики, правила монтажа, а также сведения по их установке, эксплуатации, техническому обслуживанию, транспортированию, хранению, поверке и утилизации.

Выполнение требований, изложенных в руководстве по эксплуатации, обеспечит наиболее полное использование технических возможностей счетчика-расходомера массового и поддержание его в работоспособном состоянии в течение всего срока эксплуатации.

К эксплуатации счетчика-расходомера массового допускаются лица, прошедшие специальное обучение и обязательный инструктаж по технике безопасности, имеющие опыт выполнения работ в области измерений массового и объемного расхода жидкости и газа, а также изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Эксплуатация счетчиков-расходомеров массовых должна соответствовать инструкции по технике безопасности для работы на данном объекте.

В связи с постоянным совершенствованием счетчиков-расходомеров массовых, ООО «Компания Штрай» оставляет за собой право вносить в их конструкцию изменения, не ухудшающие потребительских качеств и не влияющие на метрологические характеристики.

Руководство по эксплуатации входит в комплект поставки и должно храниться по месту эксплуатации прибора.

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед началом эксплуатации счетчиков-расходомеров массовых «Штрай-Масс» необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации и разобраться в последовательности и принципах их работы.

За консультациями обращаться в компанию ООО «Нефтегазмассомер», в службу технической поддержки:

тел.: + 7 (495) 241-44-20

E-mail: [service@ogmm.ru](mailto:service@ogmm.ru)

### **ВНИМАНИЕ!**

Данное руководство по эксплуатации распространяется только на счетчики-расходомеры массовые «Штрай-Масс».

|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |           |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|-----------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата |                          |  |  |  |  | Лист<br>3 |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |           |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |           |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |           |
| Изм.         | Лист         | № док-м.   | Подп.        | Дата       | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  |           |

| Имя. Nénochi. | Почт. u dama. | Взам. имя. Nô. | Имя. Nô d'ochi. | Почт. dama |
|---------------|---------------|----------------|-----------------|------------|
|               |               |                |                 |            |

Счетчики-расходомеры массовые «Штрай Масс» (далее – счетчики-расходомеры) предназначены для измерений следующих параметров среды, протекающей по трубопроводу:

- массового и объемного расходов, массы и объема, плотности, температуры жидкости;
- массового расхода, массы и температуры газа.

Счетчики-расходомеры могут применяться для измерений указанных выше параметров жидкости или газа, транспортируемых по трубопроводу, с вязкостью от 0,6 до 4600 мм<sup>2</sup>/с, плотностью от 0,5 до 1,9 г/см<sup>3</sup>, температурой от минус 60 до плюс 180 °С, при давлении от 0,1 до 32,0 МПа, при расходах от 0,94 до 740 т/ч. Указанный диапазон измерений обеспечивается рядом типоразмеров счетчиков-расходомеров с диаметрами условного прохода: 6, 8, 10, 20, 40, 50, 80, 100, 150, 200 мм.

Счетчики-расходомеры предназначены для применения в узлах учета бензина, сжиженного газа, керосина, дизельного топлива, нефти, нефти с водой, мазута, других жидкостей и агрессивных сред при допустимых рабочем давлении и рабочей температуре на предприятиях химической, нефтехимической, нефтяной, пищевой, фармацевтической, других отраслях промышленности и объектах коммунального хозяйства.

- измерение массового расхода нефти или нефтепродуктов в составе коммерческих и оперативных узлов учета;

- в составе измерительных установок на нефтяных и газовых месторождениях;
- в составе систем дозирования;
- контроль процессов приема-отпуска нефтепродуктов на эстакадах слива/налива;
- контроль расхода сырья, компонентов и готовой продукции в технологических процессах

пищевой и фармацевтической отраслях;

- контроль качества продуктов по плотности.

### Функциональные особенности счетчика-расходомера:

- высокая точность и повторяемость измерений;
- не требуется прямолинейных участков трубопровода до и после счетчика-расходомера;
- допустимость наличия вибраций трубопровода, изменений температуры и давления рабочей среды;

- длительный срок службы и простота обслуживания благодаря отсутствию движущихся и изнашивающихся частей;

- возможность измерения расхода сред с высокой вязкостью.

## 1.2 Состав счетчиков-расходомеров

• Счетчик-расходомер состоит из датчика расхода (первичного вибрационного преобразователя – ППВ) и электронного блока преобразователя – ЭБП, который может выпускаться в трех исполнениях: с ЖК-дисплеем и оптическими кнопками управления, с ЖК-дисплеем без кнопок управления, без ЖК-дисплея и без кнопок управления.

Все модификации счетчика-расходомера максимально унифицированы и различаются в зависимости от диаметра условного прохода ППВ.

ЭБП обеспечивает питание ППВ и обработку сигналов, поступающих от индукционных преобразователей скорости колебаний трубок. При помощи встроенного модуля цифровой обработки сигналов в ЭБП осуществляется определение массового расхода, массы, плотности и температуры измеряемой среды.

ЭБП формирует частотный (0,01÷10 кГц), токовый (4-20 мА) и цифровой (HART, RS 485/Modbus RTU) выходные сигналы.

В счетчиках-расходомерах массовых Штрай-Масс осуществляется диагностика неисправностей, возникающих в процессе работы, таких как сужение внутреннего диаметра и/или отсутствие потока в одной из измерительных трубок, выход из строя катушки индукционного преобразователя скорости колебаний трубок, неправильной работы катушки электромагнита возбуждения вибраций и другие. Информация о наличии неисправности отображается на экране ЭБП и/или передается на верхний уровень системы управления.

Конструктивно счётчик-расходомер выполнен так, что ЭБП может быть размещен непосредственно на корпусе ППВ (крепление выполняется на заводе-изготовителе), либо вынесен на расстояние до 3,0 м и закреплен на специальном кронштейне.

Счетчики-расходомеры имеют два типа кожуха: в виде короба и трубчатый.

В зависимости от диапазона температур измеряемой среды выпускается ряд исполнений ППВ, приведен в Таблице 1.1.

Таблица 1.1

| № | Литера | Диапазон температур  | Соответствие температурному классу |
|---|--------|----------------------|------------------------------------|
| 1 | В      | от -60 °С до +180 °С | T3                                 |
| 2 | С      | от -60 °С до +125 °С | T4                                 |
| 3 | Г      | от -60 °С до +85 °С  | T5                                 |
| 4 | Н      | от -60 °С до +70 °С  | T6                                 |

|            |             |           |            |            |                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
|------------|-------------|-----------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Инв.№подл. | Подп.и дата | Вхм.инв.№ | Инв.№докл. | Подп. дата | <div style="text-align: right;">4213-001-30265144-2018РЭ</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Лист</span> <span>5</span> </div> |  |  |  |  |
|            |             |           |            |            |                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
|            |             |           |            |            |                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
|            |             |           |            |            |                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
| Изм.       | Лист        | №докум.   | Подп.      | Дата       |                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |

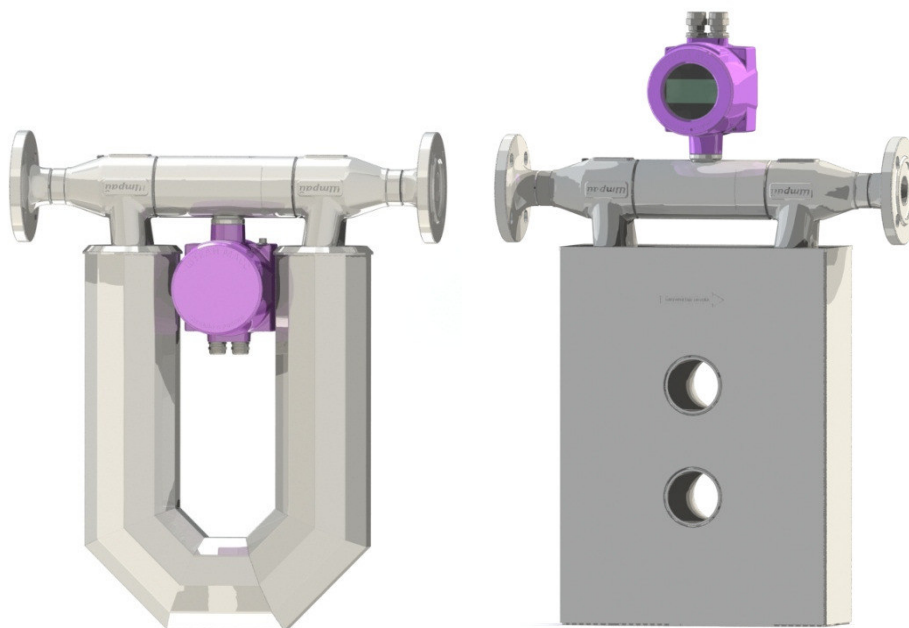


Рисунок 1.1 – Общий вид счетчика-расходомера массового Штрай-Масс с размещением ЭБП на корпусе ППВ: слева с трубчатым типом кожуха, справа в виде короба.

**Внимание!** Размещать ЭБП непосредственно на корпусе ППВ не рекомендуется при температуре измеряемой среды выше  $+70^{\circ}\text{C}$ , т.к. ЭБП имеет температурный класс Тб.



Рисунок 1. 2 – Общий вид счетчиков-расходомеров с выносным ЭБП

Счетчики-расходомеры изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

Детали ППВ, контактирующие с измеряемой средой, изготавливаются из нержавеющей стали 12Х18Н10Т либо аналога, а наружного кожуха – из нержавеющей стали 03Х17Н14М3 (титана BT1-0, титанового сплава ПТ-7М) или иных, устойчивых к коррозии марок сталей и сплавов.

|            |             |            |             |            |                          |  |  |  |  |      |  |
|------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------|--|
| Инв.№подл. | Подп.и дата | Вх.и инв.№ | Инв.№ докл. | Подп. дата | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  | Лист |  |
|            |             |            |             |            |                          |  |  |  |  |      |  |
|            |             |            |             |            |                          |  |  |  |  |      |  |
|            |             |            |             |            |                          |  |  |  |  |      |  |
| Изм.       | Лист        | № док.м.   | Подп.       | Дата       |                          |  |  |  |  | 6    |  |

Область применения счетчиков-расходомеров во взрывозащищенном исполнении – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно Ех-маркировке и ГОСТ ИЕС 60079-14-2011, в том числе, в составе систем автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, а также системы коммерческого учета.

Счетчики-расходомеры во взрывозащищенном исполнении выполнены в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», имеют Ех-маркировку составных частей:

- ППВ – 1Ех ib IIC T6...T3 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011);
- ЭБП – 1Ех d [ib] IIC T6 Gb X по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011) для трех вариантов исполнения: 01, 02 и 03.

Знак "X" в Ех-маркировке означает, что при эксплуатации счетчика-расходомера и его составных частей необходимо соблюдать особые условия (указаны далее в других разделах РЭ).

Условное обозначение счетчика-расходомера составляется по структурной схеме, приведенной в приложении А.

Схемы подключения счетчика-расходомера приведены в Приложении Б к настоящему Руководству по эксплуатации.

Описание протокола MODBUS и карта регистров приведены в Приложениях В и Г к настоящему Руководству по эксплуатации.

Габаритные размеры, присоединительные размеры и общий вид счетчика-расходомера и клеммных коробок приведены в Приложениях Д к настоящему Руководству по эксплуатации.

### 1.3 Устройство и принцип действия

Счетчики-расходомеры не имеют вращающихся частей, результаты измерений не зависят от плотности, вязкости, наличия твердых частиц и режимов движения измеряемой среды.

Измерительная трубка внутри корпуса ППВ (Рисунок 1.3) приводится в движение электромагнитом возбуждения вибраций, расположенного в центре ее изгиба, и колеблется с собственной частотой, которая зависит от плотности измеряемой среды. Ее колебания подобны колебаниям камертона, имеют амплитуду примерно 1 мм и частоту в диапазоне от 60 до 150 Гц (для разных исполнений).

Индукционные преобразователи, расположенные между двумя трубками с каждой из их сторон, преобразуют скорости вибрации трубок в соответствующие электрические сигналы. Измерение периода выходных сигналов индукционных преобразователей с помощью ЭБП, позволяет определить плотность продукта (измеряемой среды) в измерительных трубках.

|            |             |           |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |       |
|------------|-------------|-----------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-------|
| Инв.№подл. | Подл.и дата | Вхм.инв.№ | Инв.№докл. | Подл. дата | ящему Руководству по эксплуатации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |          |       |
|            |             |           |            |            | Габаритные размеры, присоединительные размеры и общий вид счетчика-расходомера и клеммных коробок приведены в Приложениях Д к настоящему Руководству по эксплуатации.                                                                                                                                                                                                            |      |          |       |
|            |             |           |            |            | 1.3 Устройство и принцип действия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |          |       |
|            |             |           |            |            | Счетчики-расходомеры не имеют вращающихся частей, результаты измерений не зависят от плотности, вязкости, наличия твердых частиц и режимов движения измеряемой среды.                                                                                                                                                                                                            |      |          |       |
|            |             |           |            |            | Измерительная трубка внутри корпуса ППВ (Рисунок 1.3) приводится в движение электромагнитом возбуждения вибраций, расположенного в центре ее изгиба, и колеблется с собственной частотой, которая зависит от плотности измеряемой среды. Ее колебания подобны колебаниям камертона, имеют амплитуду примерно 1 мм и частоту в диапазоне от 60 до 150 Гц (для разных исполнений). |      |          |       |
| Инв.№подл. | Подл.и дата | Вхм.инв.№ | Инв.№докл. | Подл. дата | Индукционные преобразователи, расположенные между двумя трубками с каждой из их сторон, преобразуют скорости вибрации трубок в соответствующие электрические сигналы. Измерение периода выходных сигналов индукционных преобразователей с помощью ЭБП, позволяет определить плотность продукта (измеряемой среды) в измерительных трубках.                                       |      |          |       |
|            |             |           |            |            | 4213-001-30265144-2018РЭ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |       |
|            |             |           |            |            | Лист                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          |       |
|            |             |           |            |            | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |          |       |
|            |             |           |            |            | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лист | № док-м. | Подл. |

Принцип измерения массового расхода счетчиком-расходомером основан на изменениях фаз механических колебаний измерительных трубок, по которым движется измеряемая среда.

При отсутствии массового расхода закручивания трубки не происходит, и между сигналами индукционных преобразователей нет сдвига фаз.

Наличие массового расхода измеряемой среды в измерительных трубках приводит к возникновению эффекта Кориолиса следующим образом.

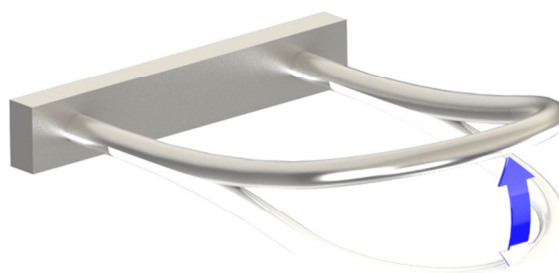


Рисунок 1.3 – Колебания трубки ППВ

При движении вверх во время первой половины цикла колебания (Рисунок 1.4) измеряемая среда, поступающая в трубку, создает сопротивление движению вверх, давя на трубку вниз. Поглотив вертикальный импульс при движении вокруг изгиба трубки, среда при движении из трубки сопротивляется уменьшению вертикальной составляющей движения, толкая трубку вверх (Рисунок 1.3). Это приводит к закручиванию трубки (Рисунок 1.5). Когда трубка движется вниз во время второй половины цикла колебания, она закручивается в противоположную сторону. Это закручивание называется эффектом Кориолиса.

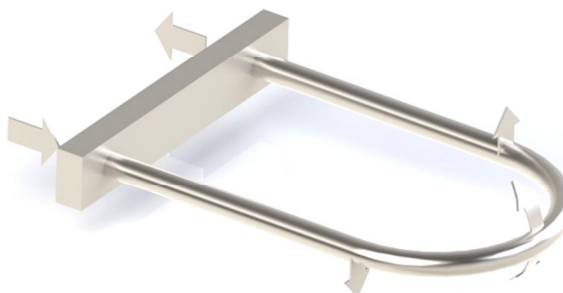


Рисунок 1.4 – Силы, действующие на трубку при движении вверх

Исходя из второго закона Ньютона, угол закручивания трубки ППВ прямо пропорционален массе измеряемой жидкости или газа, проходящего в единицу времени. Массовый расход определяется путем измерения временной задержки (сдвига фаз) между выходными электрическими сигналами индукционных преобразователей при соответствующей обработке информации в ЭБП.

|      |      |        |       |      |                          |      |
|------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                          | 8    |

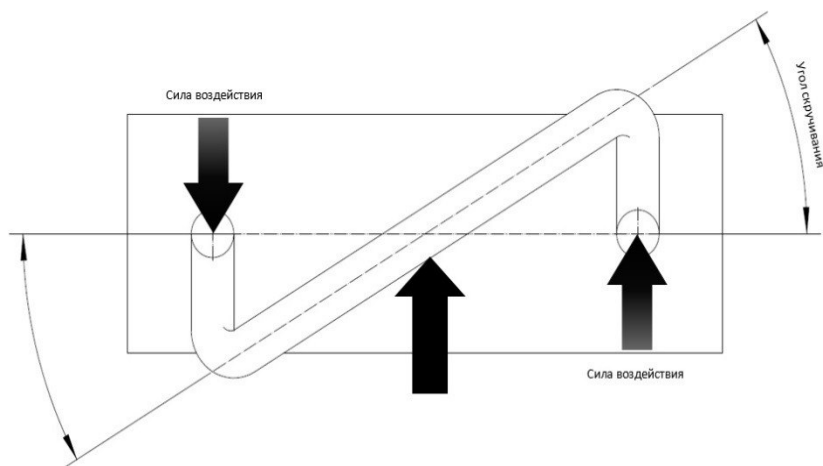


Рисунок 1.5 – Трубка ППВ и пара сил, приводящая к ее закручиванию

Измерение температуры выполняется при помощи встроенного чувствительного элемента ТСМ9703-09, либо аналога. Измеренная температура среды позволяет проводить автоматическую коррекцию данных расхода и плотности посредством применения коэффициента компенсации расхода и плотности от температуры, записываемые в программу счетчика-расходомера на заводе-изготовителе.

Влияние рабочего давления среды на погрешность счетчика-расходомера может быть скорректировано внесением в настройки вычислителя коэффициента компенсации расхода и плотности от давления.

|             |              |      |            |  |              |      |                          |  |
|-------------|--------------|------|------------|--|--------------|------|--------------------------|--|
| Инв. №подл. | Подп. и дата |      | Вх. инв. № |  | Инв. № докл. |      | Подп. дата               |  |
|             |              |      |            |  |              |      |                          |  |
|             |              |      |            |  |              |      |                          |  |
|             |              |      |            |  |              |      |                          |  |
| Изм.        |              | Лист | № док.м.   |  | Подп.        | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |
|             |              |      |            |  |              |      | Лист                     |  |
|             |              |      |            |  |              |      | 9                        |  |

### 1.4.1 Основные метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                        | Значение                                                                                                         |                                                       |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Условный проход измерительной части<br>вибрационного преобразователя, DN                                                                                                                           | от 6 до 200                                                                                                      |                                                       |                                                  |
| Номинальный $Q_{ном.ж}$ и наибольший $Q_{наиб. ж}$<br>расходы жидкости, т/ч                                                                                                                        | см. таблицу 1.3                                                                                                  |                                                       |                                                  |
| Номинальный расход газа $Q_{ном.г}$ , т/ч                                                                                                                                                          | см. таблицу 1.3                                                                                                  |                                                       |                                                  |
| Класс точности $\delta_0$                                                                                                                                                                          | 0,1                                                                                                              | 0,2                                                   | 0,5                                              |
| Погрешность нуля $\Delta_0$ ,                                                                                                                                                                      | См. таблицу 1.3                                                                                                  |                                                       |                                                  |
| Переходный расход $Q_{пер.}$ , кг/ч                                                                                                                                                                | $100 \cdot \Delta_0 / \delta_0$ ;                                                                                |                                                       |                                                  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости $\delta_m$ , %<br>- при расходе от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб. ж}$<br>- при расходе менее $Q_{пер}$ | $\pm 0,1^{1)}$<br>$\pm 100 \cdot \Delta_0 / Q_i^{2)}$                                                            | $\pm 0,2^{1)}$<br>$\pm 100 \cdot \Delta_0 / Q_i^{3)}$ | $\pm 0,5$<br>$\pm 100 \cdot \Delta_0 / Q_i^{4)}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема жидкости $\delta_v$ , %                                                                                                    | $\pm \sqrt{\delta_m^2 + (100 \cdot \Delta_\rho / \rho)^2}$ ,<br>где $\rho$ - измеренное значение плотности среды |                                                       |                                                  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа $\delta_{м.г}$ , %:                                                                                | $\pm (0,4 + 100 \cdot \Delta_0 / Q_i)^{1)}$                                                                      | $\pm (0,4 + 100 \cdot \Delta_0 / Q_i)^{2)}$           | $\pm (0,4 + 100 \cdot \Delta_0 / Q_i)^{3)}$      |
| Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>                                                                                                                                                    | от 500 до 2000                                                                                                   |                                                       |                                                  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности $\Delta_\rho$ , кг/м <sup>3</sup>                                                                                          | $\pm 0,5$                                                                                                        | $\pm 1$                                               | $\pm 1$                                          |
| Диапазон измерений температуры среды, °С                                                                                                                                                           | от -60 до +180                                                                                                   |                                                       |                                                  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С                                                                                                                               | $\pm 0,5$                                                                                                        |                                                       |                                                  |
| Диапазон рабочего давления измеряемой среды, МПа                                                                                                                                                   | от 0,1 до 32,0                                                                                                   |                                                       |                                                  |

<sup>1)</sup> При поверке расходомеров на месте эксплуатации устанавливаются пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm 0,2$  % или  $\pm 0,25$  %  
<sup>2)</sup>  $Q_i$  – измеряемый расход среды, кг/ч,  $\Delta_0$  – погрешность нуля для класса точности 0,1;  
<sup>3)</sup>  $\Delta_0$  – погрешность нуля для класса точности 0,2;  
<sup>4)</sup>  $\Delta_0$  – погрешность нуля для класса точности 0,5.

Таблица 1. 3 – Номинальные расходы и погрешности нуля в зависимости от диаметра условного прохода измерительной части

| DN  | Погрешность нуля $\Delta_0$ в зависимости от класса точности, не более, кг/ч |                |                | $Q_{\text{наиб.ж}}^{1)}$ ,<br>т/ч | $Q_{\text{ном.ж}}^{2)}$ ,<br>т/ч | $Q_{\text{ном.г}}^{3)}$ ,<br>м³/ч | $Q_{\text{ном.г}}^{4)}$ ,<br>м³/ч |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     | $\delta_0=0,1$                                                               | $\delta_0=0,2$ | $\delta_0=0,5$ |                                   |                                  |                                   |                                   |
| 6   | 0,048                                                                        | 0,096          | 0,24           | 1,3                               | 0,94                             | 23                                | 85                                |
| 8   | 0,097                                                                        | 0,194          | 0,485          | 3,0                               | 2,1                              | 43                                | 175                               |
| 10  | 0,14                                                                         | 0,28           | 0,7            | 4,0                               | 2,8                              | 81                                | 310                               |
| 20  | 0,41                                                                         | 0,82           | 2,05           | 11,8                              | 8,3                              | 204                               | 774                               |
| 40  | 1,1                                                                          | 2,2            | 5,5            | 35,5                              | 25                               | 919                               | 3535                              |
| 50  | 2,2                                                                          | 4,4            | 11             | 63,9                              | 45                               | 1907                              | 7249                              |
| 80  | 6,8                                                                          | 13,6           | 34             | 213,0                             | 150                              | 6018                              | 22877                             |
| 100 | 14                                                                           | 28             | 70             | 400,4                             | 282                              | 22074                             | 83062                             |
| 150 | 19                                                                           | 38             | 95             | 560,9                             | 402,0                            | 30088                             | 113218                            |
| 200 | 35                                                                           | 70             | 165            | 1043,0                            | 740,0                            | 41054                             | 137012                            |

<sup>1)</sup>  $Q_{\text{наиб.ж}}$  – наибольший расход – величина массового расхода жидкости (воды) при котором потери давления на расходомере не превышают 0,2 МПа.

<sup>2)</sup>  $Q_{\text{ном.ж}}$  – номинальный расход – величина массового расхода жидкости (воды) при котором потери давления на расходомере не превышают 0,1 МПа.

<sup>3)</sup>  $Q_{\text{ном.г}}$  – объемный расход воздуха, приведенный к стандартным условиям, при перепаде давления на ППВ 0,068 МПа и давлении на его входе 0,68 МПа.

<sup>4)</sup>  $Q_{\text{ном.г}}$  – объемный расход воздуха, приведенный к стандартным условиям, при перепаде давления на ППВ 0,334 МПа и давлении на его входе 3,4 МПа.

**Внимание!** Для уменьшения влияния дополнительной погрешности от температуры рекомендуется проводить калибровку нуля счетчика-расходомера на месте эксплуатации.

В счетчиках-расходомерах массовых Штрай-Масс для полной компенсации дополнительной погрешности измерений массы и массового расхода от величины рабочего давления при обработке значения рабочего давления в измерительной линии, поступающего через интерфейсный вход прибора, дополнительная погрешность измерений массы и массового расхода от величины рабочего давления будет сведена к  $\pm 0$  %. Для автоматической (ручной) корректировки измерений массы и плотности счетчика-расходомера и исключения дополнительной погрешности при изменении рабочего давления продукта используйте функцию компенсации расхода и плотности, описанную в **Приложении В** – Конфигурация давления.

|      |      |        |       |      |                          |      |    |
|------|------|--------|-------|------|--------------------------|------|----|
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист | 11 |
|      |      |        |       |      |                          |      |    |
|      |      |        |       |      |                          |      |    |
|      |      |        |       |      |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                          |      |    |

Таблица 1. 4 – Технические характеристики счетчиков-расходомеров

| Наименование характеристики                                                                                                                                                           | Значение                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Выходные сигналы:<br>- частотно-импульсный масштабируемый (при наличии адаптера), Гц<br>аналоговый токовый, мА<br>- цифровой                                                          | от 0 до 10000;<br>от 4 до 20 + HART<br>RS-485 (Modbus RTU)  |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>• ППВ<br>• ЭБП<br>- относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от -50 до +125<br>от -40 до +70<br><br>95<br>от 84 до 106,7 |
| Ех-маркировка счетчиков-расходомеров во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-14-2011:<br>- ППВ<br>- ЭБП (для исполнений -01, -02, -03)                         | 1Ex ib IIC T6...T3 Gb X;<br>1Ex d [ib] IIC T6 Gb X;         |
| Параметры питания:<br>- напряжение, В<br>- потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                        | 24,0±2,4<br>15                                              |
| Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды<br>- ППВ<br>- ЭБП (для исполнений -01, -02, -03)                                                                         | IP67<br>IP65                                                |
| Назначенный срок службы, лет                                                                                                                                                          | 20                                                          |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                         | 150 000                                                     |

При эксплуатации счетчика-расходомера в диапазоне расходов выше номинального, необходимо обращать особое внимание на перепад давления на счетчике-расходомере и рекомендации по монтажу. Для обеспечения стабильной работы необходимо обеспечить отсутствие вибрации, связанной с большим перепадом давления или установкой вблизи насосного оборудования, регуляторов и т.п.

#### 1.4.3 Подбор прибора для измерения массового расхода газа.

Счётчик-расходомер массовый Штрай-Масс можно использовать для измерения массового расхода газа. Подбор прибора осуществляется расчётными методами, путем приведения известного расхода газа через коэффициент приведения к расходу жидкости.

Для начала вычислений определяется объёмный расход газа в рабочих условиях. Далее, объёмный рабочий расход газа делится на коэффициент приведения  $K_{пр} = 8$ . Полученное значение сравнивается с значениями таблиц 1.3 - Номинальные расходы и погрешности нуля в зависимости от диаметра условного прохода измерительной части.

Для определения диапазона корректной работы прибора сначала вычисляется значение приведения минимального расхода газа, а потом максимального.

|      |      |        |       |      |                          |            |
|------|------|--------|-------|------|--------------------------|------------|
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист<br>12 |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                          |            |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                          |            |



### 1.4.5 Входные/выходные сигналы

Счетчики-расходомеры в базовом исполнении имеют следующие выходные сигналы:

- аналоговый токовый – 1 выход (назначаемый);
- цифровой, стандарта RS-485 Modbus RTU (HART);
- частотно-импульсный масштабируемый – 1 выход.

#### 1.4.5.1 Импульсный выходной сигнал

### Основные характеристики частотно-импульсного выхода:

- Форма импульса: меандр;
- Способ питания: пассивный;
- Выход настроен на вывод значений массового расхода;
- Диапазон частот: от 0 до 10000 Гц;
- Разрешение выходной частоты: 0,152 Гц;
- Дополнительная погрешность от температуры:  $\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Амплитуда: 5 – 24 В, стандартная нагрузка 5 кОм.

Общее количество импульсов, формируемое на импульсном выходе, соответствует массе измеряемой среды, прошедшей через счетчик-расходомер с момента начала измерения.

#### 1.4.5.2 Токовый выходной сигнал

### Основные характеристики токового выхода:

- Способ питания: активный или пассивный;
- Выход может быть настроен на вывод значений одного из параметров: массового расхода, плотности или температуры;
- Диапазон выхода: от 4 до 20 мА;
- Сопротивление нагрузки: от 250 до 750 Ом.

### 1.4.5.3 Цифровой выход RS 485

## Интерфейс RS-485, протокол обмена Modbus RTU.

Скорость обмена данными: от 1200 до 9600 бит/сек, один стоповый бит, нечетный.

По цифровому интерфейсу могут передаваться следующие измеренные параметры: массовый и объемный расход, накопленная масса, накопленный объем, плотность и температура измеряемой среды.

По цифровому интерфейсу может осуществляться настройка параметров счетчика-расходомера и его калибровка. Описание протокола MODBUS и карта регистров приведены в Приложениях В и Г.

Цифровая измерительная информация в счетчике-расходемере должна соответствовать данным Таблицы 1.6.

Таблица 1.6

| Измеряемый параметр                                                                                                        | Единица измерения | Количество разрядов | Цена единицы младшего разряда                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|
| Масса жидкости для диаметров условного прохода, мм,<br>6<br>8<br>10<br>20<br>40<br>50<br>80<br>100<br>150<br>200           | кг                | 7                   | 0,001<br>0,001<br>0,01<br>0,01<br>0,1<br>0,1<br>1<br>1<br>1<br>1 |
| Плотность жидкости                                                                                                         | кг/м <sup>3</sup> | 5                   | 1                                                                |
| Температура                                                                                                                | °С                | 4                   | 0,1                                                              |
| Массовый расход жидкости для диаметров условного прохода, мм,<br>6<br>8<br>10<br>20<br>40<br>50<br>80<br>100<br>150<br>200 | кг/мин            | 4                   | 0,001<br>0,001<br>0,01<br>0,01<br>0,1<br>0,1<br>1<br>1<br>1<br>1 |

#### 1.4.6 Дисплей

Четырёхстрочный шестнадцатиразрядный жидкокристаллический встроенный дисплей отображает следующие параметры измеряемой среды:

- массовый расход;
- количество (накопленную массу);
- плотность;
- температуру.

При температуре окружающей среды менее минус 20 °С дисплей счетчика-расходемера может тускнеть и на изменение показаний реагировать с задержкой, что не оказывает влияния на работоспособность прибора и его метрологические характеристики.

|             |             |
|-------------|-------------|
| Инь.№подл.  | Подп.и.дата |
| Вхм.инв.№   | Инь.№добл.  |
| Подп.и.дата | Подп.и.дата |
| Инь.№подл.  | Подп.и.дата |

|      |      |         |       |      |                          |      |
|------|------|---------|-------|------|--------------------------|------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист |
|      |      |         |       |      |                          | 15   |

| Име. Nénochi. | Почт. u dama. | Взам. име. Nò. | Име. Nò d'ochi. | Почт. dama |
|---------------|---------------|----------------|-----------------|------------|
|               |               |                |                 |            |

ППВ имеет вид взрывозащиты – «Искробезопасная электрическая цепь уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Взрывозащита обеспечивается соответствием конструкции требованиям ГОСТ 31610.0. Ех-маркировка ППВ определяется его температурным исполнением:

- исполнение Н – 1Ex ib ПС Т6 Gb X;
- исполнение С – 1Ex ib ПС Т5 Gb X;
- исполнение Г – 1Ex ib ПС Т4 Gb X;
- исполнение В – 1Ex ib ПС Т3 Gb X.

а) Температурный класс ППВ счетчиков-расходомеров устанавливается в зависимости от температуры измеряемой среды (температурным исполнением) в соответствии с Таблицей 1.7.

Таблица 1.7

| Температурный класс ППВ | Максимальная температура<br>измеряемой среды, °С |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| T6                      | 70                                               |
| T5                      | 85                                               |
| T4                      | 125                                              |
| T3                      | 180                                              |

б) Искробезопасность интерфейсных цепей счетчиков-расходомеров обеспечивается только при подключении внешних потребителей информации через сертифицированные по требованиям ТР ТС 012/2011 барьеры искрозащиты, в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 и удовлетворяющие требованиям, изложенным в руководстве по эксплуатации. Рекомендуются к использованию внешние барьеры искрозащиты БИБ-02-12 и БИБ-02D-24. Схемы их подключения приведены в настоящем Руководстве по эксплуатации в Приложении В.

в) Внешние подключения должны быть выполнены через сертифицированные по требованиям ТР ТС 012/2011 кабельные вводы с защитой вида «d» для электрооборудования подгруппы ПС.

г) Прокладка кабелей должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14-2011.

Электронный блок преобразователя (ЭБП) в трех исполнениях 01, 02 и 03 имеет следующие виды взрывозащиты: «Взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ ИЕС 60079-1, выход-

|            |    |  |  |  |            |              |            |            |              |           |          |       |      |                          |      |
|------------|----|--|--|--|------------|--------------|------------|------------|--------------|-----------|----------|-------|------|--------------------------|------|
| Подп. дата |    |  |  |  | Подп. дата | Инв. № подл. | Вх. инв. № | Подп. дата | Инв. № подл. | Изм. Лист | № докум. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист |
|            | 17 |  |  |  |            |              |            |            |              |           |          |       |      |                          |      |

• неиспользованные при подключении счетчика-расходомера кабельные вводы должны быть закрыты заглушками.

Значения параметров искробезопасной цепи сигнального кабеля между ППВ и ЭБП:

- индуктивность  $L_{\text{каб}}$ , мГн, не более 1,5;
- емкость  $C_{\text{каб}}$ , мкФ, не более 0,1.

Параметры индуктивных элементов ППВ приведены в Таблице 1.8

Таблица 1.8

| Диаметр<br>условного<br>прохода,<br>мм | Индуктивные элементы ППВ                            |                                                    |                                                     |                                                    |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                        | Катушка возбуждения (1шт.)                          |                                                    | Катушка адаптерная (2 шт.)                          |                                                    |
|                                        | Индуктивность,<br>$L_{\text{в}}$ , мГн,<br>не более | Сопротивление,<br>$R_{\text{в}}$ , Ом,<br>не менее | Индуктивность,<br>$L_{\text{а}}$ , мГн,<br>не более | Сопротивление,<br>$R_{\text{а}}$ , Ом,<br>не менее |
| 6                                      | 27                                                  | 215                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 8                                      | 27                                                  | 215                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 10                                     | 27                                                  | 215                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 20                                     | 22                                                  | 160                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 40                                     | 26                                                  | 150                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 50                                     |                                                     |                                                    |                                                     |                                                    |
| 80                                     | 30                                                  | 120                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 100                                    | 32                                                  | 100                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 150                                    | 32                                                  | 100                                                | 26                                                  | 115                                                |
| 200                                    | 36                                                  | 80                                                 | 26                                                  | 115                                                |

Искробезопасные выходные электрические параметры блока искрозащиты ЭБП:

1) по цепи возбуждения:

- напряжение холостого хода: не более 7,32 В;
- ток короткого замыкания: не более 99 мА;

2) по адаптерным цепям:

- напряжение холостого хода: не более 6,96 В;
- ток короткого замыкания: не более 11 мА;

3) внешняя емкость: не более 11,9 мкФ;

4) внешняя индуктивность: не более 34 мГн.

Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка» достигается помещением электрических частей счетчика-расходомера во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, исключаящую передачу взрыва из счетчика-расходомера во внешнюю взрывоопасную среду. Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается следующими средствами:

- оболочка выдерживает испытание на взрывоустойчивость при значении испытательного давления, равного четырехкратному давлению взрыва;

|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|------|------|----------|-------|------|--------------------------|------|----|
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист | 18 |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата |                          |      |    |

- осевая длина резьбы и число полных витков в зацеплении резьбовых взрывонепроницаемых соединений оболочки соответствуют требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1-2011;
- величины зазоров и длин плоских и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений соответствуют требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1-2011;
- корпус ЭБП обеспечивает высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011);
- максимальная температура нагрева поверхности счетчика-расходомера в условиях эксплуатации не должна превышать значений, установленных в ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011) для соответствующих температурных классов.

Знак Х, стоящий после Ех-маркировки, означает, что при эксплуатации счетчика-расходомера необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- счетчики-расходомеры должны размещаться в местах с низкой опасностью механических повреждений по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011). Эксплуатация счетчика-расходомера с механическими повреждениями категорически запрещается;
- температура измеряемой среды не должна превышать значений температурного класса счетчика-расходомера, установленного в Ех-маркировке;
- взрывозащита обеспечивается при избыточном давлении измеряемой среды, не превышающем максимального значения, допустимого для счетчика-расходомера данного исполнения;
- подсоединение внешних электрических цепей ЭБП должно осуществляться через кабельные вводы, имеющие сертификат соответствия ТР ТС 012/2011;
- неиспользованные отверстия должны закрываться сертифицированными по ТР ТС 012/2011 заглушками (поставляются в комплекте);
- размещение ЭБП в составе ППВ на трубопроводе должно исключать его перегрев или переохлаждение, вследствие воздействия теплового потока от измеряемой среды;
- монтаж ЭБП необходимо проводить только при отключенном электропитании всех цепей. ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКРЫВАТЬ КРЫШКУ ОБОЛОЧКИ ЭБП В ТЕЧЕНИИ 30 МИН;
- прокладка кабеля во взрывоопасной зоне и его защита от перегрузок и коротких замыканий, а также заземление должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14-2011.

|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|------|------|----------|-------|------|--------------------------|------|----|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист | 19 |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                          |      |    |

| Имя. Nénochi. | Почт. u dama. | Взам. иуз. Nò. | Имя. Nò d'ochi. | Почт. dama |
|---------------|---------------|----------------|-----------------|------------|
|               |               |                |                 |            |

Внешний вид маркировочных табличек представлен на Рисунке 1.5.



- Наименование и QR-код предприятия-изготовителя;
- Знак утверждения типа средства измерения по ПР 50.2.107-09;
- Обозначение модификации(исполнения);
- Дата изготовления и заводской номер;
- Масса;
- Технические характеристики:
  - Диаметр условного прохода (Ду);
  - Расход (номинальный);
  - Максимальное допустимое давление среды  $P_{\max}$ ;
  - Минимальная и максимальная допустимые температуры среды;
  - Класс точности;
- Ex-маркировка;
- Наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;

- Диапазон значений температур окружающей среды;
- Специальный знак взрывобезопасности;
- Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254 (код IP);
- Сделано в России.

На корпусе ППВ методом гравирования, лазерной или иглоударной маркировки нанесены изображение стрелки и надпись: «Направление потока».

Также на корпусе ППВ методом гравирования, лазерной или иглоударной маркировки дублируется заводской номер.

Маркировка электронного блока преобразователя (ЭБП) содержит следующую информацию:

- QR-код предприятия-изготовителя;
- Обозначение модификации (исполнения);
- Дата изготовления и заводской номер;
- Масса;
- Напряжение питания ( $U_{пит}$ );
- Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254 (код IP);
- Ех-маркировка;
- Диапазон значений температур окружающей среды;
- Сделано в России.

На корпусе ЭБП методом гравирования, лазерной или иглоударной маркировки нанесены изображение стрелок и надпись: Exd. Так же нанесена предупредительная надпись: «НЕ ОТКРЫВАТЬ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ».

Маркировка ЭБП выполняется на табличке, прикрепленной к корпусу ЭБП. Ех-маркировка соответствует виду взрывозащиты ППВ, т.к. выходными цепями ЭБП являются входные цепи ППВ.

1.6.2 Маркировка транспортной тары выполняется в соответствии с ГОСТ 14192-96 и чертежами предприятия-изготовителя.

1.6.3 Предотвращение несанкционированной настройки и вмешательства в работу счетчика-расходомера обеспечивается с помощью пломбы и проволоки, продетой через специальные отверстия (допускается использовать специальную пломбировочную ленту или наклейки).

|              |              |            |              |            |                                     |      |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|-------------------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата | <div>4213-001-30265144-2018РЭ</div> | Лист |
|              |              |            |              |            |                                     |      |
|              |              |            |              |            |                                     |      |
|              |              |            |              |            |                                     |      |
| Изм.         | Лист         | № док-м.   | Подп.        | Дата       |                                     | 21   |

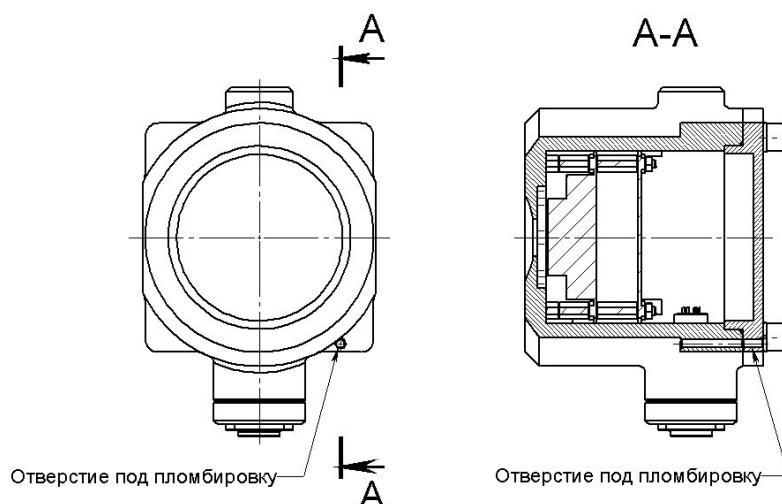


Рисунок 1.6 Схема пломбировки ЭБП

На Рисунке 1.6 приведены схема пломбировки и обозначение мест для нанесения наклеек.

Пломбы предприятия-изготовителя наносятся способом давления на специальную мастику на ЭБП (Рисунок 1.6). Наклейки из легко разрушаемого материала наносятся в местах, препятствующих снятию крышек и доступу к электрическим частям счетчика-расходомера.

1.6.4 Конструкция ППВ и ЭБП обеспечивает возможность опломбирования мест подключения соединительных кабелей с целью предотвращения (выявления) случаев несанкционированного доступа к внутренним элементам конструкции и несанкционированного отключения соединительных кабелей от ЭБП в процессе эксплуатации.

## 1.7 Комплектность

Комплектность поставки счетчика-расходомера должна соответствовать Таблице 1.9:

Таблица 1.9

| Наименование                                     | Количество | Примечание             |
|--------------------------------------------------|------------|------------------------|
| Счетчик-расходомер Штрай-Масс в составе:         |            |                        |
| ППВ*                                             | 1          |                        |
| ЭБП (исполнение 01, 02 или 03) в одном корпусе   | 1          |                        |
| Соединительный кабель экранированный специальный | 1          | длина кабеля по заказу |
| Блок питания 24 В                                | 1          |                        |
| Моха Uport 1150i-series                          | 1          | по заказу              |
| Кабель SFTP                                      | 1          | длина кабеля по заказу |
| Кабельный ввод                                   | 1 или 2    | по заказу              |
| Барьер искробезопасности БИБ-02-12               | 1 или 2    | по заказу              |
| Барьер искробезопасности БИБ-02D-24              | 1          | по заказу              |
| Документация:                                    |            |                        |

|                          |             |            |            |           |
|--------------------------|-------------|------------|------------|-----------|
| Инь.№подл.               | Подп.и.дата | Вх.и.инв.№ | Инь.№докл. | Подп.дата |
| Изм.                     | Лист        | №докум.    | Подп.      | Дата      |
| 4213-001-30265144-2018РЭ |             |            |            |           |
|                          |             |            |            | Лист      |
|                          |             |            |            | 22        |



2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию счетчиков-расходомеров должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими устройствами.

По способу защиты человека от поражения электрическим током, ЭБП относится к классу I, а ППВ - к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

Эксплуатация счетчиков-расходомеров должна производиться согласно требованиям комплексов стандартов ГОСТ 31610, ГОСТ ИЕС 60079 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Все операции по эксплуатации и поверке счетчиков-расходомеров необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

Монтаж и демонтаж счетчика-расходомера к трубопроводу должны производиться при полном отсутствии жидкости и избыточного давления в трубопроводе и без подачи напряжения питания.

При проведении монтажных, пуско-наладочных работ и ремонта запрещается:

- производить замену электроэлементов при подключенном напряжении питания счетчика-расходомера;
- подключать счетчик-расходомер к источнику питания с выходным напряжением, отличающимся от указанного в настоящем РЭ;
- использовать электроприборы, электроинструменты без их подключения к шине защитного заземления, а также в случае их неисправности.

При проведении монтажных работ опасными факторами являются:

- напряжение питания переменного тока с действующим значением 220 В, частотой 50 Гц (при расположении внешнего источника питания счетчика-расходомера в непосредственной близости от места установки);
- избыточное давление измеряемой среды в трубопроводе;
- агрессивность измеряемой среды;
- повышенная температура измеряемой среды.

Запрещается эксплуатация счетчиков-расходомеров при превышении предельно допустимых параметров давления и температуры измеряемой среды, указанных в паспорте и настоящем руководстве.

Запрещается эксплуатация счетчика-расходомера при отсутствии защитного заземления корпуса и снятых крышках.

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. дата   |  |
| Инв. № докл. |  |
| Вх. инв. №   |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|      |      |          |       |      |                          |            |
|------|------|----------|-------|------|--------------------------|------------|
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист<br>24 |
|------|------|----------|-------|------|--------------------------|------------|

Все работы по хранению, транспортировке, монтажу и эксплуатации счетчиков-расходомеров должны производиться в соответствии с их руководством по эксплуатации, а также с учетом требований следующих документов:

- Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (в т.ч. ТР ТС 032/2013);
- ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок;
- Правила устройств электроустановок (ПУЭ);
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ).

## 2.2 Монтаж счетчиков-расходомеров на трубопроводе

### 2.2.1 Выбор места установки

Перед установкой, необходимо тщательно прочистить трубопровод от окалины, песка, и других твердых частиц. Произвести осмотр внутренней полости ППВ и удалить из нее твердые механические и другие инородные включения.

Во избежание электромагнитных помех и вибрации, счетчик-расходомер необходимо устанавливать на безопасном расстоянии от мощных двигателей, трансформаторов, силовых установок и другого оборудования, создающего вибрацию и электромагнитные наводки.

Монтаж ППВ должен обеспечивать его постоянное заполнение измеряемой средой.

При наличии незначительного количества свободного газа в жидкости (до 10 % объема) необходимо предусмотреть установку ППВ, позволяющую избежать скапливание газа в полости.

Не допускается наличие большого содержания свободного газа (более 10 % объема) в измеряемой среде, в этом случае перед ППВ необходимо установить сепаратор на расстоянии не менее 1 метра.

При использовании счетчика-расходомера для измерения массового расхода газа, необходимо предусмотреть установку ППВ, позволяющую исключить скопление конденсата капельной жидкости в полости.

Более детально предпочтительные варианты монтажа указаны в п.2.2.2.1 настоящего РЭ.

ППВ могут проводить точные измерения параметров измеряемой среды в любом направлении потока среды.

Для удобства монтажа и последующей эксплуатации ППВ следует устанавливать в легкодоступных местах. Вокруг счетчика-расходомера должно быть обеспечено свободное пространство.

|              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № докл. | Подп. и дата | Вх. и. инв. № | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. | Подп. и дата | Изм. № докл. |
|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

Дисплей ЭБП (при наличии) должен просматриваться без затруднений для считывания данных оператором.

Если в месте установки счетчика-расходомера присутствует сильная вибрация, напряжение трубопровода или счетчик-расходомер является опорой трубопровода, то необходимо предусмотреть внешние опоры трубопровода до и после места установки счетчика-расходомера. Основание опор должно быть надежным.

При этом допускается монтаж счетчика-расходомера в местах, где присутствует вибрация, в том числе на подвижных установках.

Допускается установка на трубопровод счетчиков-расходомеров с устройствами, компенсирующими напряжения в трубопроводе и/или его вибрации.

**Внимание!** Не допускается наличия осевого и бокового напряжения, создаваемого соединением ППВ с трубопроводом.

Для предотвращения появления кавитации жидкости рекомендуется после ППВ установить устройство регулирования расхода.

Для возможности установки нуля счетчика-расходомера на месте эксплуатации рекомендуется до и после ППВ устанавливать задвижки с контролем протечек.

При необходимости проведения калибровки и поверки счетчика-расходомера вне места монтажа, необходимо предусмотреть наличие байпасной линии для возможности его демонтажа без остановки технологического процесса.

### 2.2.2 Варианты монтажа

#### 2.2.2.1 Монтаж ППВ

Счетчик-расходомер может устанавливаться на горизонтальном, вертикальном или наклонном участках трубопровода. При этом оптимальным является монтаж счетчика-расходомера на горизонтальном, либо на восходящем потоке, что и указано на Рисунке 2.1 для жидкости и Рисунке 2.2 для газа.

При горизонтальной установке, для измерения массового расхода жидкости, рекомендуется установка ППВ измерительными трубками вниз для полного их заполнения и исключения скапливания газа. Для измерения массового расхода газа счётчик-расходомер рекомендовано монтировать трубками вверх, исключая накопление в них капельной жидкости.

При вертикальной установке ППВ необходимо обеспечить восходящий поток жидкости и нисходящий поток газа.

Счетчик-расходомер не требует обеспечения прямых участков до и после места установки, а также установки дополнительных устройств, выравнивающих профиль потока (струевыпрямителей и пр.).

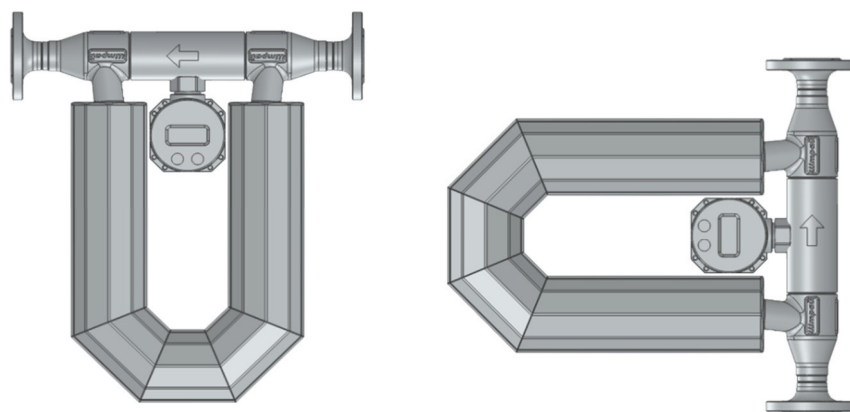


Рисунок 2.1 – Оптимальный вариант установки ППВ для измерения массового расхода жидкости

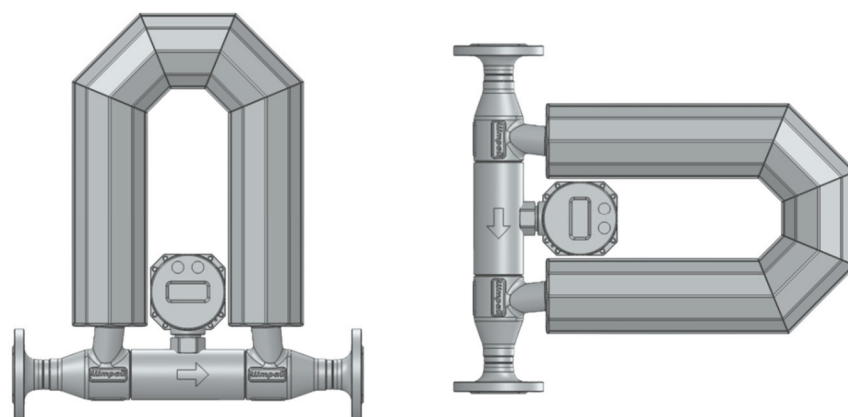


Рисунок 2.2 – Оптимальный вариант установки ППВ для измерения массового расхода газа

При монтаже ППВ с диаметром условного прохода Ду80 его перемещение осуществлять одним из следующих способов:

1. При помощи рым-болтов с поворотной петлей, с резьбой М8, из стали 8.8 класса прочности по ГОСТ 1759.4-87 (ISO 898.1-78), установленных на торцах прибора, в местах, предназначенных для монтажа заземления (Рисунок 2.3 обозначение 1);

2. При помощи стропы на текстильной основе, согласно РД 24-СЗК-01-01, соответствующей грузоподъемности, продетой через отверстие диаметром 70 мм (Рисунок 2.3 обозначение 2) в кожухе прибора.

|            |              |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |  |
|------------|--------------|-----------|------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------------|--|
| Инв.№подл. | Подп.и дата. | Вхм.инв.№ | Инв.№добл. | Подп. дата | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  | Лист<br>27 |  |
|            |              |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |  |
|            |              |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |  |
|            |              |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |  |
| Изм.       | Лист         | №докум.   | Подп.      | Дата       |                          |  |  |  |  |            |  |

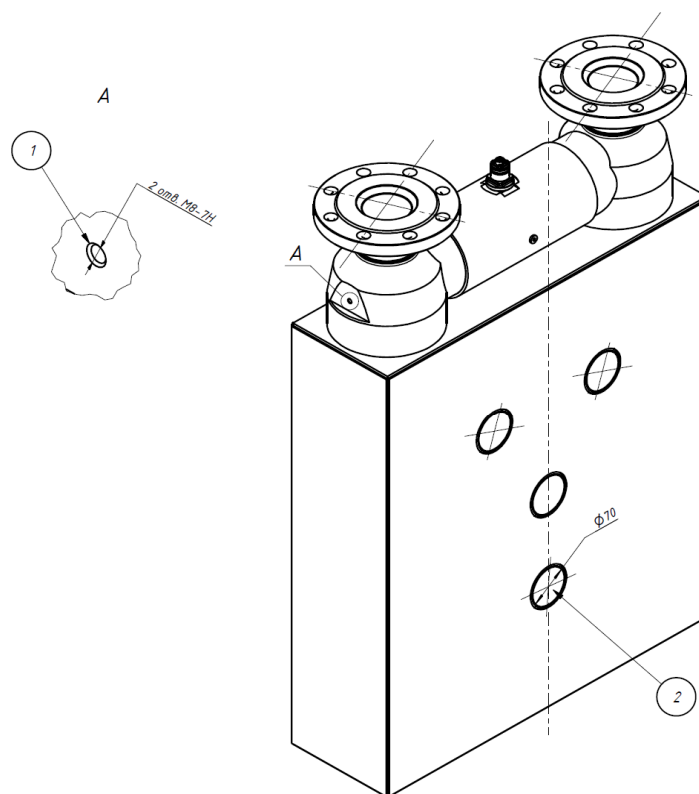


Рисунок 2.3 К описанию способов перемещения ППВ с диаметром условного прохода Ду80

#### 2.2.2.2 Монтаж ЭБП

ЭБП счетчика-расходомера может быть смонтирован как отдельно от ППВ, так и установлен с помощью специального крепления на корпусе ППВ. В случае раздельного размещения ЭБП и ППВ соединяются специальным кабелем. При установке ЭБП непосредственно на корпусе ППВ, они соединяются с помощью разъема на заводе-изготовителе. Штепсельная часть разъема соединена короткими проводами с соответствующими клеммами входного разъема ЭБП, установленного на его плате.

При раздельном исполнении ЭБП может быть закреплен при помощи кронштейна к монтажной стойке, трубе или стене.

Допускается установка ЭБП кронштейном вверх, в этом случае нужно в меню ЭБП включить функцию «Переворот экрана».

Запрещается устанавливать ЭБП на вибрирующую поверхность.

При монтаже во взрывоопасной зоне необходимо соблюдать требования п.1.5 настоящего руководства.

|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Инв.№подл.                                                                                             | Подп.и дата | Вх.и инв.№ | Инв.№докл. | Подп. дата | <b>2.2.2.2 Монтаж ЭБП</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            | <p>ЭБП счетчика-расходомера может быть смонтирован как отдельно от ППВ, так и установлен с помощью специального крепления на корпусе ППВ. В случае раздельного размещения ЭБП и ППВ соединяются специальным кабелем. При установке ЭБП непосредственно на корпусе ППВ, они соединяются с помощью разъема на заводе-изготовителе. Штепсельная часть разъема соединена короткими проводами с соответствующими клеммами входного разъема ЭБП, установленного на его плате.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            | <p>При раздельном исполнении ЭБП может быть закреплен при помощи кронштейна к монтажной стойке, трубе или стене.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            | <p>Допускается установка ЭБП кронштейном вверх, в этом случае нужно в меню ЭБП включить функцию «Переворот экрана».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            | <p>Запрещается устанавливать ЭБП на вибрирующую поверхность.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>При монтаже во взрывоопасной зоне необходимо соблюдать требования п.1.5 настоящего руководства.</p> |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                        |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

2.3 Электрическое подключение

Перед подключением необходимо открутить крышку ЭБП. На рисунке 2.4 показано расположение клемм выходного разъема электрических подключений платы ЭБП, расположенной под крышкой.

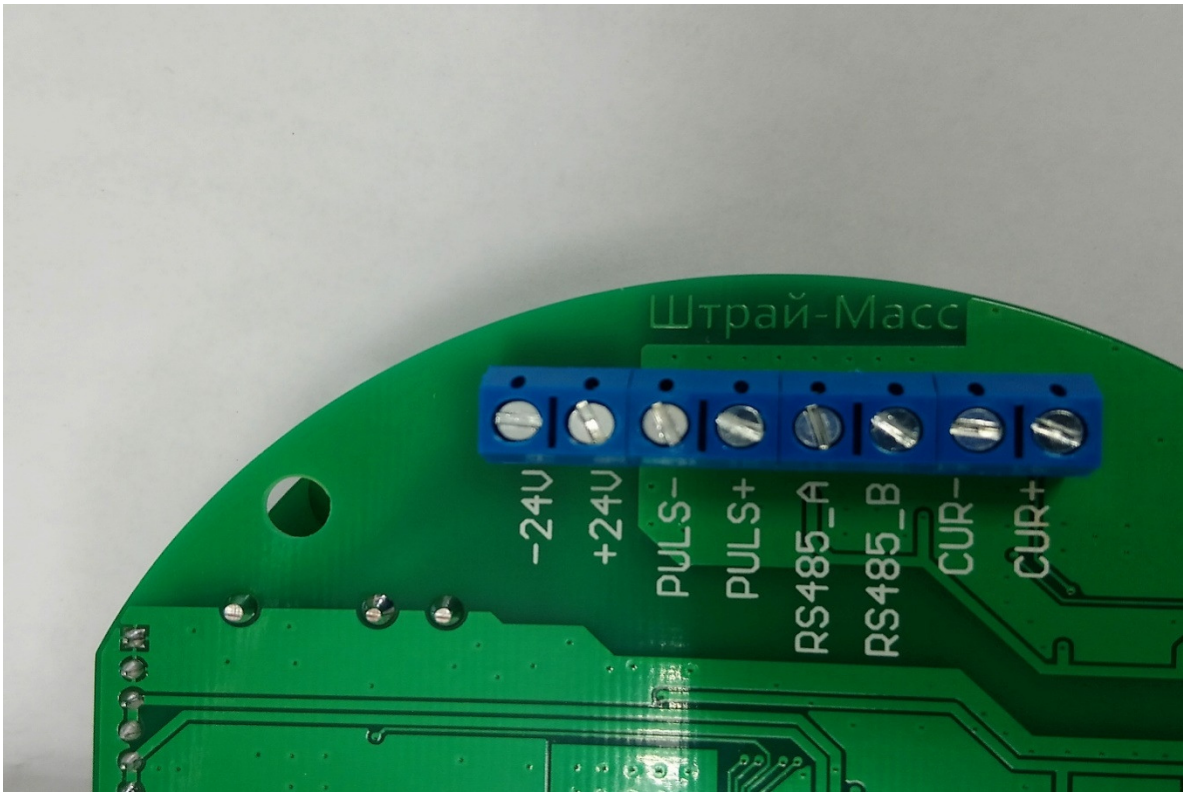


Рисунок 2.4 – Расположение клемм разъема электрических подключений платы ЭБП

2.3.1 Подключение питания

- Провести кабель питания через кабельный ввод ЭБП и подключить его к клеммам -24 и +24 соответственно. При подключении должны выполняться следующие требования:
  - Напряжение питания должно соответствовать напряжению, указанному в маркировке;
  - Неиспользованные жилы кабеля должны быть изолированы;
  - Вместо неиспользуемого кабельного ввода должна быть установлена заглушка;
  - После подключения заземляющего проводника к клемме заземления сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

**Токовый выход 4 - 20 мА**

Токовый выход пассивный.

Максимальная нагрузка внешних цепей составляет 750 Ом.

|  |  |  |  |  |              |
|--|--|--|--|--|--------------|
|  |  |  |  |  | Подп. дата   |
|  |  |  |  |  | Инв. № докл. |
|  |  |  |  |  | Вх. инв. №   |
|  |  |  |  |  | Подп. и дата |
|  |  |  |  |  | Инв. № подл. |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
|      |      |          |       |      |
|      |      |          |       |      |
| Изм. | Лист | № док.м. | Подп. | Дата |

## Цифровой выход интерфейса RS-485

Кабель для подключения цифрового интерфейса RS-485 должен быть специальный (витая пара или экранированная витая пара). Экран кабеля должен быть заземлен с одной стороны. Сопротивление заземления не более 4 Ом. Рекомендуется использовать цифровой интерфейс на расстоянии не более 1000 м (в зависимости от кабеля).

### 2.3.2 Подключение ЭБП к ППВ соединительным кабелем

При установке счетчика-расходомера на месте эксплуатации пользователю необходимо соединить кабелем ЭБП с ППВ согласно схеме подключения (Приложение Б).

Для соединения блоков используется специальный кабель, входящий в комплект поставки при заказе счётчика-расходомера отдельного исполнения. В зависимости от ППВ кабель может подключаться к нему через разъем или клеммную колодку. Разъёмы кабеля или его соединение с ППВ смонтированы на заводе-изготовителе.

При раздельном размещении ППВ подключается к ЭБП кабелем КУПЭВ (4х2х0,35) длиной до 3 метров, который поставляется в комплекте. Кабель должен быть помещен в металлорукав МРПИ 15.

Во избежание влияния на счетчик-расходомер электропомех, при монтаже необходимо избегать параллельных линий сигнального кабеля и кабеля питания счетчика-расходомера.

После монтажа ППВ, соединения его с ЭБП и электрических подключений следует закрыть крышкой ЭБП.

### 2.4 Обеспечение взрывозащищенности счетчиков-расходомеров

При монтаже следует обратить внимание на особые условия эксплуатации, изложенные в подразделе 1.5 «Обеспечение взрывозащищенности».

Перед монтажом счетчик-расходомер должен быть осмотрен. Особое внимание следует обратить на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса взрывонепроницаемой оболочки ЭБП и ППВ счетчика-расходомера, наличие заземляющего зажима, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек и их состояние, цельность подключаемого кабеля. Провода кабеля питания должны иметь сечение не менее 0,8 мм<sup>2</sup> и длину не более 150 метров.

ЭБП и ППВ счетчика-расходомера должны быть соединены кабелем с максимальным значением допустимой емкости 0,1 мкФ и индуктивности 0,2 мГн.

По окончании электрического монтажа должно быть проверено электрическое сопротивление линии заземления, которое должно составлять не более 4 Ом. Для заземления использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата |                          |  |  |  |  | Лист<br>30 |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
| Изм.         | Лист         | № док-м.   | Подп.        | Дата       | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  |            |

Не рекомендуется прокладывать сигнальный кабель в одном кабелепроводе или открытом желобе с силовой проводкой, а также вблизи мощных источников электромагнитных полей. При необходимости допускается заземление сигнальной проводки в любой точке сигнального контура. Например, можно заземлить отрицательную клемму источника питания.

- Крышка ЭБП и другие резьбовые соединения должны быть плотно затянуты;
- Кабельные вводы должны быть плотно затянуты;
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками;
- Непосредственно перед кабельным вводом кабель должен иметь U-образную петлю для исключения попадания жидкости в электронный блок при стекании ее по кабелю;

- Не устанавливайте счетчик-расходомер таким образом, чтобы кабельные входы располагались вертикально вверх.

## 2.6 Настройка и конфигурирование счетчика-расходомера

Градуировка ЭБП необходима для корректной работы ЭБП с ППВ. Для градуировки необходим образцовый расходомер или стенд, оборудованный весами, а также компьютер (ноутбук), подключенный с помощью преобразователя интерфейсов USB-RS485 в режиме виртуального COM порта к интерфейсу RS485 ЭБП (завод-изготовитель рекомендует применять преобразователь Муха Uport). На компьютере (ноутбуке), должно быть установлено ПО «ShtrayLink» и драйвер преобразователя.

После включения питания ЭБП загрузите ПО «ShtrayLink», выберите номер виртуального COM порта для связи из списка и в ПО нажмите кнопку «Старт».

Если подключение произошло корректно, то в поле «Параметры» в окнах «Прочитано» должны появиться параметры, считанные из ЭБП.

Заполните ППВ водой. Введите в поле «Параметры» в правом окне ввода «Запись», у надписи: «ksi - МАХ расход т/час», номинальный расход согласно диаметру условного прохода (2/5/25/50/100/300). Нажмите кнопку «Записать параметры в ЭБП».

**Внимание:** перед записью какого-либо параметра, чтобы не изменить значения других параметров необходимо убедиться, что у них значения в окнах «Прочитано» и окнах ввода «Запись» совпадают. Это достигается нажатием кнопки «Сбросить». Чтобы сохранить старые или новые значения параметров нажмите кнопку «Записать параметры в файл».

Включите подачу воды через ППВ. С помощью контрольных весов или образцового прибора подберите масштаб расхода. До начала замера нажмите кнопку «Сброс накопленных значений», для фиксации массы воды, прошедшей через ППВ, нажмите кнопку «Фиксация количества» в поле «Управление» программы. Перед каждым измерением проводите коррекцию ноля расхода при отсутствии потока через ППВ. После ввода нового масштаба необходимо нажать кнопку «Записать параметры в ЭБП».

Подберите «Масштаб плотности» так, чтобы в поле «Данные» у надписи «Плотность» было значение 0.998 для воды. После ввода нового масштаба необходимо нажать кнопку «Записать параметры в ЭБП».

Если необходимо прочитать из ЭБП параметры в окне ввода, нажмите кнопку «Сбросить» в поле «Параметры».

Если необходимо записать в файл на компьютере/прочитать из файла параметры ЭБП, нажмите кнопку «Запись параметров в файл» / «Чтение параметров из файла» в поле «Управление».

|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата |                          |  |  |  |  | Лист |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Лист         | № док.м.   | Подп.        | Дата       | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  | 32   |

Для установки номера блока, отличного от единицы, введите в окно «Номер блока» номер 2-255 и нажмите кнопку «Смена номера блока» в поле «Управление». При следующей загрузке ПО «ShtrayLink» для работы с этим ЭБП необходимо будет ввести его номер перед нажатием кнопки «Старт».

Остальные параметры изменять не рекомендуется, так как это может привести к некорректной работе ЭБП с ППВ.

Если поток через датчик может идти в обе стороны, выберите «Поток с реверсом» в поле «Управление».

## 2.7 Корректировка нуля на месте эксплуатации

Установка нуля производится в процессе приемо-сдаточных испытаний. Разница фаз сигналов от измерительных катушек соответствующая нулевому расходу вводится в память счетчика-расходомера и используется для вычисления расхода. Однако после длительной транспортировки или при изменении условий эксплуатации предусмотрена возможность корректировки нуля на месте эксплуатации.

**Внимание!** *Корректировка нуля на месте эксплуатации - ответственная процедура и должна производиться в точном соответствии с рекомендациями завода изготовителя.*

Процедура корректировки нуля состоит из подготовительного этапа и этапа автоматизированной корректировки с помощью специализированной подпрограммы.

Подготовительный этап.

Заполнить счетчик-расходомер измеряемой средой.

Провести измерения не менее 30 минут

Подсоединить компьютер с установленной программой Shtray Link 3.8.xx к расходомеру произвести выбор необходимого экрана, как указано на скрин-шоте 1.

Убедиться, что все системы счетчика-расходомера достигли теплового равновесия между окружающей и измеряемой средой.

Отсечь расходомер ниже по потоку, затем выше по потоку

Убедиться, что поток через расходомер полностью отсутствует.

Обеспечить минимальный уровень шумов и вибраций на время корректировки нуля.

Автоматизированная калибровка.

На вкладке Управление программой Shtray Link 3.8.xx (скрин-шот 1) активировать виртуальную кнопку «Коррекция нуля»

|            |             |            |            |            |                                                                                       |      |      |      |         |       |      |    |
|------------|-------------|------------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|---------|-------|------|----|
| Инв.№подл. | Подл.и дата | Вхлм.инв.№ | Инв.№докл. | Подл. дата | рованной корректировки с помощью специализированной подпрограммы.                     |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Подготовительный этап.                                                                |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Заполнить счетчик-расходомер измеряемой средой.                                       |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Провести измерения не менее 30 минут                                                  |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Подсоединить компьютер с установленной программой Shtray Link 3.8.xx к расходомеру    |      |      |      |         |       |      |    |
| Инв.№подл. | Подл.и дата | Вхлм.инв.№ | Инв.№докл. | Подл. дата | произвести выбор необходимого экрана, как указано на скрин-шоте 1.                    |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Убедиться, что все системы счетчика-расходомера достигли теплового равновесия между   |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | окружающей и измеряемой средой.                                                       |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Отсечь расходомер ниже по потоку, затем выше по потоку                                |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Убедиться, что поток через расходомер полностью отсутствует.                          |      |      |      |         |       |      |    |
| Инв.№подл. | Подл.и дата | Вхлм.инв.№ | Инв.№докл. | Подл. дата | Обеспечить минимальный уровень шумов и вибраций на время корректировки нуля.          |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | Автоматизированная калибровка.                                                        |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | На вкладке Управление программой Shtray Link 3.8.xx (скрин-шот 1) активировать вирту- |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            | альную кнопку «Коррекция нуля»                                                        |      |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            |                                                                                       |      |      |      |         |       |      |    |
| Инв.№подл. | Подл.и дата | Вхлм.инв.№ | Инв.№докл. | Подл. дата | 4213-001-30265144-2018РЭ                                                              | Лист |      |      |         |       |      |    |
|            |             |            |            |            |                                                                                       |      | Изм. | Лист | №докум. | Подл. | Дата | 33 |
|            |             |            |            |            |                                                                                       |      |      |      |         |       |      |    |

### Скрин-шот 1. Shtray Link 3.8.xx



Сведения ЭБП

Настройки подключения...

Данные

Параметры

Управление

Размерность массового расхода

☒ кг/мин.  
☐ кг/час  
☐ т/час

Размерность объемного расхода

☐ л/час  
☒ м3/час

Сменить адрес ModBus

Сброс накопленных значений

Коррекция нуля

☐ Тестовый режим  
☐ Режим прямого возбуждения  
☐ Поток с реверсом  
☐ Направление потока  
☐ Частотный выход

Размерность регистров, совместимых с регистрами MicroMotion

Размерность массы

☐ кг/сек.  
☐ кг/мин.  
☐ кг/час  
☐ т/час  
☐ т/сутки

Прочитать

Установить

Размерность объема

☐ л/сек.  
☐ л/мин.  
☐ л/час  
☐ м3/час  
☐ м3/сутки

Прочитать

Установить

Вывод на индикатор и в частотный выход

☐ Расход массы  
☒ Расход объема

Значение регистра режимов: 4241

Ошибки связи

4

Фиксация количества

кг

Параметр токового выхода

☒ расход  
☐ температура  
☐ плотность

Режим записи в лог-файл

☐

Период сохранения, сек

60

Значения регистра состояния и аварий MicroMotion

0,000000

Прочитать

Старт записи в лог-файл

Чтение параметров из файла

Стоп записи в лог-файл

Запись параметров в файл

Коррекция нуля...

Скрин-шот 2. Shtray Link 3.8.xx

Через 30 секунд корректировка завершается, надпись «Коррекция нуля» должна исчезнуть.

Корректировка нуля на месте эксплуатации произведена.

## 2.8 Заземление

Переходные процессы, наведенные молнией, сваркой, мощным электрооборудованием или коммутаторами, могут привести к искажению показаний счетчика-расходомера или повредить его.

В целях защиты от переходных процессов следует обеспечить соединение клеммы заземления, находящейся на корпусе ЭБП, с землей через проводник, предназначенный для эксплуатации в условиях больших токов. Для заземления следует использовать медный провод сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ . Заземляющие провода должны быть как можно короче и иметь сопротивление не более 4 Ом.

На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться потенциал. Не используйте один проводник для заземления двух и более счетчиков-расходомеров.

|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  | 35   |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Лист         | № док-м.   | Подп.        | Дата       |                          |  |  |  |  |      |

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

Под техническим обслуживанием счетчика-расходомера понимаются мероприятия, обеспечивающие контроль технического состояния счетчика-расходомера и поддержание его в исправном состоянии.

Своевременное проведение и полное выполнение работ по ТО счетчика-расходомера в процессе эксплуатации являются одним из важных условий поддержания его в рабочем состоянии и сохранения стабильности параметров в течение установленного срока службы.

ТО счетчика-расходомера должно осуществляться потребителем в соответствии с рекомендациями настоящего раздела и требованиями ГОСТ ИЕС 60079-17-2013.

Открытие/закрытие задвижек на подводящем трубопроводе должно производиться плавно для предупреждения повреждения измерительных трубок счетчика-расходомера от воздействия гидроударов.

После подачи напряжения питания счетчик-расходомер производит самодиагностику и в случае ее успешного завершения начинает измерять массу (или объем) жидкости или газа, генерировать выходные сигналы и отображать измеренные значения на дисплее.

#### 3.2 Техническое обслуживание

Организацию и контроль за проведением работ осуществляет инженерно-технический персонал объекта, ответственный за эксплуатацию и обслуживание технических средств эксплуатирующей организации.

Находящийся в эксплуатации счетчик-расходомер не нуждается в обслуживании, за исключением периодического контроля:

- соблюдения условий эксплуатации;
- сохранности наклеек и пломб на счетчике-расходомере;
- чистоты наружных поверхностей счетчика-расходомера;
- герметичности присоединений счетчика-расходомера к трубопроводу;
- отсутствия внешних повреждений.

Периодичность осмотра определяется эксплуатирующей организацией, совместно с фирмой, ведущей техническое обслуживание объекта, на котором установлен счетчик-расходомер.

В случае выхода счетчика-расходомера из строя необходимо следовать инструкциям раздела «Диагностика и устранение неисправностей».

**Внимание!** Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу счетчика-расходомера или превышению допустимого значения погрешности измерений.

|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. и инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  | Лист<br>36 |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |            |
| Изм.         | Лист         | № док-м.     | Подп.        | Дата       |                          |  |  |  |  |            |

### 3.3 Поверка

Поверка счетчика-расходомера осуществляется в соответствии с документом методика поверки МП 208-004-2018 «Инструкция. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс. Методика поверки» с изменением №1 от 14.05.2019 г.

Межповерочный интервал – 4 года.

В качестве поверочной жидкости может использоваться вода, а также любая жидкость, для измерения которой применяется счетчик-расходомер (нефть, нефтепродукты и т.д.).

Определение погрешности счетчика-расходомера проводят не менее чем в трёх точках массового расхода поверочной жидкости из диапазона измерений расхода, установленного для счетчика-расходомера, при  $0,1Q_{ном}$ ,  $0,3Q_{ном}$  и  $Q_{ном}$ . Для расходомеров с диаметром условного прохода 150 мм допускается проводить поверку на расходах  $0,1Q_{ном}$ ,  $0,3Q_{ном}$  и  $0,5Q_{ном}$ . Число измерений в каждой точке расхода не менее трех, при допустимом отклонении установленного расхода от контрольных точек  $\pm 5,0$  %. Последовательность выбора точек расхода может быть произвольной.

Отклонение температуры при проведении поверки не должно превышать  $\pm 5$  °С.

При положительных результатах поверки счетчик-расходомер допускают к применению и на него выдают свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки счетчик-расходомер признают негодным, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

### 3.4 Диагностика и устранение неисправностей

#### 3.4.1 Диагностика

Если в процессе эксплуатации появились симптомы некорректной работы счетчика-расходомера, необходимо выявить причины неисправности. Причинами неисправности могут быть:

- неправильный монтаж счетчика-расходомера;
- неправильное подключение проводов питания к счетчику-расходомеру;
- напряжение питания не соответствует требованиям РЭ;
- обрыв проводов подключения питания;
- расход ниже минимального расхода для данного счетчика-расходомера;
- уход нуля расхода вследствие изменения температуры или давления среды относительно температуры и давления, при которых была проведена установка нуля счетчика-расходомера.

В связи с этим необходимо проанализировать реальные условия, изучить описанные в данной главе причины неисправности счетчика-расходомера и методы их устранения.

|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата |                          |  |  |  |  | Лист<br>37 |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
|              |              |            |              |            |                          |  |  |  |  |            |
| Изм.         | Лист         | № док-м.   | Подп.        | Дата       | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  |            |

При выходе из строя ЭБП или ППВ счетчика-расходомера, они подлежат ремонту на заводе-изготовителе. При невозможности произвести ремонт производится замена на аналогичный.

### 3.4.2 Электропитание и соединение

Перед первым включением счетчика-расходомера необходимо проверить соответствие выполнения следующих условий:

- напряжение электропитания выбрано в соответствии с указанным на маркировочной табличке;
- электропитание подключено в соответствии со схемой подключения, все провода надежно закреплены;
- кабель электропитания и информационный кабель экранированы и разделены;
- ЭБП надежно заземлен, сопротивление заземления меньше 4 Ом, для заземления применяется медная проволока сечением не менее 2.5 мм<sup>2</sup>.

### 3.4.3 Неисправности при включении счетчика-расходомера

Если нет индикации дисплея на ЭБП необходимо проверить кабель питания - нет ли его повреждения, надежно ли выполнено соединение.

Если нет индикации и дисплей мигает, то необходимо проверить достаточность мощности и выходного напряжения источника питания, требуемое напряжение, подаваемое на ЭБП не должно быть ниже 18 В.

### 3.4.4 Текущий ремонт

Счетчик-расходомер не подлежит ремонту на месте эксплуатации. При выходе из строя составных частей счетчика-расходомера необходимо обратиться на предприятие-изготовитель. Вышедшие из строя элементы, входящие в состав счетчика-расходомера, подлежат замене на аналогичные.

### 3.5 Предельное состояние счетчика-расходомера

К параметрам предельного состояния относится:

- истечение назначенного срока службы;
- истечение назначенного срока хранения;
- повреждение корпуса ЭБП, ПБВ;
- потеря работоспособности счетчика-расходомера.

При достижении предельного состояния счетчик-расходомер должен быть снят с эксплуатации.

|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. и инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата |                          |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата       | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  | 38   |



Счетчики-расходомеры, у которых во время гарантийного срока будет выявлено несоответствие требованиям технических условий ТУ 4213-001-30265144-2015 с Изменениями 1, безвозмездно заменяются предприятием-изготовителем.

Изготовитель вправе отказать в гарантийном ремонте, в случае выхода счетчика-расходомера из строя, если:

- счетчик-расходомер имеет механические повреждения;
- отказ счетчика-расходомера произошел в результате нарушения потребителем требований руководства по эксплуатации;
- счетчик-расходомер подвергался разборке или любым другим вмешательствам в конструкцию изделия;
- не предъявлен паспорт;
- в паспорте отсутствует отметка о вводе счетчика-расходомера в эксплуатацию.

Гарантийный ремонт счетчика-расходомера производится на предприятии-изготовителе, если иное не предусмотрено дополнительным соглашением.

Адрес предприятия-изготовителя:

ООО «Компания ШТрай», 142784, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, 13.

Телефон: + 7 (495) 956-6800, факс + 7 (495) 956-6200, e-mail: service@shtray.ru.

#### 4.5 Сведения о рекламациях

Рекламации потребителя предъявляются и удовлетворяются в установленном порядке.

При получении счетчика-расходомера от транспортной организации получателю следует визуальным осмотром проверить целостность транспортной упаковки и комплектности.

В случае обнаружения повреждений транспортной тары или комплектности, составляется соответствующий акт в присутствии грузополучателя.

Счетчик-расходомер, у которого в течение гарантийного срока, при условии соблюдения правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, будут выявлены отказы в работе или неисправности, безвозмездно ремонтируется или заменяется на исправный предприятием-изготовителем.

При отказе счетчика-расходомера в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технический акт, в котором указывается:

- заводской номер;
- дата начала эксплуатации;
- условия эксплуатации;
- количество часов работы до момента отказа;
- дата возникновения отказа;

|            |             |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |
|------------|-------------|-----------|------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------------|
| Инв.№подл. | Подп.и дата | Вхм.инв.№ | Инв.№докл. | Подп. дата |                          |  |  |  |  | Лист<br>40 |
|            |             |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |
|            |             |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |
|            |             |           |            |            |                          |  |  |  |  |            |
| Изм.       | Лист        | №докум.   | Подп.      | Дата       | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  |            |

- характер отказа;
- предполагаемая причина возникновения отказа;
- меры, принятые после возникновения отказа.

Акт высылается предприятию-изготовителю для устранения выявленных дефектов.

|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Вх. и инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата |                          |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |      |
|              |              |              |              |            |                          |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата       | 4213-001-30265144-2018РЭ |  |  |  |  | 41   |

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Структура условного обозначения

Общая часть – ПШВ – ЭБП – XXXXXXXX

|                               |  |                                 |  |                  |  |                 |  |
|-------------------------------|--|---------------------------------|--|------------------|--|-----------------|--|
| <u>ШМ-1400-Р-Ех-0,1м-0,5п</u> |  | <u>-1-025-Ф50-В-4.0МПа-3,0м</u> |  | <u>-ЭБП-А-02</u> |  | <u>-XXXXXXX</u> |  |
|                               |  |                                 |  |                  |  |                 |  |
| Общая часть                   |  | ППВ                             |  | ЭБП              |  | Прочие опции    |  |

Общая часть:

ШМ-1400-И-Ех-0,1м -0,5п

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|

1 – Наименование счетчика-расходомера массового Штрай-Масс – ШМ.  
2 – Код модификации, зависящий от диаметра условного прохода прибора и типа кожуха.

Варианты исполнения:

- 3 – И – интегральное, Р – раздельное;  
4 – Ех – взрывозащищенное, О – общепромышленное;  
5 – Класс точности измерения массы: 0,1м, 0,2м или 0,5м;  
6 – Модуль погрешности измерения плотности: 0,5п или 1п.

Часть ППВ:

1-25-Φ50-B-4.0МПа-3,0М

7 8 9 10 11 12

- 7 – Материал измерительной части:
  - 1 – сталь марки 12Х18Н10Т;
  - 2 – сталь марки 03Х17Н14М3;
  - 3 – титан ВТ1-0 (титановый сплава ПТ-7М);
  - 4 – иной.
- 8 – Номинальный расход тонн/час (на воде при  $\Delta P$  в 1 атм.).
- 9 – Условный диаметр присоединения (Ф-фланец, Ш-штуцер, П – прочее).
- 10 – Диапазон температур измеряемой среды:
  - В – от минус 60 до плюс 180 °С;
  - С – от минус 60 до плюс 125 °С;
  - Г – от минус 60 до плюс 85 °С;
  - Н – от минус 60 до плюс 70 °С.
- 11 – Условное давление, МПа.
- 12 – Длина кабеля для подключения ППВ к ЭБП.

Часть ЭБП:

ЭБП-А-02  
| | |  
13 14 15

- 13 – Наименование раздела шифра ЭБП.  
14 – Материал корпуса ЭБП: А – алюминий, С – нержавеющая сталь.  
15 – Наличие ЖКИ с кнопками управления (01 – с экраном без кнопок, 02 – без экрана и без кнопок, 03 – с экраном и с кнопками).

Прочие опции счетчика-расходомера массового:

X X X X X X

| | | | | |

16 17 18 19 20 21

16 – Датчик давления (1 – наличие, 0 – отсутствие).

17 – Исполнение кожуха ППВ (1 – герметичное, 0 – не герметичное).

18 – Шифрование данных (1 – наличие, 0 – отсутствие).

19 – Модуль системы Глонасс (1 – наличие, 0 – отсутствие).

20 – Модуль беспроводной связи (1 – наличие, 0 – отсутствие).

21 – Заполнение корпуса ППВ инертным газом или воздухом (1 – газ, 0 – воздух).

Пример записи при заказе и в другой документации счетчика-расходомера ШМ-1400 с предельными значениями расхода от  $Q_{пер}=1,1$  т/ч до  $Q_{наиб. ж}=35,5$  т/ч (см. Таблицу 1.1 и 1.2); материал основных деталей ППВ – сталь марки 12X18H10T; ППВ на номинальное давление PN4,0 МПа; с вариантом исполнения по классу точности 0,2 (с допускаемой погрешностью измерения массы жидкости  $\pm 0,2$  %):

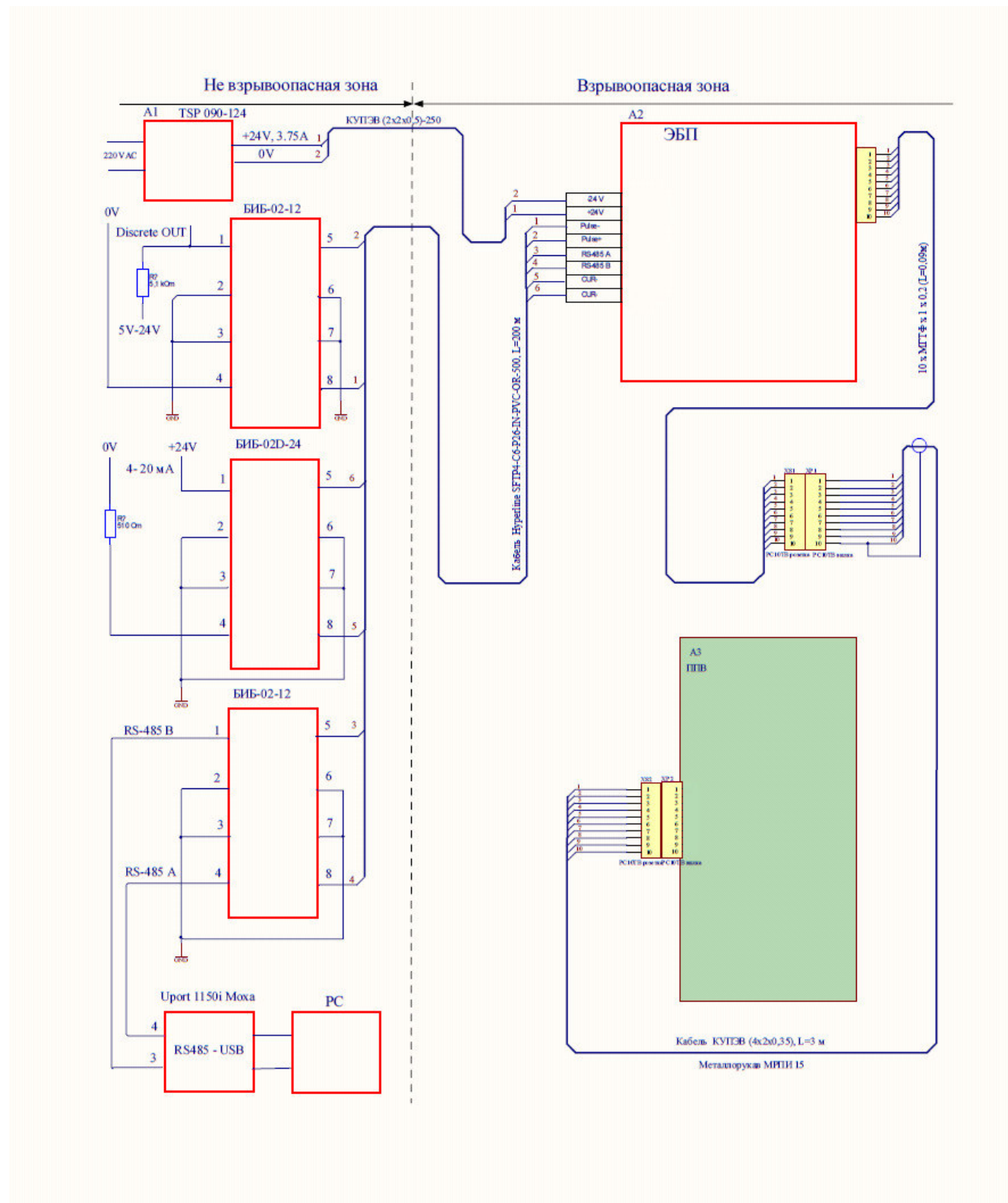
*Счетчик-расходомер массовый*

*ШМ-1400-Р-Ех-0,2м-1п -1-025-Ф50-В-4.0МПа-3,0м - ЭБП-А-02 - 0100010*

*ТУ 4213-001-30265144-2015 с Изменениями 1.*

|             |              |            |              |            |                                     |      |
|-------------|--------------|------------|--------------|------------|-------------------------------------|------|
| Инв. №подл. | Подп. и дата | Вх. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата | <div>4213-001-30265144-2018РЭ</div> | Лист |
|             |              |            |              |            |                                     | 43   |
|             |              |            |              |            |                                     |      |
| Изм.        | Лист         | № док.м.   | Подп.        | Дата       |                                     |      |

## Схема соединений счетчика-расходомера



| Инв. №подл. | Подп. и дата. | Взам. инв. № | Инв. № докл. | Подп. дата |
|-------------|---------------|--------------|--------------|------------|
|             |               |              |              |            |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Описание протокола MODBUS (электронный блок ЭБП-МЗ)

## 1. Протокол обмена данными

Протоколом обмена данных между электронным блоком аппаратуры МАСК и внешним устройством является протокол MODBUS slave RTU.

## 2. Описание регистров пользователя

Все регистры электронного блока сведены в таблицу (см. Приложение Г - Карта регистров). Регистрами пользователя называются регистры с адресами 0x1000 - 0x1054, 0x1080 - 0x108B.

## 2.1. Номер версии ПО месяц, дата и год выпуска версии ПО

Номер версии и дата выпуска версии ПО являются информацией об установленной на блоке версии программного обеспечения.

## 2.2. Номер устройства

Номер устройства MODBUS, по умолчанию равен 1.

### 2.3. Регистр режимов

Регистр режимов содержит информацию о текущем режиме работы блока, а также позволяет управлять режимами работы путем записи в регистр.

#### 2.4. Время накопления (t)

Время накопления представляется целым положительным 4-байтным числом, где единица соответствует 16мс. Для того чтобы получить время накопления, измеренное в секундах, необходимо произвести вычисления по следующей формуле:

$$t=0.016R_{13},$$

где R13 – регистр, содержащий время накопления (адрес 13, см. Приложение 4).

Время сбрасывается в ноль при сбросе в ноль суммарного количества продукта.

### 2.5. Суммарное количество (М)

Суммарное количество продукта накапливается в блоке с момента включения питания и сбрасывается в ноль с помощью регистра режимов. Суммарное количество вычисляется в блоке в зависимости от размерности расхода (кг/мин или т/ч) и масштаба расхода и, следовательно, имеет соответствующую размерность (кг или т).

Регистр является 4-байтным числом с плавающей точкой.

## 2.6. Расход

Значение поля «Расход» является текущим расходом датчика с возможностью усреднения на различном интервале времени.

Регистр является 4-байтным числом с плавающей точкой.





A0 – интегральный коэффициент ПИД регулятора, рекомендуемое значение 20.

B0 – дифференциальный коэффициент ПИД регулятора, рекомендуемое значение 1.

Регистры являются 4-байтным числом с плавающей точкой

3.14A, B, P1, P22

P1=2

A, B, P22 не используются.

Регистры являются 4-байтными числами с плавающей точкой.

3.15 Номер

Регистр не используются.

Регистр является целым положительным 2-байтным числом.

3.16 Дата поверки

Данный регистр представляет собой битовое поле, где старшие пять битов несут информацию о числе (возможно значение от 1 до 31), следующие четыре бита – о месяце (возможно значение от 1 до 12), последние семь – о годе, начиная с 2000-ого (возможное значение от 0 до 127, где 0 соответствует 2000 году, а 127 – 2127 году). Например, 11 марта 2010 года будет представлено в регистре следующим значением: 598A (HEX) или 22922 (DEC).

#### 4. Управление блоком

Возможны следующие управляющие действия:

- Установка параметров электронного блока;
- Коррекция нуля;
- Сброс количества и времени;
- Переключение между тестовым и рабочим режимами;
- Установка единиц измерения расхода.

##### 4.1 Установка настроечных регистров электронного блока

Настроечными регистрами электронного блока являются регистры с номерами с 18 по 42.

Для установки нового значения параметра необходимо записать его в соответствующий регистр.

##### 4.2. Коррекция нуля

Для запуска режима коррекции нуля расхода необходимо установить бит 0 регистра режимов из состояния «ноль» в состояние «единица», после окончания коррекции бит автоматически сбрасывается в «ноль».

##### 4.3. Сброс количества и времени

|            |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |      |
|------------|-------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инь.№подл. | Подп.и дата | Вх.и инв.№ | Инь.№докл. | Подп. дата | Возможны следующие управляющие действия:                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |      |
|            |             |            |            |            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Установка параметров электронного блока;</li><li>• Коррекция нуля;</li><li>• Сброс количества и времени;</li><li>• Переключение между тестовым и рабочим режимами;</li><li>• Установка единиц измерения расхода.</li></ul> |  |  |  |  |      |
|            |             |            |            |            | 4.1 Установка настроечных регистров электронного блока                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |      |
|            |             |            |            |            | Настроечными регистрами электронного блока являются регистры с номерами с 18 по 42.                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |      |
| Инь.№подл. | Подп.и дата | Вх.и инв.№ | Инь.№докл. | Подп. дата | Для установки нового значения параметра необходимо записать его в соответствующий регистр.                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |      |
|            |             |            |            |            | 4.2. Коррекция нуля                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |      |
|            |             |            |            |            | Для запуска режима коррекции ноля расхода необходимо установить бит 0 регистра режимов из состояния «ноль» в состояние «единица», после окончания коррекции бит автоматически сбрасывается в «ноль».                                                               |  |  |  |  |      |
|            |             |            |            |            | 4.3. Сброс количества и времени                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |      |
|            |             |            |            |            | 4213-001-30265144-2018РЭ                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  | Лист |
|            |             |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 48   |
| Изм.       | Лист        | №докум.    | Подп.      | Дата       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |      |

Для сброса в ноль суммарного количества продукта и времени его накопления в блоке необходимо установить бит 1 регистра режимов из состояния «ноль» в состояние «единица», после сброса бит автоматически сбрасывается в «ноль».

#### 4.4. Переключение между тестовым и рабочим режимами

Для перехода в тестовый режим работы блока, при котором расход продукта можно задавать программно с помощью параметра «тестовый расход», необходимо установить бит 8 регистра режимов из состояния «ноль» в состояние «единица», а для возврата в рабочий режим необходимо установить бит 8 регистра режимов в состояние «ноль».

#### 4.5. Установка единиц измерения расхода

Для установки «кг/мин» в качестве единиц измерения расхода необходимо установить бит 2 регистра режимов в состояние «ноль», а для установки «тонн/час» в качестве единиц измерения расхода необходимо установить бит 2 регистра режимов в состояние «единица».

### 5. Настройка электронного блока

#### 5.1 Постоянные коэффициенты

Записать в соответствующие настроечные регистры постоянные коэффициенты: K1, K2, ksi, A0, G0, P1, корректирующий множитель, величина порога по расходу.

### 6. Градуировка счетчика

Градуировка счетчика с целью определения параметров необходимых для внесения в описанные регистры ЭБП-МЗ изложены в документе «Градуировка ЭБ».

#### 6.1 Численные значения параметров

В результате регулировки датчика и градуировки счетчика находят численные значения следующих параметров:

- Температуры градуировки датчика температуры -  $\tau_0$ ;
- Кода калибровки АЦП;
- Градуировочного коэффициента (масштаба расхода) - KG;
- Масштаба плотности - Kp;
- Периода (или частоты) колебаний пустого ППВ – T0.

|                                                                                                               |      |      |         |       |      |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------|-------|------|-------------------------------------------------------------------|
| <div>Инь.№подл.</div> <div>Подп.и дата</div> <div>Вхм.инв.№</div> <div>Инь.№докл.</div> <div>Подп. дата</div> |      |      |         |       |      | <div>4213-001-30265144-2018РЭ</div> <div>Лист</div> <div>49</div> |
|                                                                                                               | Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата |                                                                   |
|                                                                                                               |      |      |         |       |      |                                                                   |
|                                                                                                               |      |      |         |       |      |                                                                   |
|                                                                                                               |      |      |         |       |      |                                                                   |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Карта регистров Modbus

| Адрес Holding-<br>регистра (HEX) | Описание                                       | Размер,<br>байт | Тип данных         | Тип доступа   | Допустимые значения                     |                    |               |                             |
|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
| 0x1000 (MSByte)                  | Номер версии ПО                                | 2               | unsigned char[2]   | только чтение | целое от 7 до 255                       |                    |               |                             |
| 0x1000 (LSByte)                  | Год выпуска ПО                                 |                 |                    |               | целое от 8 до 255                       |                    |               |                             |
| 0x1001 (MSByte)                  | Месяц выпуска ПО                               | 2               | unsigned char[2]   | только чтение | целое от 1 до 12                        |                    |               |                             |
| 0x1001 (LSByte)                  | Дата выпуска ПО                                |                 |                    |               | целое от 1 до 31 (без проверки месяца)  |                    |               |                             |
| 0x1002                           | Номер устройства MODBUS                        | 2               | unsigned short int | чтение/запись | целое от 1 до 247                       |                    |               |                             |
| 0x1003                           | Скорость обмена, бод                           | 2               | unsigned short int | чтение/запись | число из набора: 1200, 2400, 4800, 9600 |                    |               |                             |
| 0x1004 (MSByte)                  | Четность: 0 - none, 1 - odd, 2 - even          | 2               | unsigned char[2]   | чтение/запись | 0, 1, 2                                 |                    |               |                             |
| 0x1004 (LSByte)                  | Количество стоп-бит: 0 - 1 бит, 1 - 2 бита     |                 |                    |               | 0, 1                                    |                    |               |                             |
| 0x1005                           | Режим, в т.ч.                                  | 2               | unsigned short int | чтение/запись | Передается в DSP                        |                    |               |                             |
| bit #15 (MSBit)                  | резерв                                         |                 |                    |               | всегда =0, значение =1 сбрасывается в 0 |                    |               |                             |
| bit #14                          | резерв                                         |                 |                    |               | -//- (аналогично указанному выше)       |                    |               |                             |
| bit #13                          | резерв                                         |                 |                    |               | -//-                                    |                    |               |                             |
| bit #12                          | Токовый вывод расхода или                      |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #11                          | Токовый вывод температуры или                  |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #10                          | Токовый вывод плотности                        |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #9                           | 0-част. выход запрещен, 1-част. выход разрешен |                 |                    |               | любое значение: 0, 2                    |                    |               |                             |
| bit #8                           | 0 - измерение, 1 - тестовый режим              |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #7                           | размерность объема: 0 - л/час., 1 - м³/час     |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #6                           | 1 - расход в обе стороны                       |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #5                           | 1 - прямое возбуждение без фильтра             |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #4                           | 0 - масса, 1 — объем                           |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #3                           | 0 — измеренная, 1 — постоянная плотность       |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #2                           | размерность расхода: 0 - кг/мин., 1 - т/час    |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #1                           | 0 - измерение, 1 - сброс сумматоров            |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| bit #0 (LSBit)                   | 0 - измерение, 1 - коррекция >0<               |                 |                    |               | любое значение: 0, 1                    |                    |               |                             |
| 0x1006                           | Код тока в петле                               |                 |                    |               | 2                                       | unsigned short int | только чтение | всегда =0                   |
| 0x1007                           | Резерв                                         |                 |                    |               | 2                                       | unsigned short int | только чтение | всегда =0                   |
| 0x1008                           | Суммарное количество, 0.1 кг                   |                 |                    |               | 4                                       | signed long int    | только чтение | целое от -2^31 до +(2^31-1) |
| 0x1009                           |                                                |                 |                    |               |                                         |                    |               |                             |
| 0x100A                           | Расход, 0.1 кг/мин.                            | 2               | signed short int   | только чтение | целое от -2^15 до +(2^15-1)             |                    |               |                             |
| 0x100B                           | Температура, 0.1 °C                            | 2               | signed short int   | только чтение | целое от -2^15 до +(2^15-1)             |                    |               |                             |
| 0x100C                           | Плотность, 1/16.384 кг/м³                      | 2               | unsigned short int | только чтение | целое от 0 до 2^16-1                    |                    |               |                             |
| 0x100D                           | Время накопления, 16мс                         | 4               | unsigned long int  | только чтение | целое от 0 до 2^32-1                    |                    |               |                             |
| 0x100E                           |                                                |                 |                    |               |                                         |                    |               |                             |
| 0x1040                           | Суммарное количество, кг                       | 4               | float (IEEE754)    | только чтение |                                         |                    |               |                             |

| Инв. №подл. | Подп. и дата. | Взам. инв. № | Инв. №одбл. | Подп. дата |
|-------------|---------------|--------------|-------------|------------|
|             |               |              |             |            |

| Име.№подл. | Почт.и.адреса. | Взам.име.№ | Име.№догов. | Почт.адреса |
|------------|----------------|------------|-------------|-------------|
|            |                |            |             |             |

|        |                                              |   |                    |               |                                        |
|--------|----------------------------------------------|---|--------------------|---------------|----------------------------------------|
|        |                                              |   |                    |               | 2127 год                               |
| 0x106E | Код калибровки АЦП                           | 2 | unsigned short int | чтение/запись |                                        |
| 0x106F | Тип температурного датчика                   | 2 | signed short int   | чтение/запись | Pt100(1,385)-0;100M-1;Pt100(1,391)-2   |
| 0x1070 | Порог амплитуды                              | 4 | unsigned long int  | чтение/запись | Уставка, мВ (параметр 3)               |
| 0x1071 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1072 | Корректирующий множитель                     | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись | Лин. коэф. ПИД регулятора (параметр 0) |
| 0x1073 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1074 | A0                                           | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись | Инт. коэф. ПИД регулятора (параметр 1) |
| 0x1075 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1076 | G0                                           | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись | Диф. коэф. ПИД регулятора (параметр 2) |
| 0x1077 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1078 | A                                            | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись | Коэффициент                            |
| 0x1079 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x107A | B                                            | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись | Коэффициент                            |
| 0x107B |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x107C | П1                                           | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись | Усиление по входу адаптеров(параметр4) |
| 0x107D |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x107E | Квадрат П2                                   | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись | Отношение амплитуд при калибровке      |
| 0x107F |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1080 | Суммарный объем, м <sup>3</sup>              | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись |                                        |
| 0x1081 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1082 | Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч или л/час | 4 | float (IEEE754)    | чтение/запись |                                        |
| 0x1083 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1084 | Вывод идентификационного наименования        | 4 | unsigned long int  | чтение        |                                        |
| 0x1085 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1086 | Вывод идентификационного наименования        | 4 | unsigned long int  | чтение        |                                        |
| 0x1087 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x1088 | Вывод идентификационного наименования        | 4 | unsigned long int  | чтение        |                                        |
| 0x1089 |                                              |   |                    |               |                                        |
| 0x108A | Температура процессора                       | 4 | float (IEEE754)    | чтение        |                                        |
| 0x108B |                                              |   |                    |               |                                        |

|            |             |            |             |            |
|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| Инь.№подл. | Подп.и дата | Вх.м.инв.№ | Инь.№догов. | Подп. дата |
|            |             |            |             |            |
|            |             |            |             |            |
|            |             |            |             |            |
|            |             |            |             |            |

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

## Габаритные и присоединительные размеры

| Наименование<br>счетчика-<br>расходомера<br>массового | Номинальный<br>проход DN | Габаритные размеры (ДхВхШ), мм |               |               | Масса, кг |        |        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|-----------|--------|--------|
|                                                       |                          | PN 16                          | PN 40         | PN 63         | PN 16     | PN 40  | PN 63  |
| ШМ1081                                                | DN 10                    | 190x601x78                     |               |               | 6,02      |        |        |
|                                                       | DN 15                    | 248x601x140                    | 248x601x142   | 274x601x140   | 8,35      | 8,55   | 9,72   |
| ШМ1101                                                | DN 10                    | 283x435x270                    | 283x435x270   | 309x440x275   | 9,73      | 9,9    | 10,58  |
|                                                       | DN 15                    | 283x437x272                    | 283x437x272   | 309x442x277   | 9,85      | 10,05  | 10,77  |
|                                                       | DN 20                    | 291x443x277                    | 287x443x277   | 327x453x287   | 10,22     | 10,44  | 12,09  |
| ШМ1201                                                | DN 15                    | 309x544x280                    | 309x544x280   | 335x549x285   | 15,29     | 15,48  | 16,23  |
|                                                       | DN 20                    | 315x549x285                    | 311x549x285   | 351x559x295   | 15,62     | 15,84  | 17,49  |
|                                                       | DN 25                    | 319x554x290                    | 315x554x290   | 355x564x300   | 16,04     | 16,29  | 18,56  |
| ШМ1401                                                | DN 32                    | 548x801x170                    | 554x801x170   | 588x801x170   | 28,45     | 29,03  | 31,32  |
|                                                       | DN 40                    | 554x801x170                    | 560x801x170   | 600x801x172   | 28,96     | 29,66  | 32,82  |
|                                                       | DN 50                    | 560x801x170                    | 560x801x170   | 604x801x177   | 29,95     | 30,98  | 34,62  |
| ШМ1501                                                | DN 40                    | 604x850x186                    | 610x850x186   | 650x850x186   | 36,69     | 37,66  | 40,9   |
|                                                       | DN 50                    | 608x850x186                    | 608x850x186   | 652x850x186   | 36,97     | 38,81  | 42,48  |
|                                                       | DN 65                    | 614x850x186                    | 620x850x186   | 664x856x200   | 39,79     | 40,83  | 46,22  |
| ШМ1801                                                | DN 65                    | 840x1200x320                   | 846x1200x320  | 890x1200x320  | 151,56    | 152,5  | 157,94 |
|                                                       | DN 80                    | 846x1200x320                   | 856x1200x320  | 890x1200x320  | 153,22    | 154,6  | 159,48 |
|                                                       | DN 100                   | 846x1200x320                   | 876x1200x320  | 900x1200x320  | 154,87    | 159,91 | 166,57 |
| ШМ2001                                                | DN 80                    | 1010x1453x350                  | 1020x1453x350 | 1054x1460x350 | 196,06    | 197,29 | 202,08 |
|                                                       | DN 100                   | 1010x1463x350                  | 1040x1470x350 | 1064x1480x350 | 197,11    | 202,29 | 208,98 |
|                                                       | DN 125                   | 1024x1478x350                  | 1040x1490x350 | 1100x1503x350 | 201,88    | 208,66 | 222,5  |
| ШМ2501                                                | DN 125                   | 1244x1596x390                  | 1240x1608x390 | 1300x1621x390 | 258,84    | 265,31 | 279,43 |
|                                                       | DN 150                   | 1224x1613x390                  | 1246x1623x390 | 1320x1643x390 | 261,37    | 271,1  | 293,86 |
|                                                       | DN 200                   | 1280x1641x390                  | 1280x1661x390 | 1330x1676x405 | 275,92    | 297,84 | 322,94 |

Допускается иное присоединение, определяемое техническим заданием, опросным листом или картой заказа (допустимы различные типы соединений по ГОСТ, EN, ASME, либо ASTM для эксплуатации прибора в средах, содержащих сероводород).

|      |      |          |       |      |                          |      |    |
|------|------|----------|-------|------|--------------------------|------|----|
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист |    |
|      |      |          |       |      |                          |      | 53 |
|      |      |          |       |      |                          |      |    |
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата |                          |      |    |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

| Инв. №подл. | Подп. и дата. | Взам. инв. № | Инв. №одобр. | Подп. дата |
|-------------|---------------|--------------|--------------|------------|
|             |               |              |              |            |

|      |      |          |       |      |                          |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------------|------|
|      |      |          |       |      | 4213-001-30265144-2018РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                          | 54   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                          |      |