Утвержден
В12.00-00.00-22-60 РЭ-ЛУ

Расходомер-счетчик ультразвуковой ВЗЛЕТ МР Исполнение УРСВ-ППД-Ex

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
В12.00-00.00-22-60 РЭ

Санкт-Петербург

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ……4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА……... 5
1.1 Назначение……... 5
1.2 Технические характеристики…… 5
1.3 Метрологические характеристики…… 7
1.4 Комплект поставки……... 8
1.5 Устройство и работа……9
1.5.1 Принцип работы……9
1.5.2 Устройство расходомера……10
1.5.3 Сбор и вывод информации…… 11
1.5.4 Уровни доступа……...12
1.5.5 Внешние связи…… 14
1.6 Конструкция расходомера…… 15
1.7 Обеспечение взрывозащиты……17
1.8 Маркировка и пломбирование……..18
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ……20
2.1 Эксплуатационные ограничения……..20
2.2 Выбор типоразмера расходомера……20
2.3 Меры безопасности……... 21
2.4 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации……21
3 МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА…….. 23
3.1 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже…… 23
3.2 Подготовка к монтажу……...23
3.3 Требования по установке расходомера……24
3.4 Требования к длине прямолинейных участков трубопровода……..25
3.5 Требования к размещению вторичного измерительного преобразователя…… 25
3.6 Монтаж расходомера в трубопровод…….. 25
3.7 Монтаж вторичного измерительного преобразователя……27
3.8 Электромонтаж расходомера……27
3.9 Монтаж блока коммутации…….. 29
3.10 Демонтаж……..29
4 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ……...30
4.1 Настройка перед работой…… 30
4.2 Пусконаладочные работы……31
4.3 Возможные неисправности и методы их устранения…… 32
5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ……..35
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ…… 36
7 УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ……37
ПРИЛОЖЕНИЕ А - Вид составных частей расходомера……38
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Фланцы для установки расходомера в трубопровод……44
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Электрические схемы расходомера…… 46
ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Относительные длины прямолинейных участков…… 50
ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Конструкция струевыпрямителя……52

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР» взрывозащищенного исполнения УРСВ-ППД-Ех и предназначен для ознакомления пользователя с устройством расходомера и порядком его эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора, в расходомере возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики, функциональные возможности и параметры взрывозащиты прибора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

DN - диаметр условного прохода;
БК - блок коммутации;
ВП - вторичный измерительный преобразователь;
ИВК - измерительно-вычислительный комплекс;
ИВП - источник вторичного питания;
ИУ - измерительный участок;
ПК - персональный компьютер;
ПП - первичный преобразователь;
ПЭА - преобразователь электроакустический;
РЭ - руководство по эксплуатации;
УЗС - ультразвуковой сигнал.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте документа жирным шрифтом **Arial**, например, **Настройка соединения**, соответствует его отображению на дисплее персонального компьютера.

* * *

• *Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 28363-14 (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.29.006.A № 57386/1).*

• *Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (регистрационный номер декларации о соответствии ТС N RU Д-RU.AB72.B.03504).*

• *Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-ППД-Ех соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (сертификат соответствия №ТС RU C-RU.AA87.B.00299/19) и разрешен к применению на поднадзорных производствах и объектах согласно маркировке взрывозащиты.*

Удостоверяющие документы размещены на сайте **www.vzljot.ru.**

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

I. Изготовитель гарантирует соответствие расходомеров-счетчиков ультразвуковых ВЗЛЕТ МР исполнения УРСВ-ППД-Ех техническим условиям в пределах гарантийного срока, указанного в паспорте на изделие, при соблюдении следующих условий:

1. Хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация изделия осуществляются в соответствии с эксплуатационной документацией на изделие.

2. Монтаж и пусконаладочные работы проведены специализированной организацией, имеющей право на выполнение данного вида работ.

II. В случае выхода оборудования из строя, гарантийный ремонт производится в головном или региональных сервисных центрах, авторизированных по работе с оборудованием торговой марки Взлет, при соблюдении условий эксплуатации и требований, указанных в эксплуатационной документации.

III. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:

а) отсутствует паспорт на изделие;

б) изделие имеет механические повреждения;

в) изделие хранилось, транспортировалось, монтировалось или эксплуатировалось с нарушением требований эксплуатационной документации на изделие;

г) было допущено замерзание (переход в твердое фазовое состояние) контролируемой жидкости в проточной части изделия;

д) отсутствует или повреждена пломба с поверительным клеймом;

е) изделие или его составная часть подвергалось разборке или доработке;

ж) гарантия не распространяется на расходные материалы и детали, имеющие ограниченный срок службы.

Информация по сервисному обслуживанию представлена на сайте **http: www.vzljot.ru** в разделе **Сервис.**

Исполнение расходомера по назначению определяется количеством измерительных каналов и схемой зондирования потока. Варианты исполнения расходомера приведены в табл.1.

Таблица 1

Исполнение расходомера	Количество измерительных каналов	Схема зондирования	Количество контролируемых трубопроводов
УРСВ-ППД-Ех-210	1	однолучевая	1
УРСВ-ППД-Ех-220	2	однолучевая	2
УРСВ-ППД-Ех-222	2	двухлучевая	1

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Расходомеры-счетчики «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-ППД-Ех предназначены для измерения среднего объемного расхода и объема жидкостей в широком диапазоне температур и проводимостей, в том числе, минерализованной оборотной воды.

Основная сфера применения расходомера УРСВ-ППД-Ех – системы поддержания пластового давления на нефтепромыслах.

1.1.2 Расходомеры-счетчики ВЗЛЕТ МР исполнения УРСВ-ППД-Ех выполнены в соответствии с требованиями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Расходомеры-счетчики имеют уровень взрывозащиты «взрывобезопасное электрооборудование», обеспечиваемый повышенной защитой вида “e” по ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, взрывозащитой вида “герметизация компаундом “m” по ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012 и выполнением конструкции изделия в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

1.1.3 При необходимости централизованного сбора, обработки, хранения и дальнейшей передачи измерительной информации может использоваться персональный компьютер или другое устройство, объединенное с расходомерами в локальную сеть по интерфейсу RS-485. Рекомендуется в качестве приемника измерительной информации использовать измерительно-вычислительный комплекс «ВЗЛЕТ ИВК» исполнения ИВК-101.

При использовании комплекса ИВК-101 расходомеры могут образовывать многоканальную систему. Максимальное число каналов равно 8.

1.1.4 В случае образования многоканальной системы в комплект поставки включается блок коммутации «ВЗЛЕТ БК» исполнения БК-102 Ех (БК).

1.1.5 Расходомеры-счетчики УРСВ-ППД-Ех и блок коммутации «ВЗЛЕТ БК» исполнения БК-102 Ех, имеющие Ех-маркировку «1Ex e mb IIC T4 Gb X» в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), размещаются во взрывоопасной зоне согласно маркировке. Источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП» и измерительно-вычислительный комплекс «ВЗЛЕТ ИВК» исполнения ИВК-101 общего назначения размещаются вне взрывоопасной зоны.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики расходомера приведены в табл.2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра		
1. Диаметр условного прохода (типоразмер), DN	32/50	50/100	100/100
2. Максимальная скорость жидкости в трубопроводе, v, м/с	12*		
3. Наибольший измеряемый объемный расход, $Q_{наиб}$, $м^3/ч$	34,8	84,9	339,6

* - возможно увеличение скорости потока до 20 м/с.

1.2.2 Коэффициент перекрытия диапазона расходов – 1:100. Чувствительность расходомера по скорости потока – до 0,01 м/с.

1.2.3 Параметры контролируемой жидкости:
- температура – от 0 до + 60 °С;
- давление в трубопроводе – до 25 МПа.

1.2.4 Выходы внешних связей:
- универсальные выходы – 2 шт.;
- интерфейс RS-485.

Срок сохранности установочной информации в расходомере при отключении внешнего питания не менее 5 лет.

1.2.5 Электропитание расходомера:
- напряжение питания – стабилизированное напряжение постоянного тока значением из диапазона от 22 до 25 В с уровнем пульсации не более ± 1,0 %.
- потребляемая мощность – не более 5 Вт.

Электропитание от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50/60 Гц осуществляется через источник вторичного питания (ИВП) ~220В/=24 В.

Для электропитания 1-го расходомера может быть поставлен источник вторичного питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-24.24 (см. рис.А.9а). При объединении в локальную сеть от 2 до 8 расходомеров может использоваться источник питания PEL 230/24-2,5 (см. рис.А.9б). В этом случае для коммутации цепей электропитания используется блок коммутации БК-102 Ex.

1.2.6 Параметры надежности:
- средняя наработка на отказ – 75000 ч;
- средний срок службы – 8 лет;
- периодичность обслуживания – не реже 1 раза в год, внешний осмотр – не реже 1 раза в 3 месяца (см. раздел 6).

1.2.7 Устойчивость к внешним воздействующим факторам по ГОСТ Р 52931-2008:
- температура окружающей среды – от минус 40 до 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – до 95 % при температуре не более 35 °С, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 66,0 до 106,7 кПа – группа Р2;
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой 0,35 мм – группа N2;

Степень защиты расходомера и БК соответствует коду IP65 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.8 Вид и массогабаритные характеристики расходомера приведены в Приложении А.

1.3 Метрологические характеристики

1.3.1 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего объемного расхода, объема жидкости при любом направлении потока, при условиях эксплуатации и монтажа, указанных в настоящем руководстве, не превышают данных, приведенных в табл.3 и табл.4.

Таблица 3 - Погрешности расходомера при однолучевом зондировании

Формула погрешности	Расчетное значение	Исполнения расходомера
$\delta = \pm\left(1{,}5 + \frac{0{,}2}{v}\right)$	± 2,0 % при v > 0,40 м/с ± 3,0 % при v > 0,14 м/с ± 4,0 % при v > 0,080 м/с ± 5,0 % при v > 0,058 м/с	УРСВ-ППД-Ex-210, УРСВ-ППД-Ex-220

Таблица 4 - Погрешности расходомера при двухлучевом зондировании

Формула погрешности	Расчетное значение	Исполнение расходомера
$\delta = \pm\left(0{,}8 + \frac{0{,}1}{v}\right)$	± 1,0 % при v > 0,70 м/с ± 1,5 % при v > 0,25 м/с ± 2,0 % при v > 0,16 м/с ± 3,0 % при v > 0,09 м/с	УРСВ-ППД-Ex-222

где: δ – пределы допускаемой относительной погрешности, %;
v – скорость потока, м/с;

1.3.2 В случае использования расходомера в условиях работы, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации (вид гидравлического сопротивления, длина прямолинейных участков до и после расходомера и т. д.), пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода (объема) могут быть определены по результатам разработки методики выполнения измерений при данных условиях работы расходомера. Методика выполнения измерений разрабатывается и утверждается по отдельному заказу.

1.3.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени работы в различных режимах не превышают ± 0,1 %.

1.4 Комплект поставки

Состав расходомера УРСВ-ППД-Ех при поставке – в соответствии с табл.5.

Таблица 5

Наименование и условные обозначения	Кол.	Примечание
1. Расходомер-счетчик ультразвуковой ВЗЛЕТ МР. Исполнение УРСВ-ППД-Ех	1	Примеч. 1
2. Источник вторичного питания =24 В	1	По заказу
3. Комплект монтажный	1	Примеч. 2,3
4. Паспорт	1	
5. Руководство по эксплуатации	1	Примеч. 4

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Типоразмер и исполнение расходомеров – в соответствии с заказом.

2. Для монтажа расходомера на объекте по заказу может быть поставлен набор элементов присоединительной арматуры в согласованной комплектации россыпью или в сборе. В комплект монтажный входят фланцы для устьевого оборудования, имитатор ИУ, уплотнительные кольца для монтажа расходомера на объекте, а также кабели питания и связи.

3. Для расходомера исполнения УРСВ-ППД-Ех-220 типовая длина кабелей связи ВП-ПП при поставке – 10 м, максимальная – 20 м.

Для объединения в информационную сеть от 2-х до 8-ми расходомеров возможна поставка по заказу блока коммутации БК-102 Ех. В качестве приемника измерительной информации может использоваться персональный компьютер или другое устройство, объединенное с расходомерами в локальную сеть по интерфейсу RS-485.

4. Эксплуатационная документация и карты заказа на данное изделие и другую продукцию, выпускаемую фирмой «Взлет», размещены на сайте по адресу: **www.vzljot.ru**.

Там же размещен пакет программ «Универсальный просмотрщик», включающий в свой состав инструментальную программу «Монитор УРСВ-ППД» для работы с прибором по последовательному интерфейсу RS-485.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Принцип работы

1.5.1.1 По принципу работы расходомер относится к время-импульсным ультразвуковым расходомерам, работа которых основана на измерении разности времен прохождения ультразвукового сигнала (УЗС) в жидкости при распространении сигнала по и против потока в трубопроводе.

1.5.1.2 ПЭА устанавливаются в измерительный участок (ИУ) по диаметру (см. рис.1), образуя первичный преобразователь расхода (ПП).

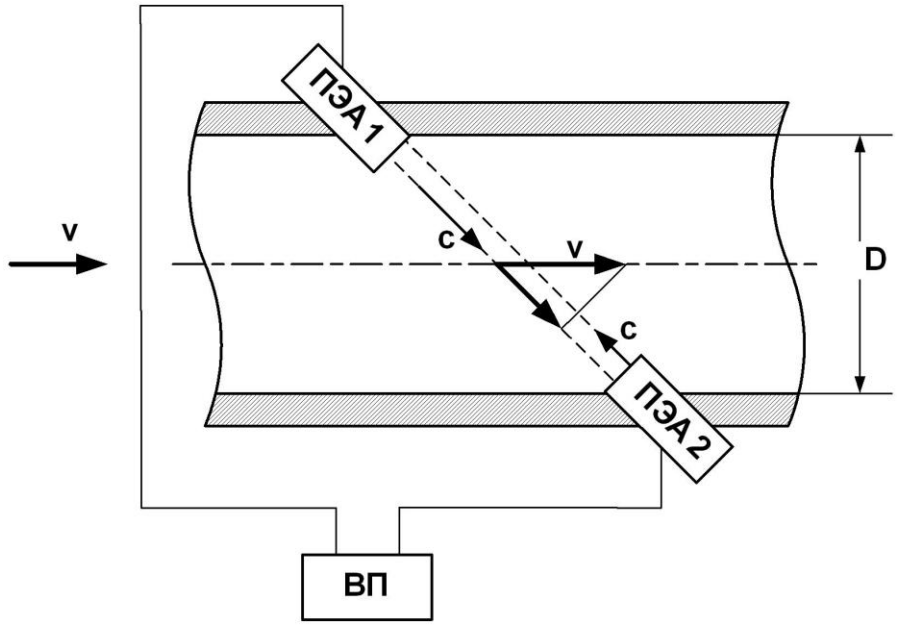


Рис.1 - Схема прохождения УЗС

Электрические зондирующие импульсы, генерируемые вторичным преобразователем (ВП) в каждом измерительном канале, попеременно поступают на ПЭА1 и ПЭА2.

УЗС, излучаемый одним ПЭА, проходит через движущуюся по трубопроводу жидкость и воспринимается другим ПЭА. При движении жидкости происходит снос ультразвуковой волны, который приводит к изменению времени распространения УЗС: по потоку жидкости (от ПЭА1 к ПЭА2) время прохождения уменьшается, а против потока (от ПЭА2 к ПЭА1) – возрастает. Разность времен прохождения УЗС по акустическому тракту по и против потока жидкости **dT** пропорциональна скорости потока **v** и, следовательно, объемному расходу жидкости **Q**.

В расходомере исполнения УРСВ-ППД-Ex-222 на один ИУ устанавливаются две пары ПЭА.

Цифровой способ обработки принимаемых ПЭА сигналов обеспечивает устойчивую работу в условиях помех, а также упрощает настройку расходомера при вводе в эксплуатацию.

1.5.1.3 Значение расхода определяется при выполнении условия:

$$Q_{отс} \leq Q,$$

где $Q_{отс}$ – минимальное значение расхода (нижняя отсечка), $м^3/ч$;

Q – текущее значение расхода, $м^3/ч$.

Рекомендуемое значение нижней отсечки соответствует скорости потока 0,035 м/с.

Если выполняется условие $Q < Q_{отс}$, то в расходомере измеренное значение расхода приравнивается нулю, прекращается накопление объема и выдача импульсов на универсальном выходе.

При выполнении условия $Q > Q_{max}$ (где Q_{max} соответствует скорости потока 12 м/с) измерение расхода продолжается, но прекращается накопление объема и выдача импульсов на универсальном выходе.

1.5.1.4 Врезные ПЭА устанавливаются в отверстия в измерительном участке по Z-схеме, когда ПЭА размещаются на противоположных стенках ИУ в плоскости, проходящей через ось ИУ.

1.5.1.5 Зондирование потока жидкости может производиться одним или двумя лучами (рис.2).

а) б)

Рис.2 - Расположение пар ПЭА по сечению трубопровода при однолучевом (а) и двухлучевом (б) способах зондирования потока жидкости.

1.5.2 Устройство расходомера

1.5.2.1 Структурная схема расходомера приведена на рис.3.

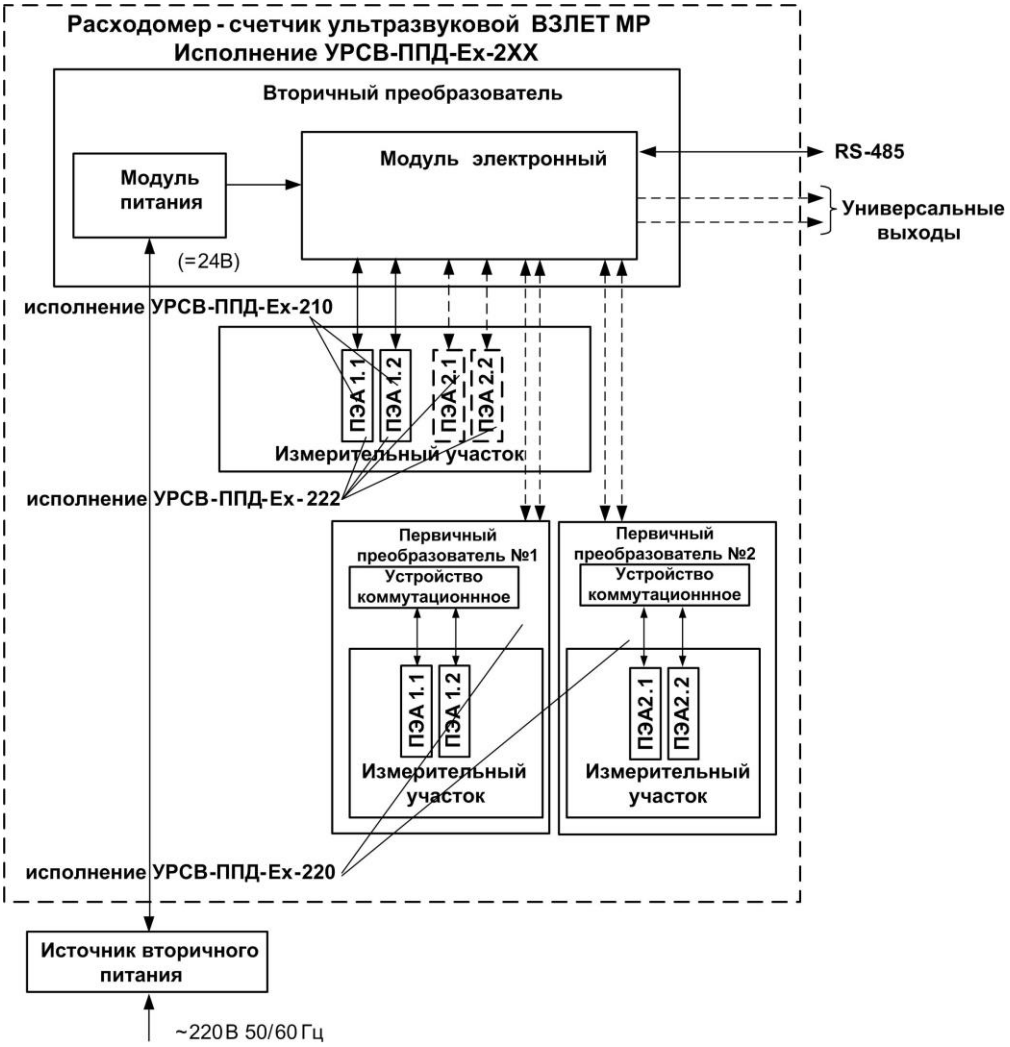


Рис.3 - Структурная схема расходомера

Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ-ППД-Ех моноблочного исполнения состоит из измерительного участка с установленными на нем одной или двумя парами врезных (ввинчиваемых) ПЭА и вторичного преобразователя. ВП монтируется на вертикальной стойке ИУ (см. рис.А.1 Приложения А).

В раздельном исполнении расходомера два измерительных участка с установленными в каждом ИУ парой врезных ПЭА и закрепленном на вертикальной стойке устройством коммутации образуют два первичных преобразователя (см. рис.А.6). ВП в этом случае крепится в вертикальной плоскости на стенке здания (сооружения) на удалении от первичных преобразователей, и связан с ними кабелями, передающими зондирующие сигналы на ПЭА.

ВП содержит электронный модуль, управляющий электроакустическим зондированием, обрабатывающий измерительные сигналы, а также выполняющий вторичную обработку измерительной информации.

Для обеспечения внешних связей электронный модуль расходомера имеет два универсальных выхода и разъем последовательного интерфейса RS-485.

1.5.2.2 Расходомер-счетчик УРСВ-ППД-Ех обеспечивает:

- измерение среднего объемного расхода жидкости для любого направления потока;
- определение объема жидкости нарастающим итогом отдельно для прямого и обратного направления потока и их алгебраической суммы с учетом направления потока жидкости в трубопроводе;
- определение текущего значения скорости и направления потока жидкости в трубопроводе;
- вывод результатов измерения и сигналов о возникновении нештатных ситуаций в виде частотно-импульсных или логических сигналов;
- вывод измерительной, диагностической, установочной информации через последовательный интерфейс RS-485;
- автоматический контроль наличия нештатных ситуаций и отказов;
- защиту установочных данных от несанкционированного доступа.

1.5.3 Сбор и вывод информации

Вывод информации с одиночного расходомера может осуществляться с универсальных выходов вторичного преобразователя, работающих в частотном, импульсном или логическом режимах, а также по последовательному интерфейсу RS-485 (см. рис.4).

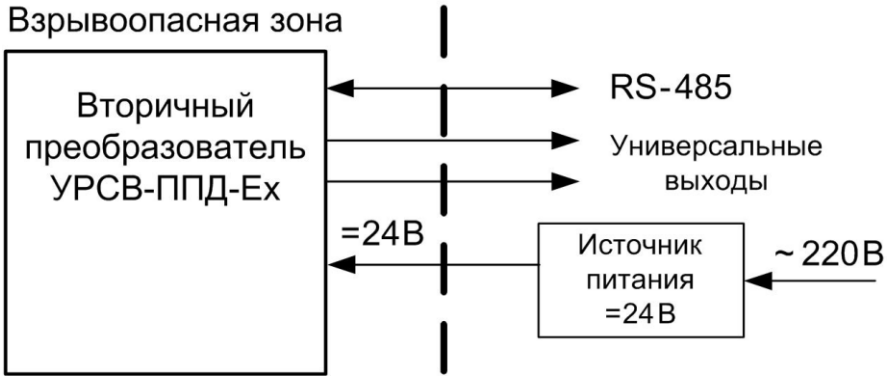


Рис.4 - Структурная схема вывода информации одиночного расходомера

С помощью комплекса измерительно-вычислительного «ВЗЛЕТ» исполнения ИВК-101 для одного (см рис.5) или нескольких (см. рис.6) расходомеров может быть организована система сбора данных и выносной индикации за пределами взрывоопасной зоны.

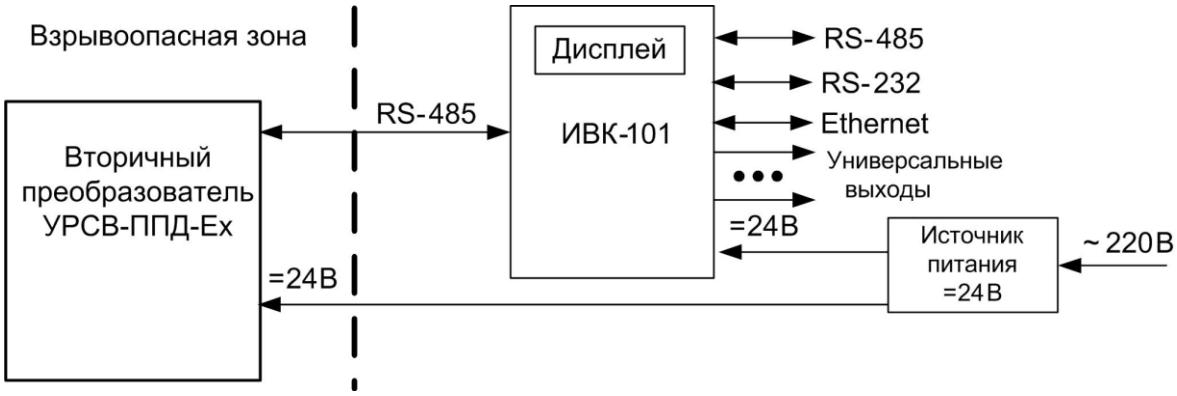


Рис.5 - Структурная схема сбора данных и выносной индикации для одного расходомера.

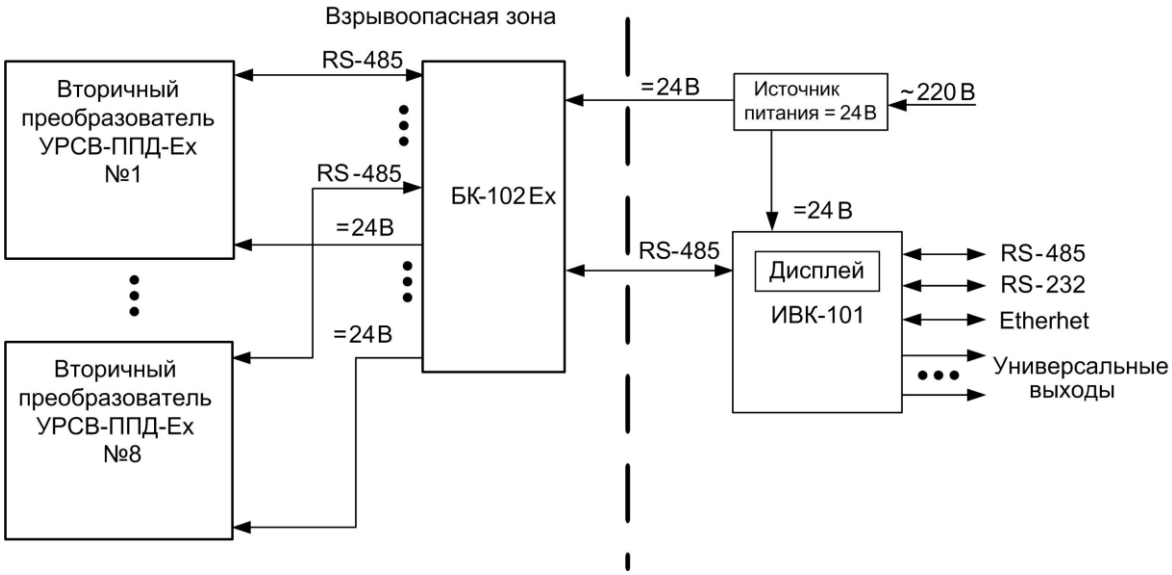


Рис.6 - Структурная схема сбора данных и выносной индикации для нескольких расходомеров.

В данной конфигурации к блоку ИВК-101 могут подключаться до 4-х вторичных преобразователей двухканальных расходомеров исполнения УРСВ-ППД-Ex-220 или до 8-ми ВП одноканальных расходомеров исполнений УРСВ-ППД-Ex-210 (-222).

1.5.4 Уровни доступа

1.5.4.1 Расходомер имеет три уровня доступа к установочным параметрам, которые определяются как режимы:

- НАСТРОЙКА – режим настройки и поверки;
- СЕРВИС – режим подготовки к эксплуатации;
- РАБОТА – эксплуатационный режим (режим пользователя).

Режимы работы задаются комбинацией наличия / отсутствия замыкания с помощью перемычек контактных пар J9 и J10, расположенных на электронном модуле ВП (см. рис.А.4 Приложения А).

Соответствие комбинаций режимам работы приведено в табл.6, где « + » – наличие замыкания контактной пары, а « - » – отсутствие замыкания.

Таблица 6

Режим управления	Контактная пара		Назначение режима
	J9	J10	
РАБОТА	+	+	Эксплуатация
СЕРВИС	-	+	Подготовка к эксплуатации
НАСТРОЙКА	+	-	Настройка

1.5.4.2 Режимы отличаются уровнем доступа к информации, передаваемой по интерфейсу RS-485, и возможностями по изменению установочных параметров расходомера.

Наибольшими возможностями обладает режим НАСТРОЙКА. В этом режиме индицируются все параметры и возможна модификация всех установочных параметров. Наименьшими возможностями обладает режим РАБОТА.

Управление работой расходомера организовано с персонального компьютера (ПК) по интерфейсу RS-485 с использованием специального программного обеспечения – «Монитор УРСВ-ППД».

1.5.4.3 Режим РАБОТА – это режим эксплуатации расходомера на объекте.

В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность просматривать на мониторе ПК:

а) измеряемые значения параметров: объемного расхода, объемов, накопленных при прямом и обратном направлении потока, а также их алгебраической суммы, скорости движения жидкости;

б) настройки универсальных выходов;

в) параметры связи по интерфейсу RS-485.

В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность устанавливать параметры работы по интерфейсу RS-485: сетевой адрес прибора, скорость работы, длительность задержки.

1.5.4.4 Режим СЕРВИС – это режим подготовки расходомера к эксплуатации на объекте. В режиме СЕРВИС дополнительно (по отношению к режиму РАБОТА) возможно:

а) просматривать технологические параметры прибора;

б) просматривать и изменять:

- параметры обработки результатов измерения;
- единицы измерения расхода ($м^3$/ч; $м^3$/с; л/мин);
- настройки универсальных выходов.

в) обнулять счетчик объемов;

г) проводить инициализацию прибора.

1.5.4.5 В режиме НАСТРОЙКА возможно просматривать и модифицировать все параметры без исключения.

В режиме НАСТРОЙКА дополнительно к режимам РАБОТА и СЕРВИС может производиться:

- поверка расходомера;
- запись в память заводского номера прибора.

Модификация установочных параметров расходомера, доступных в режимах СЕРВИС и РАБОТА, не влияет на метрологические характеристики прибора и может производиться при необходимости на объекте. Параметры настройки и калибровки в режимах РАБОТА и СЕРВИС недоступны.

1.5.5 Внешние связи

1.5.5.1 Последовательный интерфейс

Последовательный интерфейс RS-485 позволяет управлять прибором, считывать измерительную, установочную и диагностическую информацию, модифицировать установочные параметры. Последовательный интерфейс RS-485 поддерживает протокол ModBus (RTU ModBus и ASCII ModBus), принятый в качестве стандартного в приборах фирмы «Взлет».

Интерфейс RS-485 обеспечивает связь по кабелю в группе из нескольких абонентов, одним из которых может быть ПК, при длине линии связи до 1200 м. При наличии в группе приборов разных производителей для взаимного согласования протоколов обмена может использоваться адаптер сетевых протоколов «ВЗЛЕТ АС» АСПВ-010.

Подключение адаптера сотовой связи АССВ-030 к интерфейсу одиночного прибора или к линии связи группы приборов дает возможность передавать информацию по каналу сотовой связи, в том числе и в Интернет.

Используя канал сотовой связи, можно на базе программного комплекса «ВЗЛЕТ СП» организовывать диспетчерскую сеть для многих одиночных и групп приборов как однотипных, так и разнотипных по назначению.

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 (от 2400 до 115200 Бод), а также параметры связи устанавливаются программно.

1.5.5.2 Универсальные выходы.

Расходомер имеет 2 гальванически развязанных универсальных выхода, которые могут работать в импульсном, частотном и логическом режимах.

Назначения универсальных выходов, режимы работы, параметры выходных сигналов, а также отключение выходов задаются программными установками. Возможные значения установок для различных режимов приведены в табл.7. Схема оконечного каскада выходов и описание его работы приведены на рис.В.4.

В частотном режиме работы на открытый выход выдается импульсная последовательность типа «меандр» со скважностью 2, частота следования которой пропорциональна текущему значению расхода. Возможно масштабирование работы частотного выхода путем программной установки значения максимальной частоты работы выхода $\mathbf{F_{макс}}$, коэффициента преобразования выхода **Кр**, а также нижнего $\mathbf{Q_{нп}}$ и верхнего $\mathbf{Q_{вп}}$ пороговых значений расхода, соответствующих частоте 0 Гц и $\mathbf{F_{макс}}$ на выходе. Максимально возможное значение $\mathbf{F_{макс}}$ – 3000 Гц.

В импульсном режиме работы на открытый выход каждую секунду выдается пачка импульсов, количество которых с учетом веса импульса **Ки** соответствует значению объема, измеренному за предыдущую секунду. Максимально возможная частота следования импульсов в пачке (типа «меандр» со скважностью 2) – 500 Гц.

Для правильной работы универсальных выходов в расходомере предусмотрена процедура автоматического расчета коэффициента **Кр** (имп/м^3, имп/л) в частотном режиме и веса импульса **Ки** (м^3/имп, л/имп) в импульсном режиме.

Расчет **Кр** производится по заданным пользователем значениям $\mathbf{Q_{вп}}$ и $\mathbf{Q_{нп}}$ и максимальному значению частоты $\mathbf{F_{макс}}$, расчет **Ки** – по заданным $\mathbf{Q_{вп}}$ и длительности выходных импульсов **Длит.имп.** в диапазоне от 1 до 500 мс. Заданные значения вводятся в соответствующие окна во вкладке **Периферия** программы «Монитор УРСВ-ППД» и нажимается кнопка ⏎.

Таблица 7 - Возможные назначения для универсальных выходов в частотном, импульсном и логическом режимах работы

Наименование параметра	Индикация на дисплее ПК на вкладке **Периферия**	Возможность установки назначения для выхода		
		частотный	импульсный	логический
Выход закрыт	**Отключен**			
Расход при прямом направлении потока	**Q1(2)+**	×		
Расход при обратном направлении потока	**Q1(2)-**	×		
Расход при любом направлении потока	**|Q1(2)|**	×		
Объем при прямом направлении потока	**V1(2)+**		×	
Объем при обратном направлении потока	**V1(2)-**		×	
Объем при любом направлении потока	**|V1(2)|**		×	
Изменение направления потока на обратное	**Знак пот. 1к(2к)**			×
Нет ультразвукового сигнала	**Нет УЗС 1к(2к)**			×
Расход больше верхней уставки	**Q > Qв.у. 1к(2к)**			×
Расход меньше нижней уставки	**Q < Qн.у. 1к(2к)**			×
Расход больше верхнего порога	**Q > Qв.п. 1к(2к)**			×
Расход меньше нижнего порога	**Q < Qн.п. 1к(2к)**			×
Расход больше наибольшего значения расхода	**Q > Qmax 1к(2к)**			×

В логическом режиме на выходе наличию события (или его определенному состоянию) соответствует один уровень электрического сигнала, а отсутствию события (или иному его состоянию) – другой уровень сигнала.

Программно для всех режимов задается активный уровень (**Активное сост.**), т.е. уровень сигнала (**Высокий** или **Низкий**), соответствующий наличию импульсов напряжения. Электрические параметры уровней сигнала указаны в Приложении В.

1.6 Конструкция расходомера

1.6.1 Расходомеры выпускаются в моноблочном и раздельном исполнении.

1.6.2 Измерительный участок расходомеров исполнений УРСВ-ППД-Ex-210, -222 (моноблочная конструкция) и установленный на нем вторичный преобразователь составляют единый комплекс (см. рис.А.1).

1.6.3 ВП расходомера раздельного исполнения (см. рис.А.2) имеет дополнительные гермовводы для подключения кабелей связи с первичными преобразователями.

1.6.4 Первичные преобразователи расходомера исполнения УРСВ-ППД-Ex-220 (раздельная конструкция) с установленными ПЭА могут располагаться на расстоянии до 10 м от вторичного преобразователя. Возможно увеличение длины линии связи до 20 м при соблюдении мероприятий по взрывозащите и надлежащем качестве зондирующих сигналов.

1.6.5 Измерительный участок расходомера изготовлен из металла и выполняется в конструктиве типа «сэндвич», когда ИУ с помощью шпилек зажимается между двумя фланцами, изготовленными в соответствии с техническими условиями В41.45-00.08 ТУ (рис.Б.1 приложения Б), приваренными к концам трубопровода в месте врезки ИУ расходомера. Фланцы имеют доработку в виде проточки под стальные восьмиугольные уплотнительные кольца (рис.Б.2). Конструкция ИУ устойчива к максимальному рабочему давлению.

1.6.6 ВП выполнен в металлическом корпусе, состоящем из двух частей: лицевой панели, где установлен электронный модуль (рис.А.4), и задней части корпуса, где размещен источник питания расходомера (рис.А.3). Модули вторичного преобразователя залиты компаундом.

Лицевая и задняя части корпуса ВП разъемные и скрепляются четырьмя винтами. Лицевая панель ВП откидывается на поворотных петлях в вертикальной плоскости.

Ввод кабеля питания и сигнальных кабелей осуществляется через четыре кабельных гермоввода, предназначенные для кабелей круглого сечения с наружным диаметром от 3,0 до 6,5 мм. Уплотнение обеспечивается за счет фторопластовой конусообразной втулки и резинового кольца, установленных внутри гермоввода. При закручивании гайки кабельного ввода, втулка обжимает кабель, обеспечивая степень защиты IP65.

В моноблочном исполнении ВП устанавливается на полую металлическую стойку, закрепленную на ИУ. В раздельном исполнении расходомера ВП крепится в вертикальной плоскости на стену.

1.6.7 Преобразователи электроакустические

1.6.7.1 ПЭА работают попеременно в двух режимах: излучения, когда приходящий от ВП электрический импульсный сигнал преобразуется в ультразвуковые колебания, и приема, когда ультразвуковые колебания жидкости преобразуются в соответствующий электрический сигнал.

1.6.7.2 В расходомере используются врезные ПЭА.

ПЭА имеют корпус цилиндрической формы, в торце которого находится излучающая плоскость в виде диска. ПЭА устанавливаются в измерительный участок таким образом, что излучающая плоскость ПЭА контактирует с контролируемой жидкостью, и герметизируются. Сигнальные кабели ПЭА подключены к разъемам XT1…XT4 на электронном модуле ВП.

1.6.7.3 ПЭА монтируются внутри измерительного участка, при этом кабели связи пропускаются через полую стойку, на которой закреплен ВП или устройство коммутационное первичного преобразователя. Конструкция ИУ расходомера неразборная.

1.6.8 Первичные преобразователи раздельного исполнения расходомера

Для обеспечения удобства монтажа, а также для защиты кабельных выводов ПЭА от механических повреждений, измерительный участок расходомера исполнения УРСВ-ППД-Ex-220 оснащается коммутационным устройством, образуя первичный преобразователь (см. рис.А.6).

Кабели связи с ПЭА пропускаются через полую стойку, на которой закреплено коммутационное устройство. В коммутационном устройстве производится электрическое соединение кабелей ПЭА с кабелями, подключенными к ВП, с помощью подпружиненных клеммников, установленных на печатную плату, залитую компаундом (см. рис.А.5). Конструкция кабельных вводов устройства коммутационного обеспечивает крепление металлорукавов для механической защиты кабелей связи с ВП.

1.6.9 Конструкция блока коммутации

Блок коммутации БК-102 Ex (см. рис.А.7) выполнен в металлической коробке с расположенными в ней печатными платами, залитыми компаундом. На платах расположены клеммные разъемы, предназначенные для подключения кабелей электропитания + 24 В и интерфейса RS-485.

Для удобства монтажа БК при открытой крышке и с целью предотвращения обрыва заземляющего проводника, БК комплектуется специальной скобой. Вид БК с открытой крышкой, зафиксированной скобой, приведен на рис.А.8.

1.6.10 Назначение ИВК

Измерительно-вычислительный комплекс «ВЗЛЕТ» исполнения ИВК-101 обеспечивает:

- связь по последовательному интерфейсу с расходомерами УРСВ-ППД-Ех, количество подключаемых в сеть приборов – до 8 шт.;
- архивирование и индикацию накопленных объемов по каждому каналу;
- конфигурирование и настройку подключённых приборов;
- вывод информации по интерфейсу, универсальным выходам или по сети Ethernet (в зависимости от комплектации комплекса).

Описание и порядок использования ИВК приведены в документе «Комплекс измерительно-вычислительный «ВЗЛЕТ». Исполнение ИВК-101. Руководство по эксплуатации» В53.00-00.00-30 РЭ.

1.7 Обеспечение взрывозащиты

Взрывозащита расходомера ВЗЛЕТ МР исполнения УРСВ-ППД-Ех уровня «взрывобезопасное электрооборудование» достигается обеспечением соответствия требованиям технического регламента ТР ТС 2/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), и применением видов взрывозащиты: повышенная защита вида “e” – в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, “герметизация компаундом “m” – в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012.

Меры, принятые для обеспечения взрывозащиты:

- максимальная температура поверхности блоков, находящихся во взрывоопасной зоне, не превышает температуры, соответствующей маркированному температурному классу (Т4);
- материалами оболочек взрывозащищенных блоков является сталь или алюминиевый сплав с содержанием (в сумме) магния, титана и циркония не более 7,5%;
- в качестве герметизирующего компаунда используется термостойкий эластичный кремнийорганический компаунд «Виксинт К-68» или «Силагерм 2107», имеющий температурный диапазон, превышающий рабочий диапазон расходомера. Толщина слоя компаунда между корпусом и любым элементом или проводником – не менее 1 мм;
- взрывозащищенные блоки изделия имеют высокую степень защиты от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды – IP65 по ГОСТ 14254-2015;
- блоки имеют наружные и внутренние контактные элементы для подсоединения заземляющих проводников;
- кабельные вводы обеспечивают подсоединение выбранных типов кабелей и обеспечивают их надлежащее уплотнение;
- кабели питания и связи расходомера, проходящие по взрывоопасной зоне, защищены от механических повреждений прокладкой в металлических трубах или металлорукавах;
- оболочки взрывозащищенных блоков соответствуют требованиям по ударостойкости; с учетом проведения испытаний на соответствие требованиям при «низкой опасности механических повреждений», изделия промаркированы знаком “X”;
- расходомеры, первичные преобразователи и блоки коммутации, размещаемые во взрывоопасной зоне, имеют Ех-маркировку «1Ex e mb IIC T4 Gb X», в составе маркировки также есть предупреждение «Открывать, отключив от сети»;
- значения средней плотности мощности и энергии излучения ПЭА не превышают значений 2,2·10-4 Вт/см^2 и 4,4·10-3 мДж/см^2 соответственно;
- электрическая нагрузка на элементы расходомера соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012 – не более 2/3 от номинального значения;

- выводы для наружных и внутренних соединений рассчитаны на выбранное сечение проводов и обеспечивают долговременный надежный контакт;

- электрические зазоры и пути утечки не превышают значений, определенных ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, для максимального значения напряжения, равного 25 В;

- внутренние соединения выполнены пайкой или на подпружиненных клеммных соединителях; соединительные провода закреплены во избежание повреждения изоляции;

- электрическая прочность изоляции между гальванически не связанными цепями и каждой из этих цепей и металлическими нетоковедущими частями – не менее 500 В.

Источник питания расходомера от сети 220 В переменного тока удовлетворяет следующим условиям:

1. Обеспечивается гальваническая развязка между сетью ~220 В и выходом =24 В с электрической прочностью не менее 1500 В.

2. Защита по выходу источника питания отключает питание расходомера при перегрузках на 30-50%.

1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1 Маркировка на лицевой панели ВП содержит:

- наименование и обозначение прибора;
- товарный знак фирмы-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- Ex-маркировка: 1Ex e mb IIC T4 Gb X;
- номер сертификата соответствия;
- знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- наименование органа по сертификации;
- специальный знак взрывобезопасности;
- диапазон температур окружающей среды: -40°C≤Ta≤+50°C;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой: IP65;
- максимальное рабочее давление измеряемой среды 25 МПа;
- предупредительная надпись: «**ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ**»;
- напряжение питания расходомера и потребляемый ток;
- допустимый ток короткого замыкания источника питания: 170 А.

Маркировка на измерительном участке расходомера обозначает стрелку, указывающую «положительное» направление потока.

Заводской номер и типоразмер расходомера указаны на отдельных шильдиках, закрепленных на корпусе ВП.

1.8.2 На передней панели первичного преобразователя расходомера исполнения УРСВ-ППД-Ex-220 нанесена следующая маркировка:

- наименование и обозначение первичного преобразователя;
- товарный знак фирмы-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- Ex-маркировка: 1Ex e mb IIC T4 Gb X;
- номер сертификата соответствия;
- знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- наименование органа по сертификации;
- специальный знак взрывобезопасности;
- диапазон температур окружающей среды: -40°C≤Ta≤+50°C;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой: IP65;
- максимальное рабочее давление измеряемой среды 25 МПа;
- предупредительная надпись: «**ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ**»;

- параметры коммутируемых цепей: напряжение < 20 В, ток < 0,5 А.

Маркировка на измерительном участке ПП обозначает стрелку, указывающую «положительное» направление потока.

Заводской номер и типоразмер расходомера указаны на отдельных шильдиках, закрепленных на корпусе устройства коммутационного.

1.8.3 На передней панели блока коммутации нанесена следующая маркировка:
- наименование и обозначение прибора;
- товарный знак фирмы-изготовителя;
- Ex-маркировка: 1Ex e mb IIC T4 Gb X;
- номера сертификатов соответствия;
- наименование органа по сертификации;
- знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- наименование органа по сертификации;
- специальный знак взрывобезопасности;
- диапазон температур окружающей среды: -40°C≤Ta≤+50°C;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой: IP65;
- предупредительная надпись: «**ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ**»;
- параметры коммутируемых цепей: напряжение ≤ 25 В, ток ≤ 1 А;
- допустимый ток короткого замыкания источника питания: 170 А.

Заводской номер БК указан на отдельном шильдике, закрепленном на корпусе.

1.8.4 После поверки расходомер переводится в режим СЕРВИС – на контактную пару разрешения модификации калибровочных параметров ВП одевается перемычка, после чего пломбируется колпачок, закрывающий данную контактную пару с установленной на нее перемычкой.

1.8.5 Контактная пара разрешения модификации сервисных параметров должна быть опломбирована после проведения пусконаладочных работ аналогичным образом.

1.8.6 Для защиты от несанкционированного доступа при транспортировке, хранении или эксплуатации могут быть опломбированы через проушины лицевая и задняя панели ВП и два винта, скрепляющие лицевые панели первичных преобразователей расходомера исполнения УРСВ-ППД-Ex-220 и блока коммутации БК-102 Ex.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация расходомера должна производиться в условиях воздействующих факторов и параметров контролируемой среды, не превышающих допустимых значений, оговоренных в настоящей эксплуатационной документации.

2.1.2 Расходомер может устанавливаться в горизонтальном или наклонном трубопроводе.

2.1.3 Точная и надежная работа расходомера обеспечивается при выполнении в месте его установки следующих условий:

- давление жидкости в трубопроводе и режимы его эксплуатации исключают газообразование и/или скопление газа (воздуха);
- на входе и выходе ИУ (ПП) имеются прямолинейные участки требуемой длины. Прямолинейные участки не должны содержать устройств или элементов конструкции, вызывающих изменение структуры потока жидкости;
- внутренний объем ИУ (ПП) в процессе работы должен быть весь заполнен жидкостью;
- напряженность внешнего магнитного поля промышленной частоты не превышает 40 А/м;

2.1.4 Тип и состав контролируемой жидкости (наличие и концентрация взвесей, посторонних жидкостей и т.п.), режим работы и состояние трубопровода не должны приводить к появлению коррозии и/или отложений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики расходомера.

2.1.5 Защитное заземление должно удовлетворять требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

2.1.6 Молниезащита объекта размещения прибора, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003, предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

2.1.7 Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные факторы, влияющие на работу расходомера.

На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует устранить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

2.2 Выбор типоразмера расходомера

Выбор типоразмера расходомера определяется диапазоном расходов в трубопроводе, где будет устанавливаться ИУ. Если диапазон расходов для данного трубопровода укладывается в диапазон расходов нескольких типоразмеров ИУ расходомера, то определять нужный типоразмер рекомендуется исходя из заданного предельного значения потерь напора.

2.3 Меры безопасности

2.3.1 К работе с расходомером в процессе эксплуатации допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие.

2.3.2 При подготовке расходомера к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.3.3 При проведении работ с расходомером опасными факторами являются:

- напряжение переменного тока с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц (при использовании вторичного источника питания);
- давление в трубопроводе (до 25 МПа);
- другие опасные факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где эксплуатируется расходомер.

2.3.4 В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту расходомера запрещается:

- производить подключения к расходомеру, переключения режимов работы или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- производить демонтаж расходомера до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать электрорадиоприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

2.3.5 Работы во взрывоопасных зонах необходимо вести с учётом требований главы 7.3 ПУЭ, главы 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), «Межотраслевых правил по охране труда (Правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ГОСТ IEC 600079-14-2013 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.3.6 Перед проведением работ на трубопроводе необходимо убедиться с помощью измерительного прибора, что в месте монтажа на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение переменного или постоянного тока.

2.4 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

2.4.1 При эксплуатации расходомера УРСВ-ППД-Ех необходимо руководствоваться требованиями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», настоящим РЭ, главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП; главой 7.3 действующих ПУЭ, ГОСТ IEC 600079-14-2013, ГОСТ IEC 600079-17-2013, и другими документами, действующими на объекте.

2.4.2 К эксплуатации изделий допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации и прошедший соответствующий инструктаж.

2.4.3 Знак “Х”, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации изделия необходимо соблюдать следующие специальные условия применения:

а) монтаж расходомера и прокладка линий связи (кабелей) должны производиться с учетом требований ГОСТ IEC 600079-14-2013, гл.7.3 ПУЭ и указаний раздела 3 «Монтаж расходомера» настоящего руководства по эксплуатации.

б) оболочки ВП расходомера, первичных преобразователей и блока коммутации необходимо оберегать от ударов.

в) к монтажу и эксплуатации расходомера должен допускается персонал, имеющий соответствующую квалификацию, изучивший техническую документацию, аттестованный и допущенный к работе приказом администрации предприятия.

2.4.4 В процессе эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность. При этом необходимо обращать внимание на отсутствие повреждений, наличие пломб, надежность соединения электрических цепей, защитных заземлений, маркировок взрывозащиты.

2.4.5 При эксплуатации расходомеров необходимо следить за исправностью защитных заземлений устройств, к которым подключаются расходомеры.

3 МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА

3.1 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

3.1.1 При монтаже расходомеров ВЗЛЕТ МР исполнения УРСВ-ППД-Ех необходимо руководствоваться требованиями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», настоящим руководством по эксплуатации, главой 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок», ГОСТ IEC 600079-14-2013 и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Перед монтажом расходомеров УРСВ-ППД-Ех и блоков коммутации должна быть проведена первичная проверка в соответствии с ГОСТ IEC 600079-17-2013 для электроустановок с защитой вида “е”.

3.1.2 При выборе места установки изделия необходимо учитывать следующее:

- места установки расходомеров должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- условия работы должны соответствовать требованиям раздела 2.1 настоящего руководства по эксплуатации.

3.1.3 Прежде чем приступить к монтажу изделия, необходимо провести осмотр составных частей расходомера из комплекта поставки. При этом необходимо проверить маркировку по взрывозащите, заземляющие устройства, а также убедиться в целостности корпусов, гермовводов, изоляции кабелей.

3.1.4 Монтаж расходомера должен производиться в соответствии со схемами подключения (см. Приложение В). Весь монтаж необходимо выполнять при отключенном электропитании расходомера.

3.1.5 Длины кабелей питания УРСВ-ППД-Ех – источник вторичного питания (с учетом длин кабеля до блока коммутации) не должны превышать значений, приведенных в настоящем руководстве.

3.1.6 Порядок подключения и отключения электрических цепей расходомера.

Подключение ВП выполняется в следующей последовательности:

- подключить заземляющий провод;
- для раздельного исполнения расходомера подключить кабели связи ВП-ПП;
- подключить кабели связи со стороны взрывобезопасной зоны, либо кабель связи с БК-102 Ех и кабель питания;
- включить электропитание расходомера.

Отключение расходомера производится в обратном порядке.

ВНИМАНИЕ! Всегда первым монтируется заземление, а отключается оно в последнюю очередь.

3.2 Подготовка к монтажу

3.2.1 Для установки расходомера на объекте необходимо наличие свободного участка на трубопроводе для установки ИУ и прямолинейных участков трубопровода соответ-

ствующей длины до и после ИУ (Приложение Г), а также наличие места для размещения ВП расходомера.

3.2.2 Транспортировка расходомера к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

После транспортировки расходомера к месту установки при отрицательной температуре и внесения его в помещение с положительной температурой во избежание конденсации влаги необходимо выдержать расходомер в упаковке не менее 3-х часов.

3.2.3 При распаковке расходомера проверить его комплектность в соответствии с паспортом на данный прибор.

ВНИМАНИЕ! Монтаж изделия и пусконаладочные работы должны осуществляться при гарантированном отсутствии взрывоопасной смеси в зоне монтажа во время проведения работ.

3.3 Требования по установке расходомера

3.3.1 Место установки расходомера должно выбираться из следующих условий:

- расходомер допускается монтировать в горизонтальный или наклонный трубопровод;
- в месте установки в трубопроводе не должен скапливаться воздух – ИУ расходомера не должен располагаться в самой высокой точке трубопровода, а также в трубопроводе с открытым концом; наиболее подходящее место для монтажа (при наличии) – нижний либо восходящий участок трубопровода (рис.7);
- давление жидкости в трубопроводе должно исключать газообразование и/или скопление газа (воздуха);
- расходомер лучше располагать в той части трубопровода, где пульсация и завихрения жидкости минимальные;
- при работе расходомера внутренний канал ИУ должен быть полностью заполнен жидкостью;
- при монтаже в горизонтальный или наклонный трубопровод ось стойки вторичного преобразователя должна располагаться в вертикальной плоскости, проходящий через ось трубопровода; допускается отклонение на угол не более ± 30°.

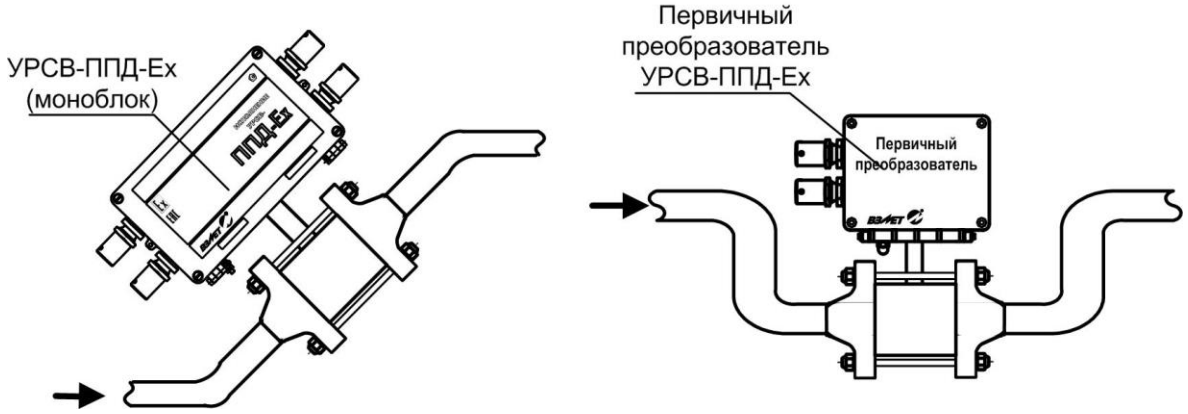


Рис.7 - Рекомендуемые места установки ИУ расходомера на трубопроводе.

3.3.2 Разность внутренних диаметров трубопровода и измерительного участка в местах стыковки не должна превышать 0,05·DN.

3.3.3 При выборе места для ИУ расходомера раздельного исполнения, для исключения влияния возможных отложений и скоплений газа, не рекомендуется устанавливать ИУ

таким образом, чтобы ПЭА оказались в самой верхней или нижней точке окружности поперечного сечения трубопровода.

3.3.4 Монтаж расходомера в трубопровод выполняется между фланцами, изготовленными в соответствии с техническими условиями В41.45-00.08 ТУ (рис.Б.1) с использованием стальных восьмиугольных уплотнительных прокладок (рис.Б.2).

Расходомер УРСВ-ППД-Ех может устанавливаться взамен ранее установленного расходомера-счетчика электромагнитного ВЗЛЕТ ППД-Ех (монтажно-установочные размеры ИУ расходомера УРСВ-ППД-Ех соответствуют размерам расходомеров ВЗЛЕТ ППД-Ех)

3.3.5 Для обеспечения соосности двух сварных узлов конструкции, плоскопараллельности фланцев, прилегающих к ИУ, а также во избежание повреждения расходомера в процессе сварки полученной конструкции с трубопроводом, вместо ИУ обязательно должен использоваться его имитатор. До проведения сварочных работ фланцы и имитатор ИУ с помощью гаек и шпилек собираются в единую конструкцию. При сборке конструкции между имитатором и прилегающими фланцами необходимо установить уплотнительные прокладки, поставляемые с комплектом монтажных частей, использовать все шпильки и гайки для сборки узла, а затяжку гаек выполнить в соответствии с п.3.6.5 настоящего руководства.

3.4 Требования к длине прямолинейных участков трубопровода

3.4.1 Для нормальной работы расходомера до и после ИУ должны быть прямолинейные участки трубопровода соответствующей длины с DN, равным DN ИУ. Минимальные значения относительной длины прямолинейных участков для различных схем зондирования и видов гидравлического сопротивления приведены в Приложении Г.

ВНИМАНИЕ! При измерении расхода реверсивного потока все ПЭА являются первыми по потоку и длины прямолинейных участков должны определяться, исходя из этого положения.

Если при предполагаемом размещении ИУ не обеспечиваются длины прямолинейных участков, указанные в Приложении Г, может быть проведено обследование объекта для определения возможности разработки индивидуальной методики выполнения измерений с учетом условий измерения на данном объекте.

3.4.2 При установке в трубопровод перед измерительным участком струевыпрямителя (Приложение Д) возможно сокращение длины прямолинейного участка на входе ИУ до двух раз.

3.5 Требования к размещению вторичного измерительного преобразователя

В месте размещения ВП должны обеспечиваться:

- условия эксплуатации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- возможность подключения ВП к магистрали защитного заземления;
- наличие свободного доступа к ВП.

3.6 Монтаж расходомера в трубопровод

3.6.1 Перед началом работ на трубопроводе в месте установки расходомера участки труб, которые могут отклониться от нормального осевого положения после разрезания

трубопровода, следует закрепить хомутами к неподвижным опорам. Трубопровод, освобожденный от жидкости, разрезать и вварить фланцы с установленным имитатором.

3.6.2 При сварке фланцев с трубопроводом следует обеспечить защиту внутренних полостей фланцев и трубопровода от попадания сварного грата и окалины.

После сварки для снятия механических напряжений термообработать сварные швы в соответствии с РТМ-1с-2000 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования».

Фланцы и имитатор после сварки не должны испытывать нагрузок от трубопровода (изгиба, сжатия, растяжения, кручения из-за перекоса, несоосности или неравномерности затяжки крепежа). Во избежание этого, после монтажа необходимо сохранить опоры на подводящем и отводящем трубопроводах, а крепления к опорам затянуть.

3.6.3 После окончания работ включить трубопровод с ослабленными креплениями к опорам в работу, чтобы проверить герметичность сварных швов и стыков в соответствии с нормами для данного типа трубопровода. Некачественные швы переварить, при необходимости заменить прокладки.

Перед заменой имитатора на расходомер промыть систему. Извлечь имитатор и установить на его место измерительный участок таким образом, чтобы стрелка на ИУ совпадала с направлением потока жидкости.

При замене ранее установленного расходомера-счетчика электромагнитного ВЗЛЕТ ППД-Ех на расходомер УРСВ-ППД-Ех использование имитатора не требуется.

3.6.4 Центровка ИУ расходомеров относительно ответных фланцев трубопровода получается автоматически за счет соответствия внешнего диаметра измерительного участка диаметру проточек фланцев. При установке расходомера необходимо уложить в ответные фланцы новые прокладки, входящие в комплект поставки расходомера.

Установка расходомера в трубопровод должна производиться после проведения всех сварочных, строительных и прочих работ.

3.6.5 Затяжка гаек при установке ППР или имитатора в трубопровод должна производиться в очередности, обозначенной на рис.8, динамометрическим ключом с крутящим моментом не более, указанного в табл.8. ***В случае превышения усилия затяжки возможно повреждение ИУ!***

Во избежание образования перекосов и несоосности рекомендуется затяжку гаек производить за несколько проходов постепенно увеличивая усилие затяжки до указанного в табл.8 и контролируя при этом соосность прилегающих фланцев.

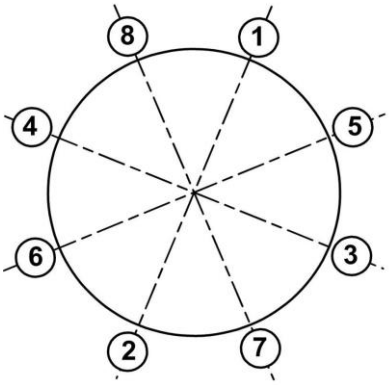


Рис.8 - Очередность затяжки гаек на фланцах

Таблица 8

Внутренний диаметр подводящей трубы, мм	50	100
Мк, Н·м	960	960

ЗАПРЕЩАЕТСЯ поворачивать расходомер, установленный в трубопровод, вокруг оси трубопровода.

ВНИМАНИЕ! При невыполнении требований, изложенных в п.п.3.6.1…3.6.5, изготовитель не несет гарантийных обязательств.

3.7 Монтаж вторичного измерительного преобразователя

Крепление ВП расходомера раздельного исполнения и источника вторичного питания (при его наличии) на вертикальной плоскости выполняется с учетом установочных размеров, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

3.8 Электромонтаж расходомера

3.8.1 После установки расходомера в трубопровод произвести подключение к ВП расходомера провод заземления и кабелей питания и используемых универсальных и/или интерфейсного выходов. Кабели пропускаются через соответствующие гермовводы ВП и подключаются к подпружиненным клеммным соединителям на электронном модуле (см. рис.А.4). Кабель питания подключается к клеммному соединителю на модуле источника питания (см. рис.А.3). Схемы различных подключений расходомеров приведены в Приложении В.

3.8.2 Для раздельного исполнения расходомера необходимо также произвести подключение первичных преобразователей к ВП расходомера. Кабели связи подключаются к подпружиненным клеммным соединителям в коммутационном устройстве ПП и ВП расходомера (см. Приложение В). Рекомендуемые марки кабелей ВП-ПП: РК75-2-21, РК75-2-22, РК75-2-22Л (фторопласт). Кабели связи ВП-ПП не должны содержать полиэтилен.

3.8.3 В качестве кабеля питания одиночного расходомера напряжением = 24 В от источника вторичного питания рекомендуется использовать кабель МКВЭВ 2×0,5 мм^2 при длине не более 100 м.

3.8.4 В качестве линий связи универсальных выходов с приемником частотно-импульсных (логических) сигналов и интерфейса RS-485 могут использоваться кабели МКВЭВ 2×0,35 мм^2 длиной до 300 и 1200 м соответственно. Экран кабеля интерфейса используется для подключения жилы GND. В кабелях частотно-импульсных сигналов экран не используется и должен быть заглушен.

3.8.5 При соединении нескольких расходомеров через блок коммутации БК-102 Ех в качестве кабеля питания по цепи источник питания – БК рекомендуется использовать кабель ВВГ нг(А)-LS-0,66 2×1,5 мм^2, в качестве объединенного кабеля питания и интерфейса по цепи БК – ВП расходомера – кабель МКВЭВ 2×2×0,35мм^2.

Максимальные длины кабелей питания в зависимости от числа подключаемых расходомеров приведены в табл.9.

Таблица 9

Участок цепи =24В	Тип кабеля	Длина кабеля, м						
		Количество подключаемых расходомеров						
		2	3	4	5	6	7	8
ИВП – БК	ВВГ нг(А)-LS-0,66 2×1,5 мм^2	140	90	70	60	50	40	35
БК – ВП	МКВЭВ 2×2×0,35мм^2	не более 12						

ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендуется произвести выравнивание потенциалов между трубопроводами, на которых установлены расходомеры, подключаемые к одному источнику питания.

Допускается применение по цепи питания других типов кабелей, при этом допустимая длина кабеля от ИВП до БК ограничивается падением на нем напряжения, которое не должно превышать 2 В.

3.8.6 Обеспечение степени защиты расходомера IP65.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения степени защиты расходомера IP65 необходимо выполнить следующие операции:

- в качестве кабелей питания и связи необходимо использовать кабели круглого сечения с наружным диаметром от 3,0 до 6,5 мм;
- уплотнители корпуса ВП должны быть чистыми, неповрежденными, уложены в соответствующие пазы без образования волн и петель;
- в незадействованные гермовводы должны быть установлены заглушки;
- после окончания электромонтажа винты крышки ВП (ПП) и гайки гермовводов надежно затянуть.

При использовании в качестве кабелей плоского сечения для исключения возможности попадания капающей воды или конденсата внутрь вторичного преобразователя через гермовводы необходимо подключить кабели с образованием ниспадающей U-образной петли в вертикальной плоскости (рис.9):

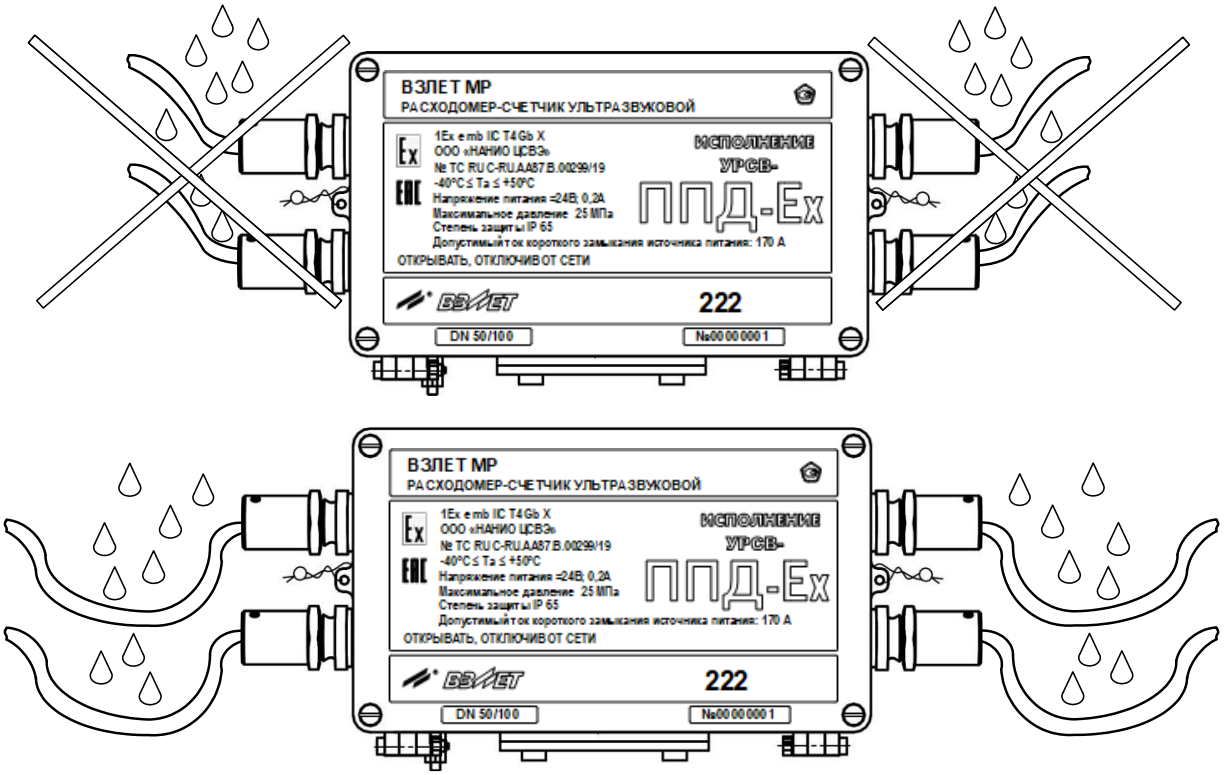


Рис.9 - Подключение кабелей к ВП с образованием U-образной петли в вертикальной плоскости.

3.8.7 Перед подключением концы кабелей зачищаются от изоляции на длину 5 мм, облуживаются в соответствии с ГОСТ 23587. Концы многожильных концов провода должны быть защищены от развивки путем обжатия наконечниками из комплекта монтажных частей.

3.8.8 Кабели связи и сетевой кабель по возможности крепятся к стене. Сетевой кабель прокладывается отдельно не ближе 30 см от остальных кабелей. Для защиты от механических повреждений рекомендуется все кабели размещать в металлических или пластиковых трубах или рукавах.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ прокладывать сигнальные кабели внешних связей вблизи силовых цепей, а при наличии электромагнитных помех высокого уровня (например, при наличии тиристорного регулятора) без укладки их в заземленных стальных металлорукавах или металлических трубах.

3.8.9 Защитное заземление, а также заземляющее устройство должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Во избежание отказа прибора, ***НЕ ДОПУСКАЕТСЯ*** в качестве защитного заземления использовать систему заземления молниезащиты.

В соответствии с ПУЭ заземляющий проводник, соединяющий прибор с заземляющим устройством и выполняемый медным проводом с механической защитой, должен иметь сечение не менее 2,5 мм^2, без механической защиты – не менее 4 мм^2.

Заземляющий проводник подключается к клемме заземления ВП (ПП) и БК.

3.9 Монтаж блока коммутации

3.9.1 Блок коммутации БК-102 Ex устанавливается на расстоянии не более 4 м от ВП (ПП) расходомера во взрывоопасной зоне. В случае установки блока коммутации на открытой площадке необходимо обеспечить его защиту от неблагоприятных погодных факторов. Возможна установка БК как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

3.9.2 Подключение кабеля питания ВВГ нг(А)-LS-0,66 2×1,5 мм^2 (или аналогичного с диаметром до 8 мм) осуществляется через верхний левый гермоввод со стороны лицевой панели БК (см. рис.А.7 Приложения А). Остальные гермовводы рассчитаны на подключение кабелей с внешним диаметром до 6 мм.

3.10 Демонтаж

3.10.1 Демонтаж расходомера для отправки на периодическую поверку, либо ремонт производится в нижеуказанном порядке:

- отключить питание расходомера;
- отключить кабели питания и связи от расходомера;
- отключить заземление ВП;
- перекрыть движение жидкости в месте установки ИУ расходомера, убедиться в полном снятии давления в трубопроводе и слить жидкость;
- демонтировать расходомер и установить на место ИУ имитатор.

3.10.2 После установки имитатора проверить герметичность стыков. При необходимости заменить уплотнительные кольца. При отсутствии протеканий возможно включение трубопровода в работу.

3.10.3 Перед упаковкой очистить внутренний канал измерительного участка от отложений и остатков жидкости.

4 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1 Настройка перед работой

4.1.1 Управление работой расходомера в различных режимах осуществляется с помощью программы «Монитор УРСВ-ППД», прилагаемой на CD-диске из комплекта поставки. Также программу можно загрузить с сайта фирмы-производителя www.vzljot.ru. Программа распространяется бесплатно.

Программа состоит из нескольких вкладок, разделенных по функциональному признаку. Содержание вкладок зависит от режима работы прибора. Режим работы прибора считывается автоматически при подключении.

4.1.2 Программа «Монитор УРСВ-ППД» работоспособна под управлением операционных систем Windows 98 (Me, 2000, XP, Vista, 7, 10).

Для установки программы «Монитор УРСВ-ППД» создайте каталог с аналогичным именем, в него скопируйте файл URSV_222_PPD.vpr. Программа не требует инсталляции.

4.1.3 Подключите RS-выход расходомера к последовательному порту компьютера через адаптер сигналов RS232/485 или к USB порту компьютера через адаптер интерфейсов USB-RS232/485. На компьютере запустите файл URSV_222_PPD.vpr. На экране монитора появится основное окно программы (см. рис.10).

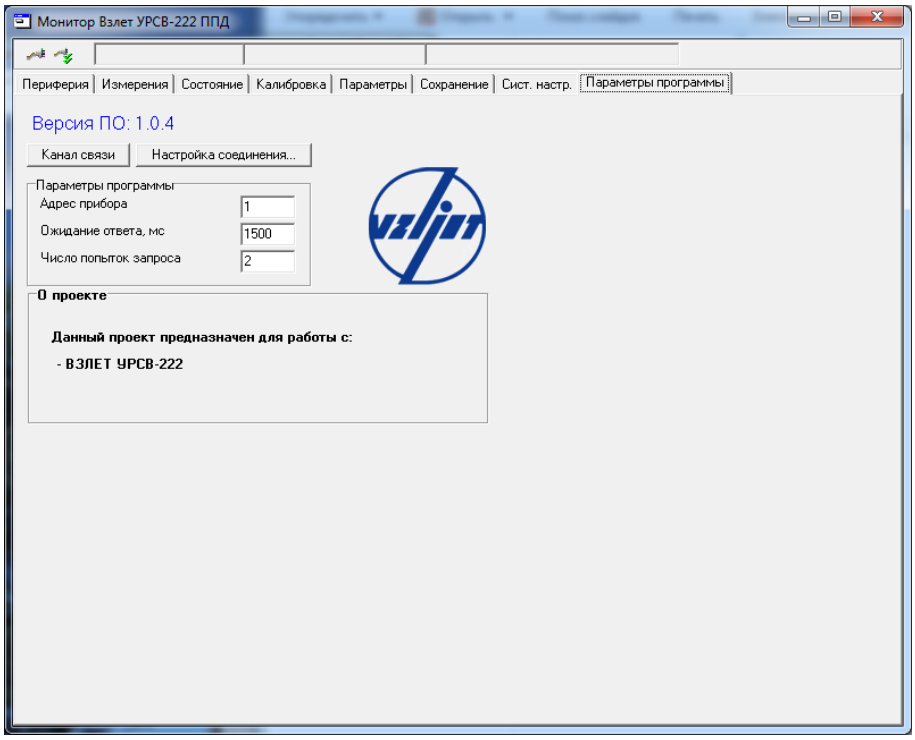


Рис.10 - Основное окно программы.

4.1.4 Нажмите кнопку «**Настройка соединения**» на экране монитора появится окно, изображенное на рис.11:

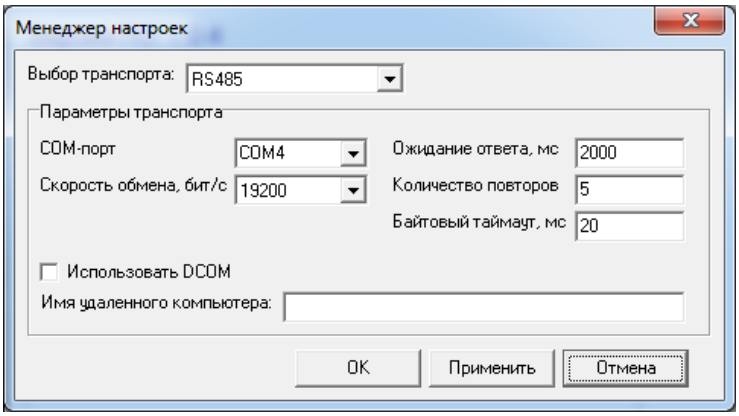


Рис.11 - Окно программы **Настройка соединения**.

Введите номер COM-порта ПК, к которому подключен расходомер, или установите соединение через USB-порт и проверьте соответствие остальных параметров, далее нажмите кнопки **Применить** и **ОК**.

4.1.5. В окне программы, приведенном на рис.10, установите связь с прибором, нажав кнопку **Канал связи**. При этом в окне монитора появится подтверждение установления связи с прибором (см. рис.12):

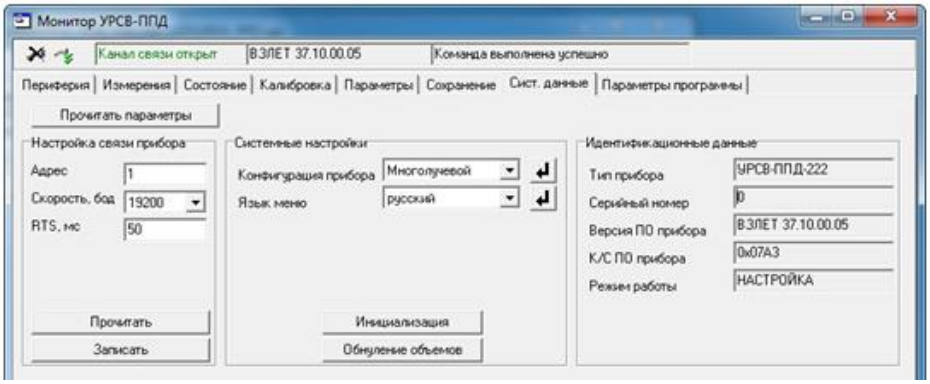


Рис.12 - Подтверждение установления связи с прибором.

4.1.6 Расходомер настроен и откалиброван на предприятии-изготовителе, поэтому пуско-наладочные работы сводятся к установке коэффициента **Кр** в частотном режиме (веса импульса **Ки** в импульсном режиме) для универсальных выходов, и назначении параметра для логических выходов во вкладке **Периферия** (см. п.1.5.5.2).

4.1.7 По завершению настройки расходомер переводится в режим РАБОТА (одевается перемычка на контактную пару J9). Контактная пара J9 опломбировывается.

4.2 Пусконаладочные работы

4.2.1 Пусконаладочные работы производятся представителями организации, имеющей право на проведение указанных работ, либо представителями предприятия-изготовителя.

4.2.2 Трубопровод заполняется измеряемой жидкостью. Подключается внешнее питание, производится подключение расходомера к компьютеру и настройка расходомера в соответствии с указаниями раздела 4.1 настоящего РЭ.

4.2.3 Расходомер при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации после:

- 30-минутной промывки ИУ потоком жидкости;
- 30-минутного прогрева расходомера.

4.2.4 При вводе изделия в эксплуатацию должно быть проверено:

- правильность подключения расходомера и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой соединения и подключения;
- соответствие напряжения питания расходомера требуемым техническим характеристикам;
- правильность заданных режимов работы выходов расходомера.

После проведения пусконаладочных работ для защиты от несанкционированного доступа в процессе эксплуатации пломбируются через проушины лицевая и задняя панели ВП и блок коммутации, а также для исполнения УРСВ-ППД-Ex-220 два соединительных винта на лицевой панели коммутационного устройства первичного преобразователя. При наличии байпаса необходимо опломбировать его задвижки в закрытом положении.

4.2.5 Введенный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме. Считывание текущих значений измеряемых параметров может осуществляться по интерфейсу RS-485.

4.3 Возможные неисправности и методы их устранения

4.3.1 В расходомере периодически производится автоматический контроль в режиме самотестирования с фиксацией возникших неисправности, отказов и нештатных ситуаций (НС).

4.3.2 Вероятные причины возникновения некоторых неисправностей и нештатных ситуаций и методы их устранения приведены в табл.10. Универсальные выходы расходомера в логическом режиме могут быть настроены на сигнализацию о появлении НС с номерами 1 и 4...8. Возникновение любых НС отслеживается по интерфейсу при помощи программы «Монитор УРСВ-ППД» во вкладке **Состояние**.

4.3.3 Под нештатной ситуацией понимается событие, при котором возникает несоответствие измеряемых параметров метрологическим возможностям расходомера или при котором измерения становятся невозможными вследствие нарушения условий измерения. НС фиксируется, если ее длительность не менее 1 секунды.

В зависимости от вида НС реакция ВП может быть в виде прекращения измерения расхода или прекращения накопления объема.

4.3.4 Обработка пропадания ультразвукового сигнала (УЗС) зависит от соотношения длительности отсутствия УЗС и заданного значения параметра **Время инерции** во вкладке **Параметры** / **Обработка результатов**, которое может устанавливаться в диапазоне от 5 до 300 сек. По умолчанию значение **Время инерции** установлено равным 10 сек.

При пропадании УЗС в измерительном канале в слове состояния фиксируется НС №9, прекращается накопление объема жидкости и продолжается индикация последнего измеренного значения расхода на дисплее ПК.

Если длительность отсутствия сигнала меньше заданного времени инерции, то после появления УЗС НС №9 снимается и производится расчет среднего значения расхода за время отсутствия УЗС. Среднее значение расхода рассчитывается по последнему значе-

нию, измеренному перед пропаданием УЗС, и первому значению, измеренному после появления УЗС. Полученное среднее значение используется для расчета приращения объема за время отсутствия УЗС. Рассчитанное приращение объема добавляется к значению объема, накопленному к моменту пропадания УЗС, после чего продолжается процесс измерения расхода и накопления объема.

Если длительность отсутствия УЗС превысит время инерции, то НС №9 снимается, фиксируется НС №1, прекращается накопление объема и индицируется нулевое значение расхода. В случае появления УЗС расходомер возобновляет измерение расхода и накопление объема со значения объема, накопленного к моменту пропадания УЗС.

Таблица 10

Вид события	Индикация на дисплее ПК на вкладке **Состояние**	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствие сигналов на универсальных выходах и связи по интерфейсу		1. Неисправность ИВП. 2. Сгорел предохранитель.	1. Заменить ИВП. 2. Заменить предохранитель.
2. НС №1	**нет УЗС в канале**	1. Неправильная настройка прибора. 2. Отсутствие заполнения жидкостью трубопровода или наличие в жидкости большого количества газа. 3. Неисправность в электрических соединениях ПЭА с ВП. 4. Неисправность ПЭА. 5. Отказ ВП.	1. Проверить правильность установленных параметров. 2. Убедиться в заполнении жидкостью трубопровода и отсутствии значительных воздушных включений. 3. Проверить целостность и надежность соединений ПЭА с ВП. 4. Проверить работоспособность канала с другими ПЭА. 5. Обратиться в сервисный центр.
3. НС №2	**Ошибка оператора в канале**	Введены неправильные значения параметров ИУ	Проверить установленные параметры ИУ
4. НС №3	**F>Fмакс**	Значение частоты на частотном выходе, соответствующее текущему расходу, больше максимально допустимого значения.	Проверить правильность установленных параметров
5. НС №4	**Q>Qмакс**	Измеренное значение расхода превысило допустимое значение.	Проверить правильность установленных параметров.
6. НС №5	**Q>Верхнего Порога**	Расход больше верхнего порога по частотному выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
7. НС №6	**Q<Нижнего Порога**	Расход меньше нижнего порога по частотному выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
8. НС №7	**Q>Верхней Уставки**	Расход больше верхней уставки.	Проверить правильность установленных параметров
9. НС №8	**Q<Нижней Уставки**	Расход меньше нижней уставки.	Проверить правильность установленных параметров
10. НС №9	**Набор времени инерции**	Кратковременная потеря УЗС	

4.3.5 Если расход превысил значение, соответствующее скорости потока **Макс. скор. пот**., установленное во вкладке **Параметры** / **Обработка результатов**, то фиксируется НС №4, прекращается накопление объема, но продолжается измерение и индикация измеренного значения расхода.

4.3.6 Если значение расхода больше установленного значения верхнего порога или меньше значения нижнего порога, установленных для универсальных выходов, то фиксируется соответственно НС №5 или №6, продолжается накопление объема и измерение расхода. Аналогичным образом происходит обработка НС №7 и №8, когда значение расхода выходит за пределы уставок по расходу **Верхняя уставка** и **Нижняя уставка**, установленных во вкладке **Параметры** / **Обработка результатов**.

4.3.7 В случае возникновения неисправности или НС прежде всего следует проверить:

- наличие и соответствие нормам напряжения питания на входе расходомера;
- надежность подсоединения цепей питания;
- наличие жидкости и ее движения в трубопроводе;
- отсутствие скопления газа в месте установки ИУ расходомера.

При положительных результатах перечисленных выше проверок следует обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Расходомеры «ВЗЛЕТ МР» проходят первичную поверку при выпуске из производства, периодические – при эксплуатации. Поверка производится в соответствии с методикой поверки, приведенной в разделе 5 руководства по эксплуатации на общепромышленное исполнение расходомера УРСВ-222 ц ППД В12.00-00.00-22 РЭ.

Межповерочный интервал – 4 года.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Введенный в эксплуатацию расходомер рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности расходомера;
- соблюдения условий эксплуатации расходомера;
- наличия напряжения питания в заданных пределах;
- отсутствия внешних повреждений расходомера;
- надежности электрических и механических соединений.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

6.2 Внешний осмотр должен проводиться не реже 1 раза в 3 месяца. При этом необходимо:

- удалить пыль с наружной поверхности;
- проверить состояние оболочек (трещины, сколы не допускаются);
- проверить наличие всех крепежных деталей и элементов (винтов, шайб);
- проверить наличие пломбировки;
- проверить состояние маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей;
- проверить состояние уплотнения подключенных кабелей (кабели не должны проворачиваться в гермовводах).

ВНИМАНИЕ! Проверку проводить при отключенном от сети изделии.

6.3 При эксплуатации изделия необходимо следить за исправностью и наличием защитных заземлений устройств, к которым подключается расходомер.

6.4 Несоблюдение условий эксплуатации расходомера в соответствии с п.п.1.2.7 и 2.1 может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения расходомера также могут вызвать его отказ, либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений изделия или кабелей питания, связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

6.5 Рекомендуется периодически (в зависимости от условий эксплуатации) производить осмотр и очистку от возможных отложений, осадков, накипи на внутренней поверхности ИУ, а также излучающих поверхностей ПЭА.

6.6 При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал ИУ и излучающие поверхности ПЭА от отложений, осадков, накипи и т.п. ***Остатки агрессивной жидкости должны быть нейтрализованы***.

При монтаже и демонтаже расходомера необходимо руководствоваться разделом 3 настоящего руководства по эксплуатации.

Отправка расходомера для проведения поверки или ремонта должна производиться с паспортом расходомера. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

7 УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Расходомер, укомплектованный в соответствии с таблицей 2, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170-78 (ящик из гофрированного картона либо деревянный ящик).

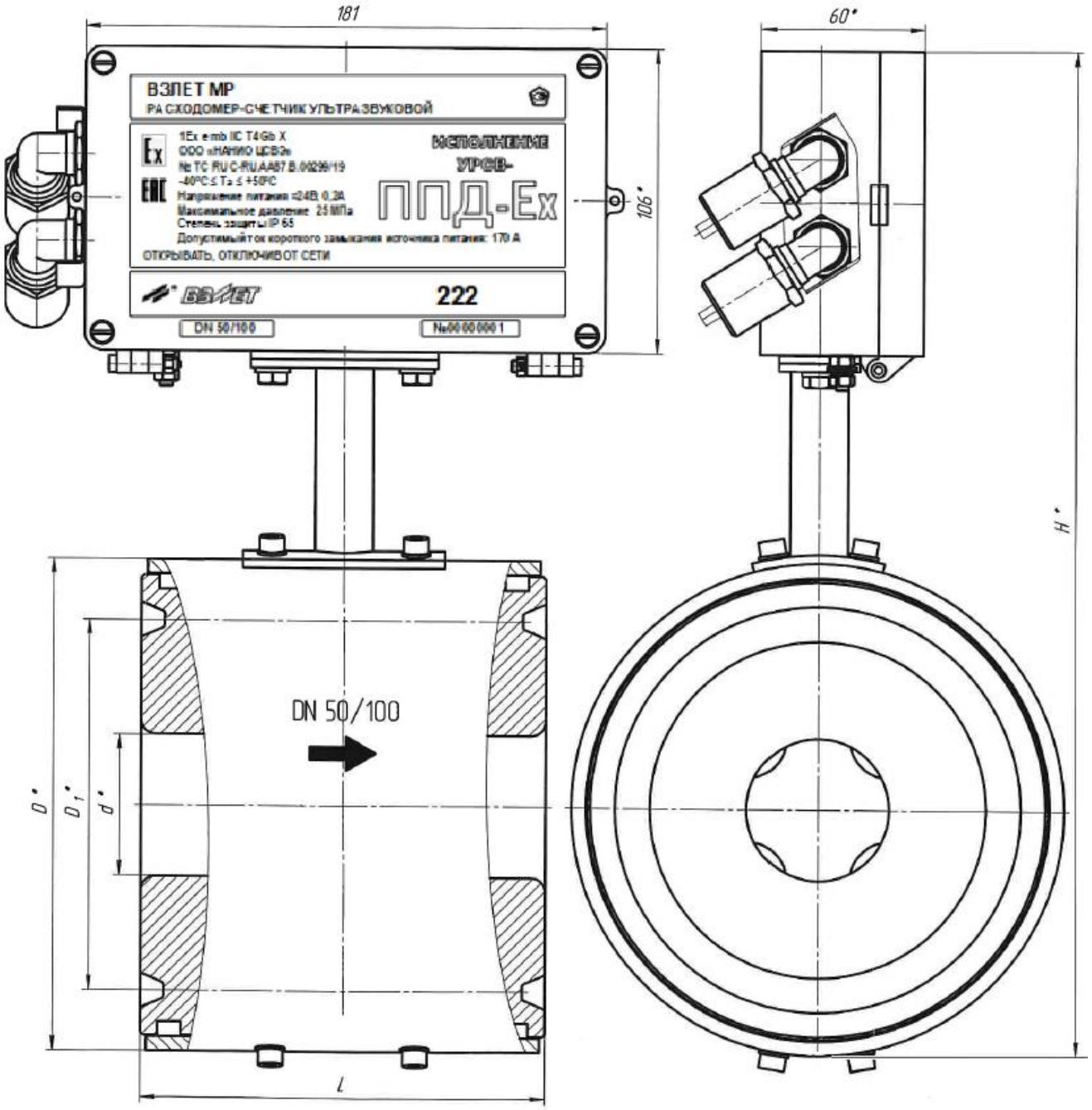
7.2 Хранение расходомера должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Расходомер не требует специального технического обслуживания при хранении.

7.3 Расходомеры могут транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом (кроме негерметизированных отсеков), при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в заводской таре;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от минус 50 до + 50 °С;
- влажность не превышает 95 % при температуре до + 35 °С;
- вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с^2;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с^2;
- уложенные в транспорте расходомеры закреплены во избежание падения и соударений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Вид составных частей расходомера



* - справочный размер

Рис.А.1 - Внешний вид расходомера моноблочного исполнения.

Таблица А.1 - Массогабаритные характеристики моноблочных исполнений расходомеров

$DN/D_{тр}$, мм	d, мм	L, мм	H, не более, мм	Масса, не более, кг
32/50	34	120	290	16,0
50/100	48	140	345	26,0
100/100	96	140	396	40,0

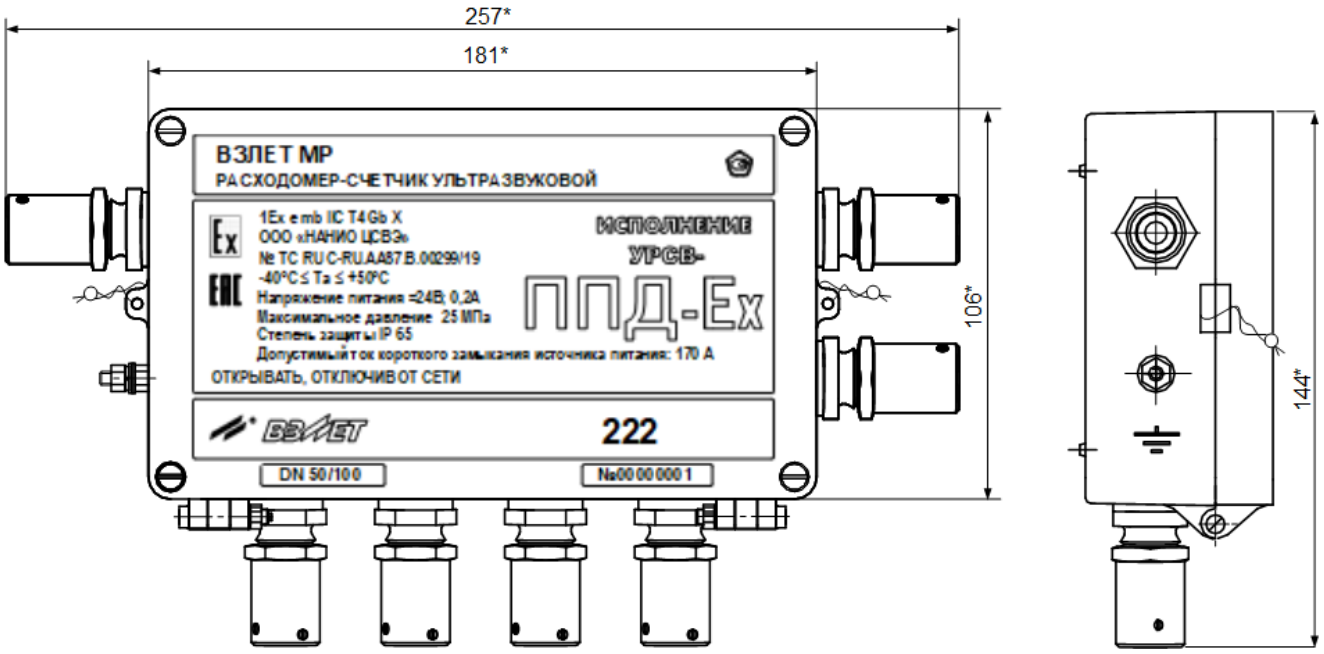
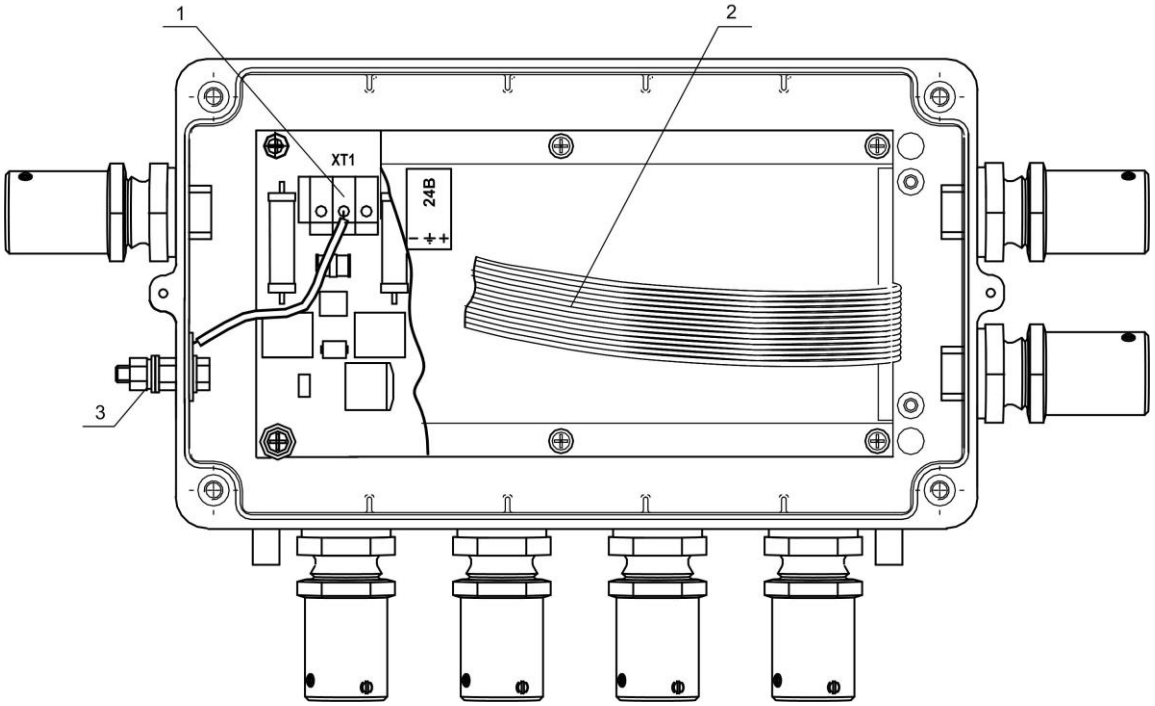
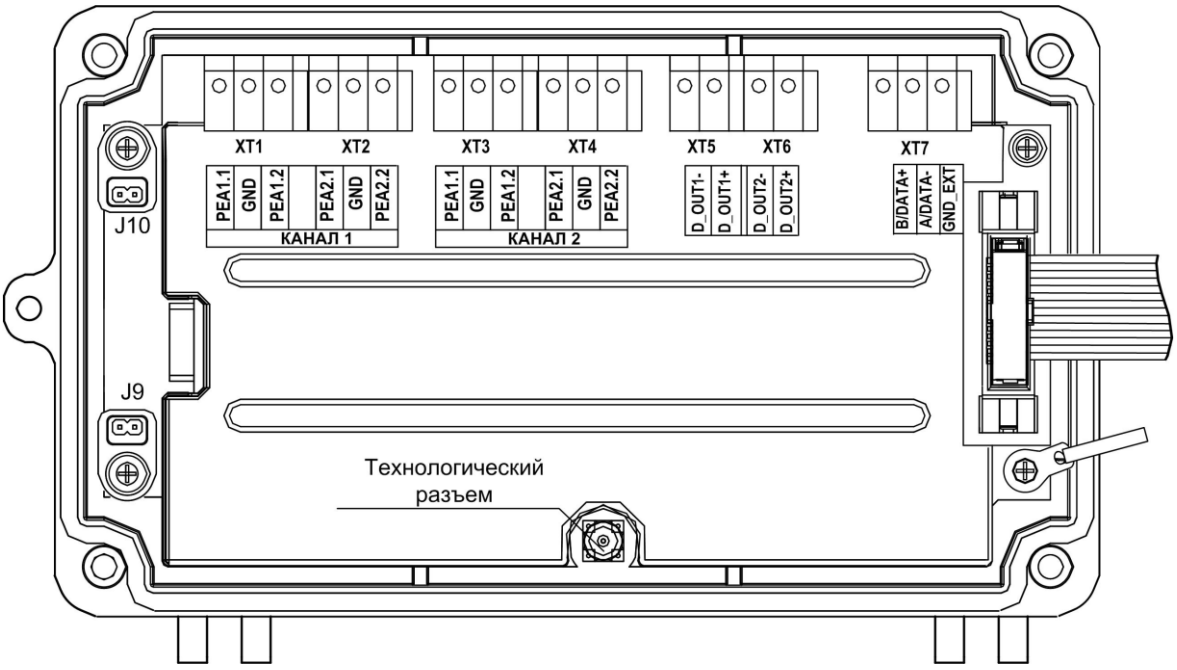


Рис.А.2 - Внешний вид и маркировка ВП расходомера раздельного исполнения.



1 – разъем =24 В; 2 – шлейф связи с электронным модулем; 3 – клемма заземления.

Рис.А.3 - Вид тыльной части ВП расходомера раздельного исполнения
с модулем источника питания



XT1...XT4 – клеммные колодки подключения кабелей связи с ПЭА;

XT5, XT6 – клеммные колодки универсальных выходов;

XT7 – клеммная колодка интерфейса RS-485;

J9, J10 – контактные пары для установки режимов работы расходомера;

Рис.А.4 - Вид электронного модуля ВП расходомера.

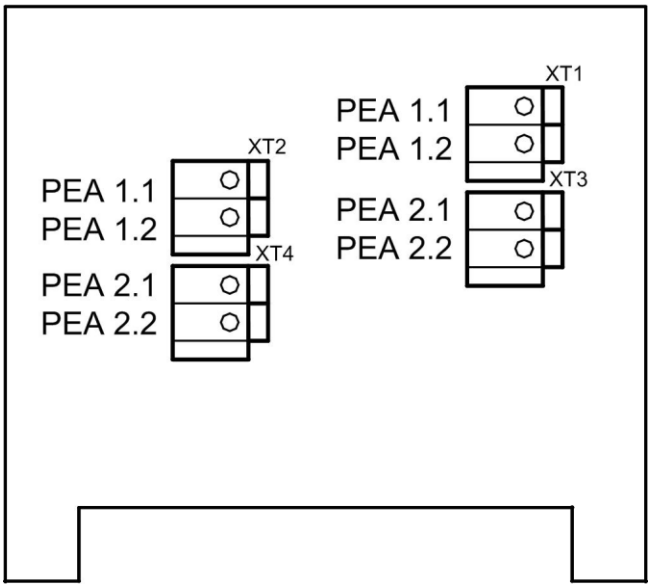
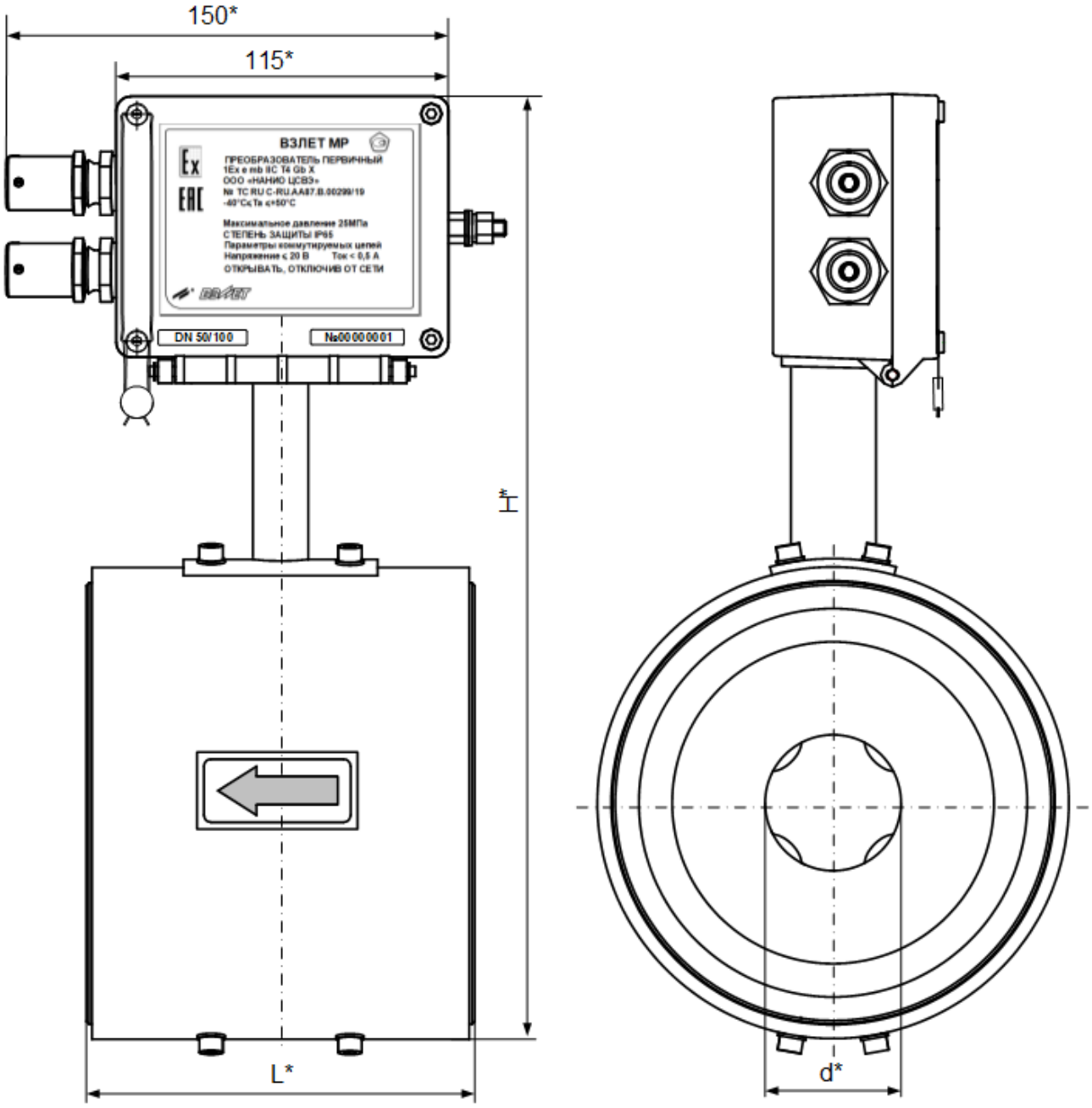


Рис.А.5 - Плата устройства коммутационного первичного преобразователя

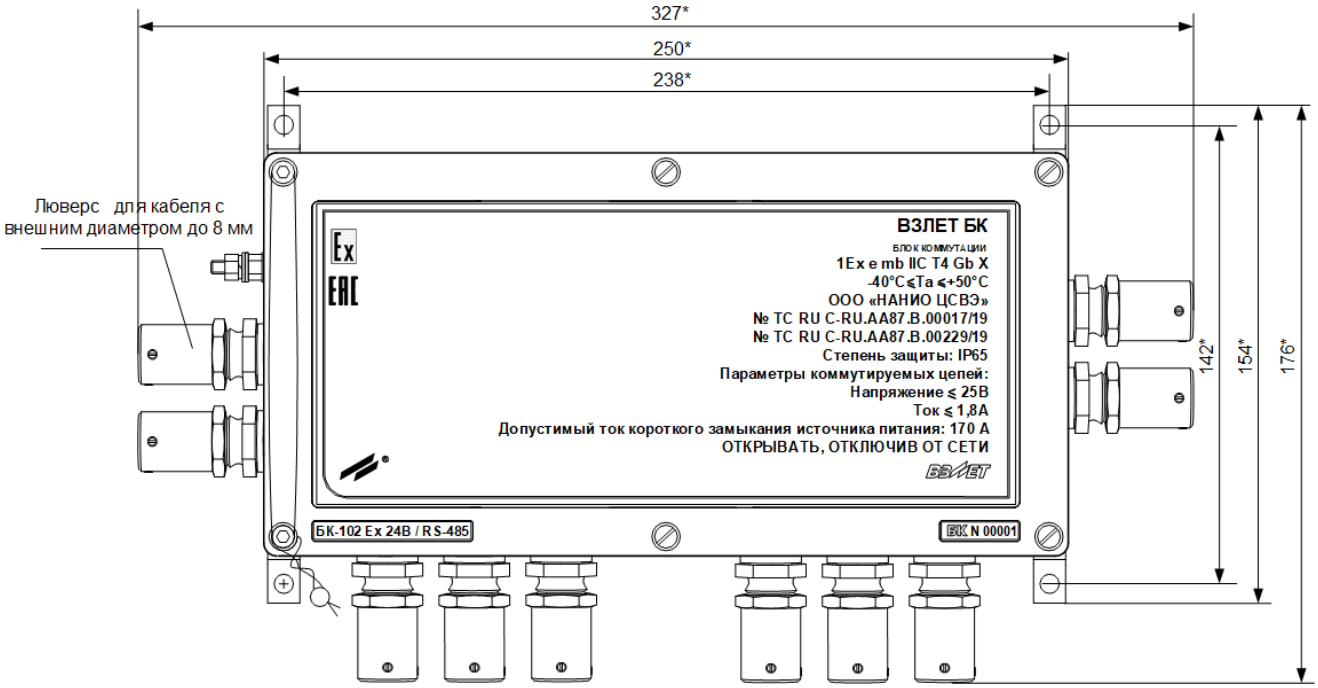


* - справочный размер

Рис.А.6 - Вид первичного преобразователя расходомера раздельного исполнения

Таблица А.2 - Массогабаритные характеристики измерительных участков

$DN/D_{тр}$, мм	d, мм	L, мм	H, не более, мм	Масса, не более, кг
32/50	35	120	329	15,0
50/100	49	140	361	25,0
100/100	96	140	411	39,0



* - справочный размер

Рис.А.7 - Вид блока коммутации.

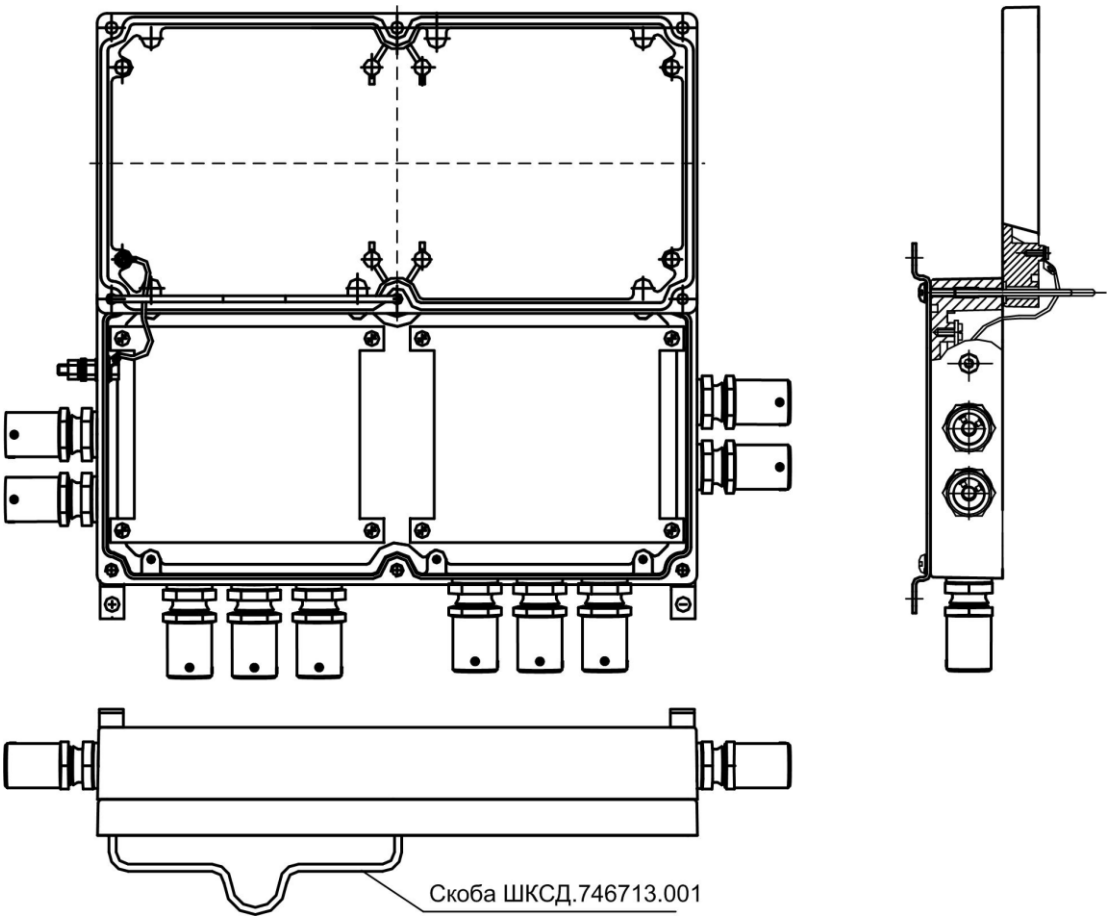
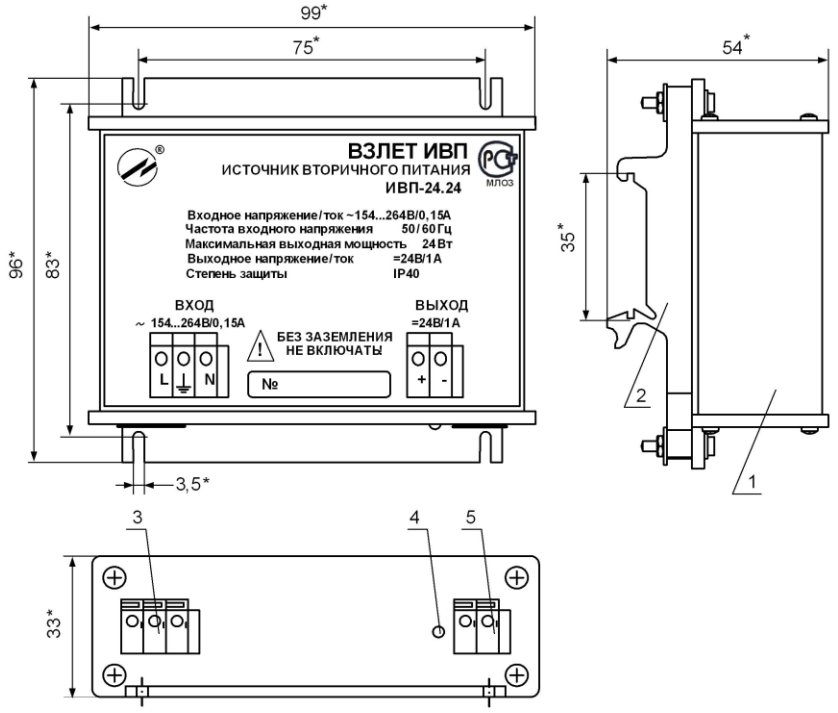


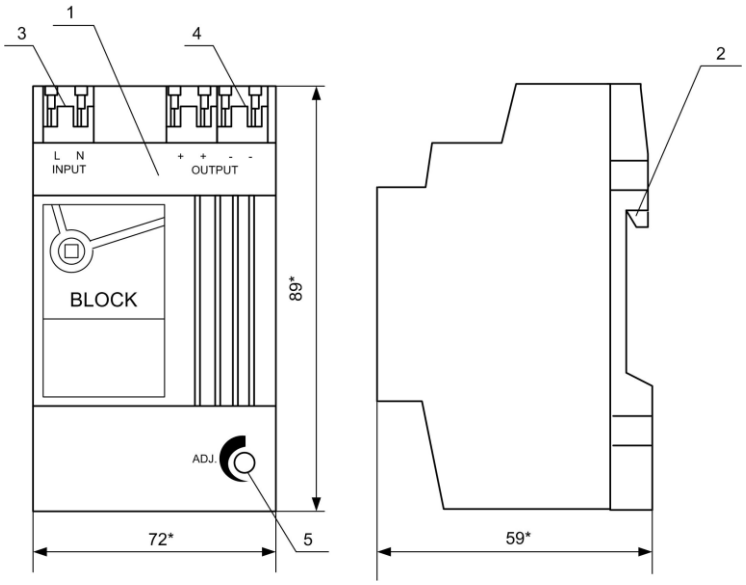
Рис.А.8 - Фиксация открытой крышки БК с помощью скобы.



* - справочный размер

1 – источник питания; 2 – кронштейн для крепления на DIN-рейку 35/7,5; 3 – контактная колодка подключения сетевого кабеля ~ 220 В 50 Гц; 4 –индикатор работы источника питания; 5 – контактная колодка выходного напряжения.

а) Источник питания «ВЗЛЕТ ИВП» исполнения ИВП-24.24.



вид спереди вид справа

* - справочный размер

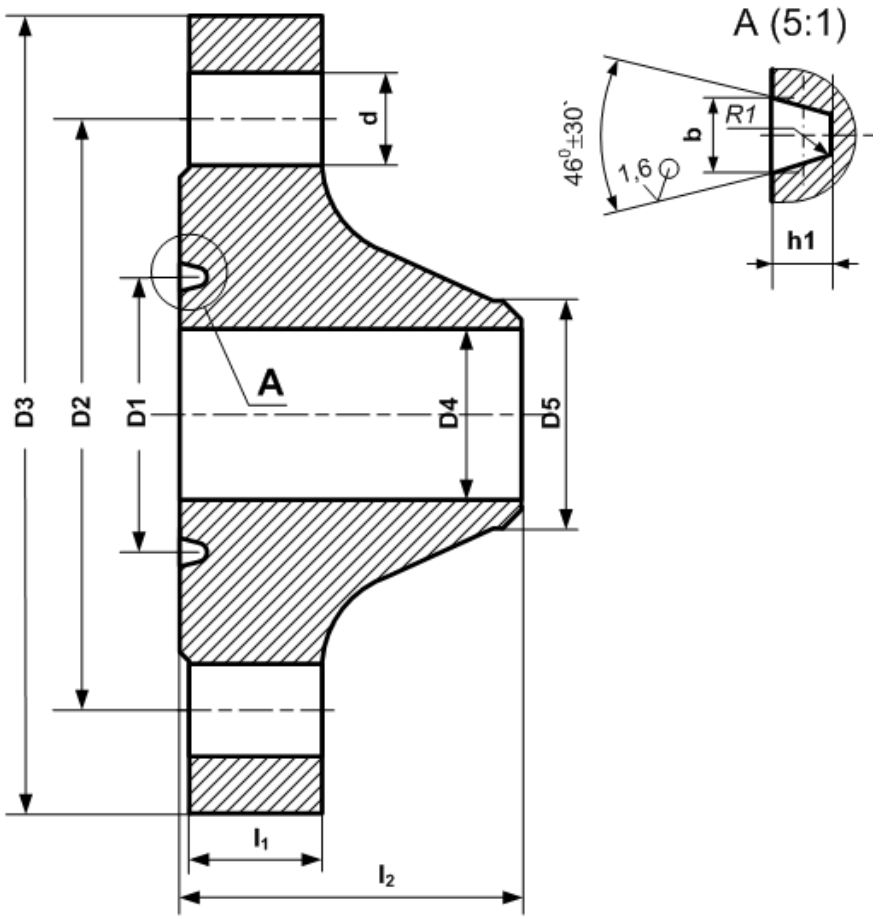
1 – источник питания; 2 – кронштейн для крепления на DIN-рейку 35/7,5; 3 – контактная колодка подключения сетевого кабеля ~ 220 В 50 Гц; 4 – контактная колодка выходного напряжения; 5 – отверстие для регулировки выходного напряжения.

б) Источник питания PEL 230/24-2,5.

Рис.А.9 - Источники вторичного питания.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Фланцы для установки расходомера в трубопровод

Для монтажа расходомера используются фланцы, изготовленные в соответствии с техническими условиями В41.45-00.08 ТУ, показанные на рис.Б.1, с доработкой в виде проточки для уплотнительного кольца.

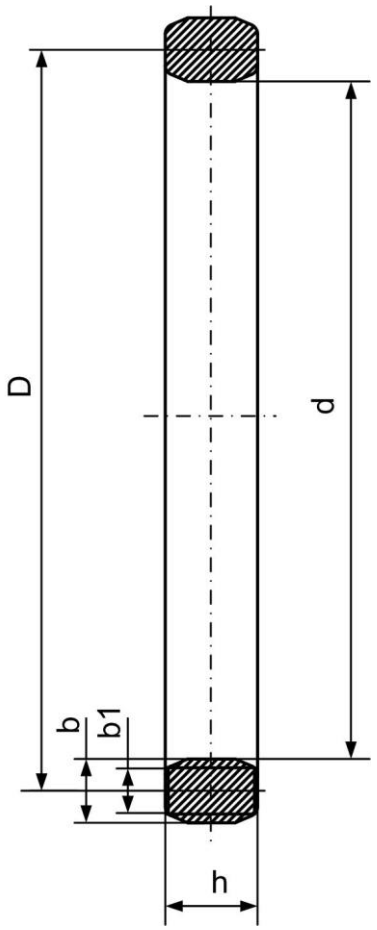


* - справочный размер

Таблица Б.1

DN/$D_{тр}$, мм	D_1, мм	D_2*, мм	D_3*, мм	D_4*, мм	D_5*, мм	d*, мм	l_1*, мм	l_2*, мм	b, мм	h1, мм
32/50	80 ± 0,095	165	215	40	60	8 отв.Ø26	38	100	12 ± 0,1	8 ± 0,2
50/100	128 ± 0,13	210	265	86	114	8 отв. Ø32	48	120		
100/100	180 ± 0,13	260	315	96	114		48	140		

Рис.Б.1 - Вид фланцев, используемых для установки расходомера в трубопровод.

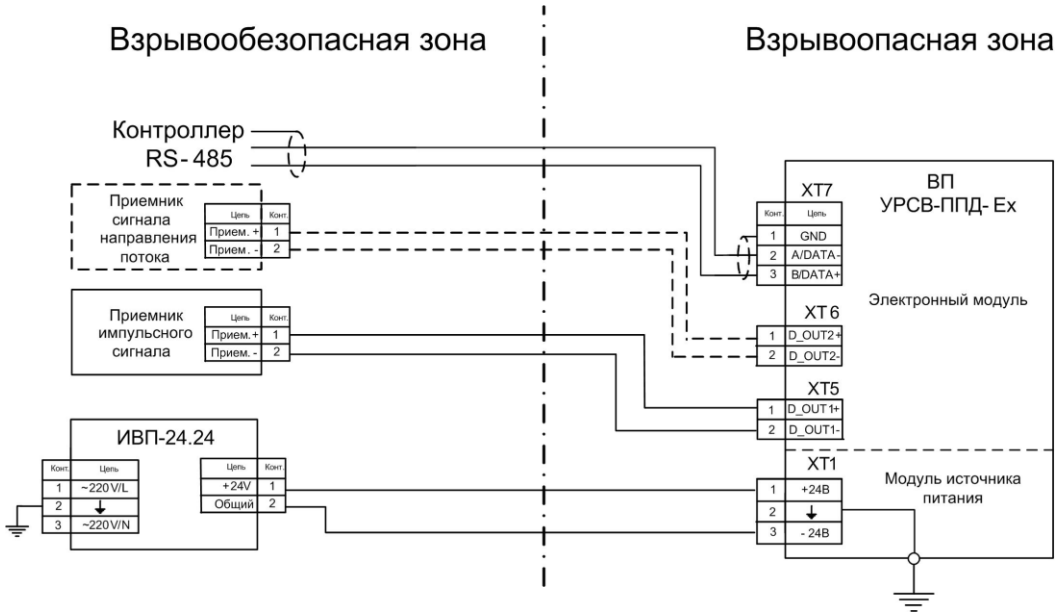


DN	Размеры*, мм				
	h	b	b1	d	D
32/50	16	11	7,7	69	80
50/100				117	128
100/100				169	180

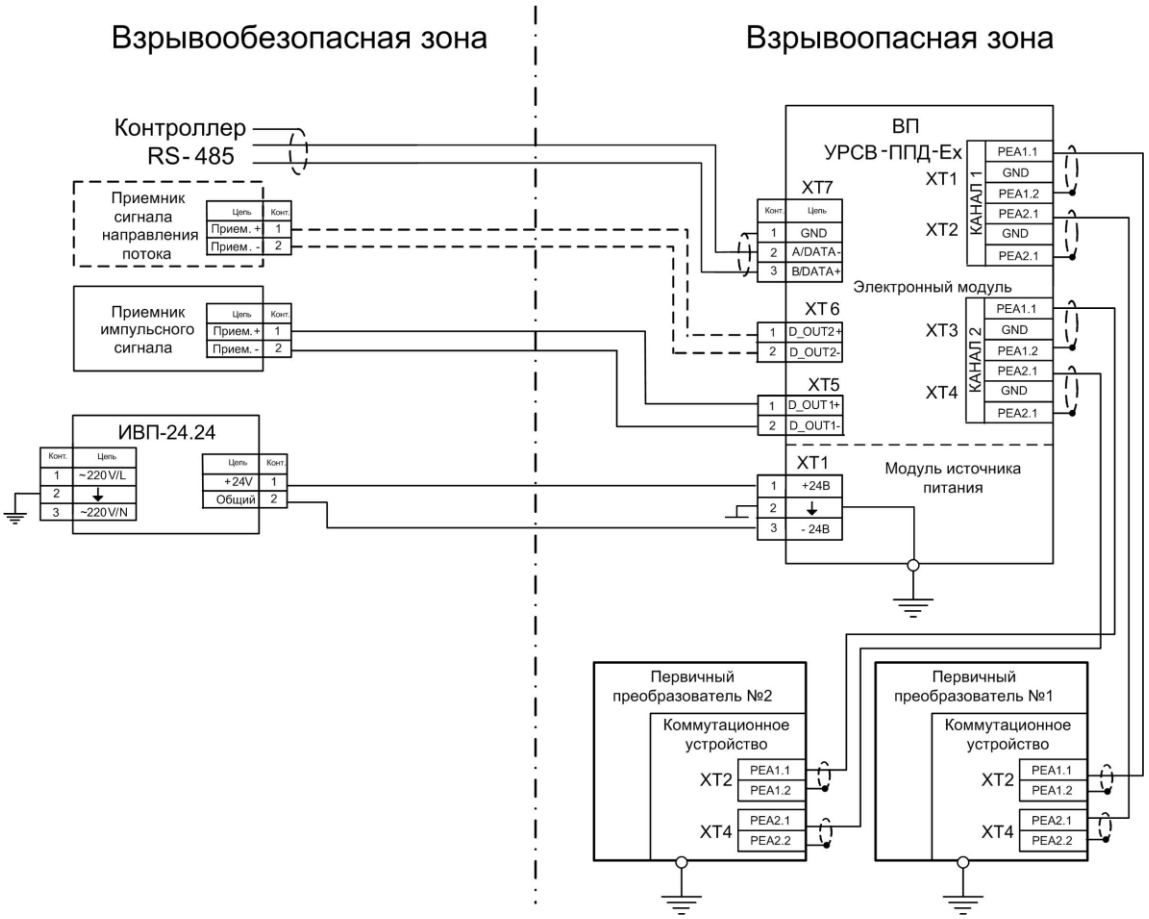
* - справочный размер

Рис.Б.2 - Стальное уплотнительное кольцо восьмиугольного сечения.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)
Электрические схемы расходомера



а) моноблочное исполнение



б) раздельное исполнение

Рис.В.1 - Схема соединений расходомера УРСВ-ППД-Ex

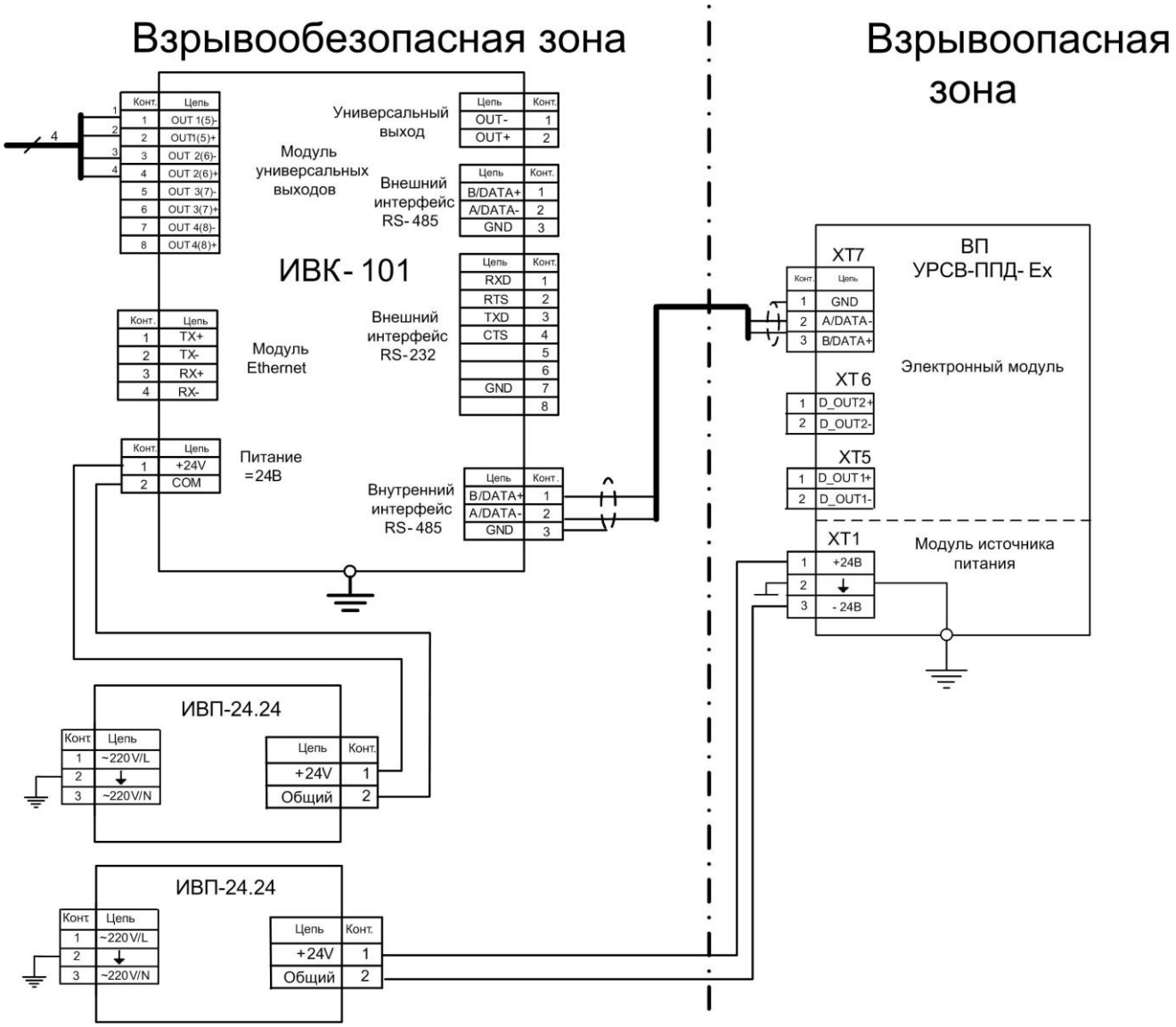


Рис.В.2 - Схема подключения одного расходомера УРСВ-ППД-Ex к блоку ИВК-101

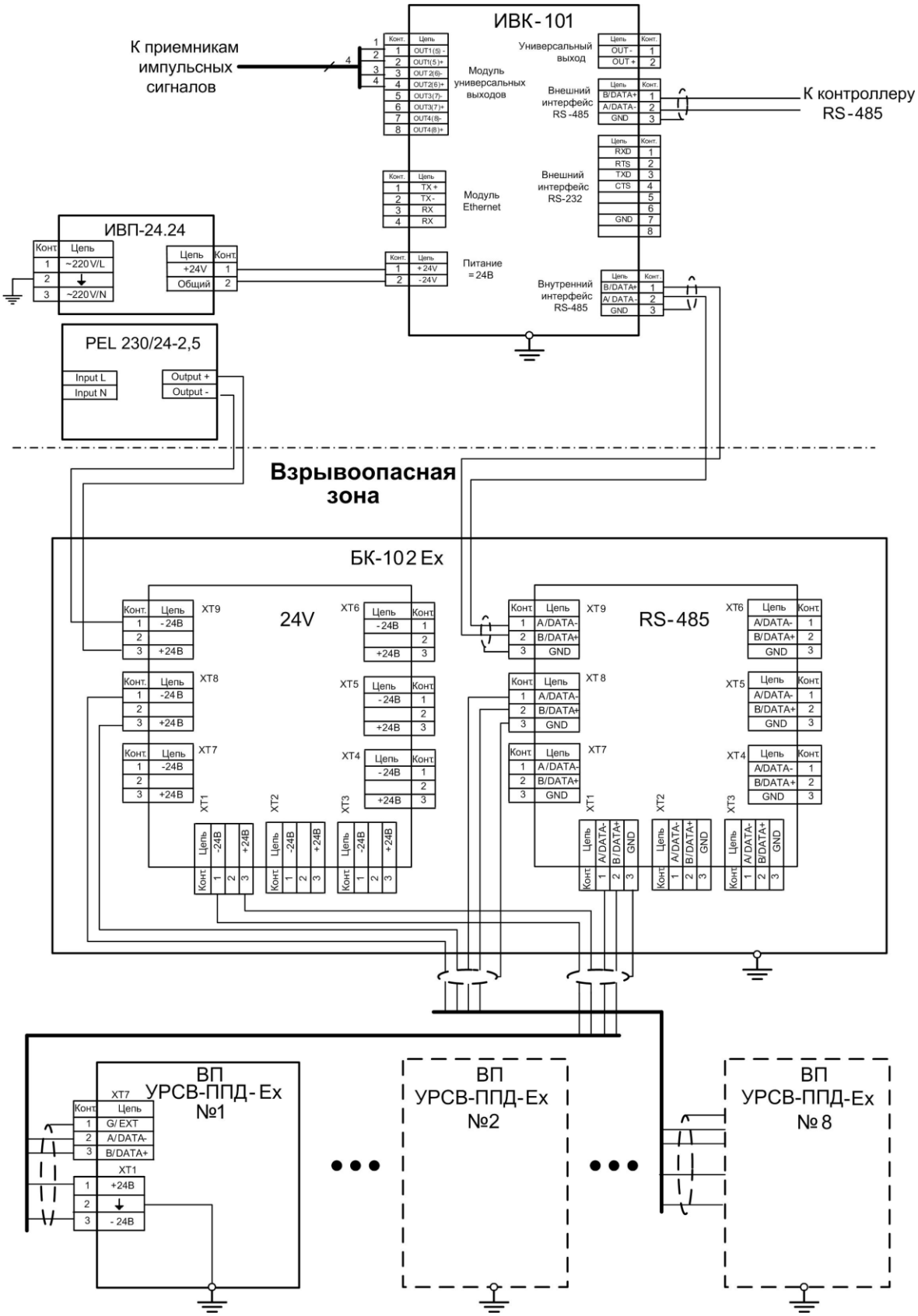


Рис.В.3 - Схема подключения нескольких расходомеров УРСВ-ППД-Ex (от 2 до 8 шт.) к блоку ИВК-101.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	В12.00-00.00-22-60 РЭ	Лист 48

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Формат А4

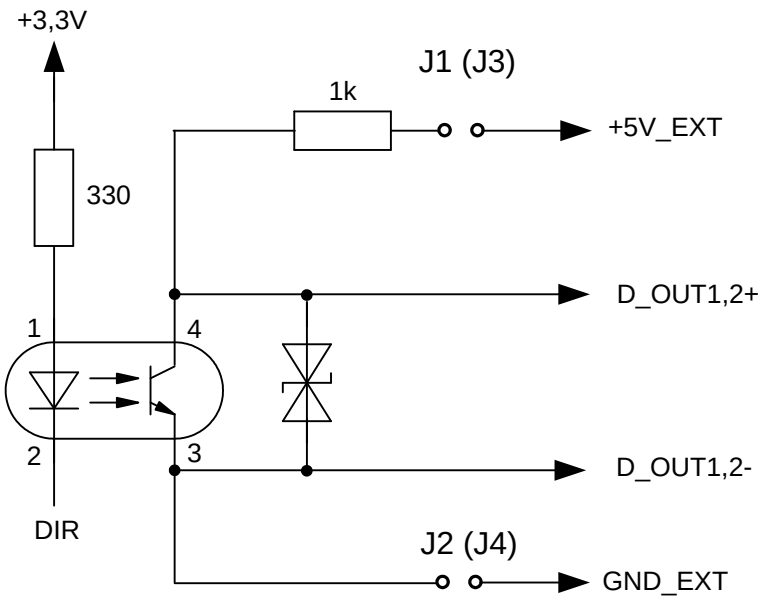


Рис.В.4 - Схема оконечного каскада универсальных выходов

Для обеспечения сопряжения с различными типами приемников оконечные каскады универсальных выходов могут работать как при питании от внутреннего развязанного источника питания (активный режим), так и от внешнего источника питания (пассивный режим). Типовая поставка – пассивный режим работы оконечного каскада.

В активном режиме и заданном значении параметра **Активное сост**. – **Высокий** напряжение на выходе в логическом режиме и амплитуда импульсов в частотном и импульсных режимах может быть от 2,4 до 5,0 В. При отсутствии импульса и при уровне **Низкий** – напряжение на выходе не более 0,4 В. Работа выхода в активном режиме допускается на нагрузку с сопротивлением не менее 1 кОм.

В пассивном режиме допускается питание от внешнего источника напряжением постоянного тока от 5 до 10 В, допустимое значение коммутируемого тока нагрузки не более 10 мА. Допускается питание выходного каскада от внешнего источника напряжением до 24 В постоянного тока, при этом амплитуда выходных импульсов будет ограничена напряжением срабатывания супрессора на уровне 15 В.

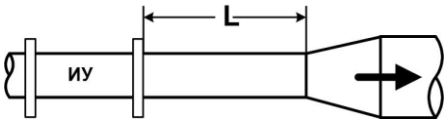
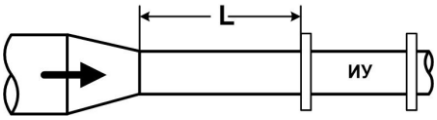
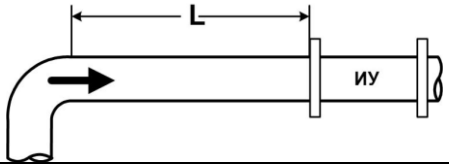
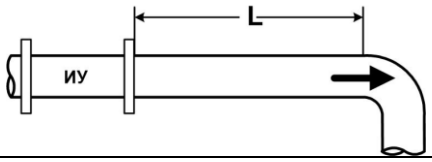
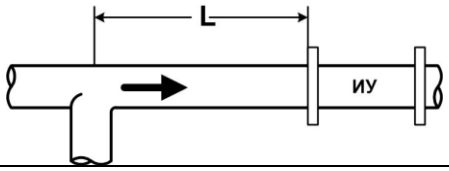
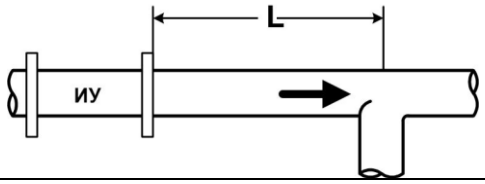
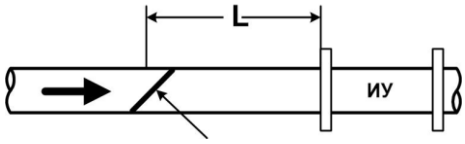
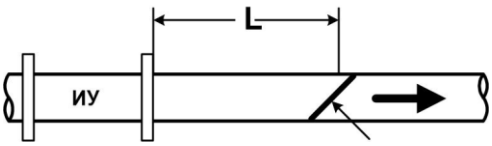
Подключение оконечного каскада к внутреннему источнику питания + 5V_EXT осуществляется с помощью перемычек, замыкающих соответствующие контактные пары.

Длина линии связи для универсальных выходов – до 300 м.

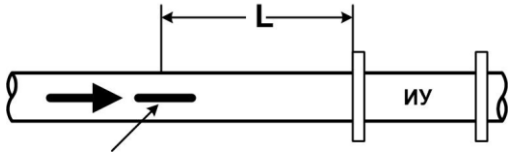
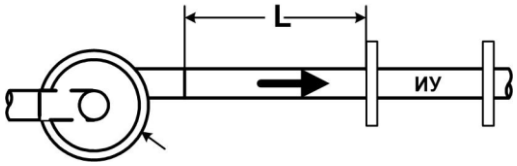
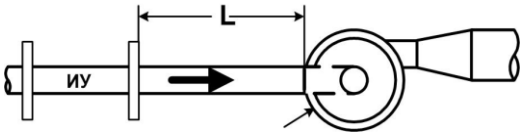
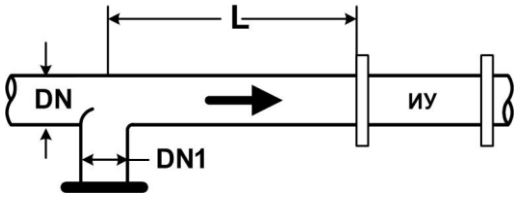
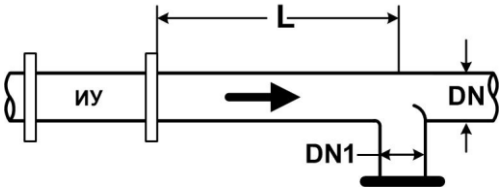
ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Относительные длины прямолинейных участков

В таблице Г.1 приведены минимальные значения относительной длины прямолинейных участков трубопровода для различных схем зондирования и видов местных гидравлических сопротивлений.

Таблица Г.1

Вид местного гидравлического сопротивления	Относительная длина прямолинейного участка, L, не менее	
	Однолучевое зондирование	Двухлучевое зондирование
1	2	3
	3·DN	1·DN
	10·DN	10·DN
	10·DN	10·DN
	3·DN	1·DN
	10·DN	10·DN
	10·DN	10·DN
 Регулирующая задвижка	10·DN	10·DN
 Регулирующая задвижка	3·DN	2·DN

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3
 Полностью открытый шаровой кран*	10·DN	10·DN
 Насос	30·DN	30·DN
 Насос	3·DN	3·DN
 DN1 / DN > 0,1	10·DN	10·DN
 DN1 / DN > 0,1	3·DN	1·DN

* - полностью открытый полнопроходной шаровой кран не является гидравлическим сопротивлением.

При наличии в трубопроводе нескольких гидравлических сопротивлений длина прямолинейного участка трубопровода до ближайшего к ИУ расходомера сопротивления должна быть не менее, указанной в данной таблице, а расстояние от ИУ до каждого из остальных гидравлических сопротивлений должно быть не менее значения, приведенного в таблице для гидравлического сопротивления данного вида.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
Конструкция струевыпрямителя

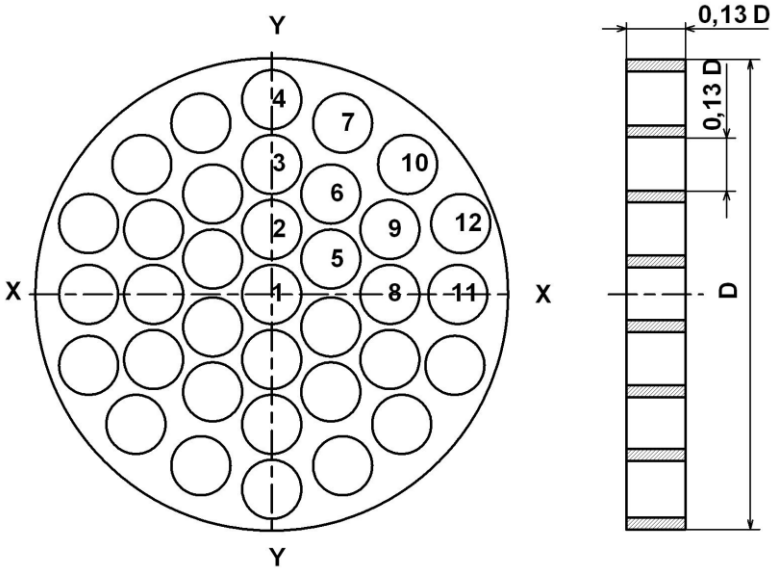
1. На рис.Д.1 представлена схема струевыпрямителя типа А, выполняемого по следующим правилам:

а) толщина платы струевыпрямителя равна диаметру отверстий; в зависимости от материала плата может состоять из одной или нескольких пластин;

б) все диаметры отверстий в плате одинаковы;

в) более плотно отверстия распределены в центре платы, более редко по периферии;

г) отверстия со стороны входа потока имеют фаски.



D – внутренний диаметр трубопровода, в который устанавливается струевыпрямитель.

Рис.Д.1 - Схема струевыпрямителя потока типа А.

2. Для снижения веса и количества материала может использоваться струевыпрямитель потока типа В (рис.Д.2), выполняемый по следующим правилам:

а) в отверстия платы вставлены трубки;

б) длина трубок равна диаметру трубок;

в) все диаметры отверстий в плате одинаковы;

г) более плотно отверстия распределены в центре платы, более редко по периферии;

д) отверстия со стороны входа потока имеют фаски.

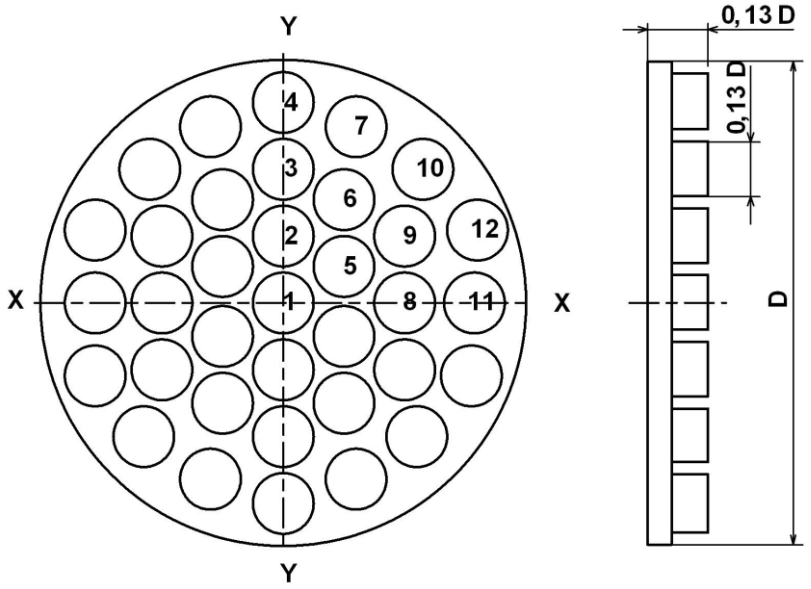


Рис.Д.2 - Схема струевыпрямителя потока типа В.

3. Разметка отверстий в струевыпрямителях показана в табл.Д.1.

Таблица Д.1 - Координаты отверстий в струевыпрямителях типа А и В (D – внутренний диаметр трубопровода)

№ п/п	Ось X	Ось Y
1	0	0
2	0	0,142·D
3	0	0,283·D
4	0	0,423·D
5	0,129·D	0,078·D
6	0,134·D	0,225·D
7	0,156·D	0,381·D
8	0,252·D	0
9	0,255·D	0,146·D
10	0,288·D	0,288·D
11	0,396·D	0
12	0,400·D	0,151·D

4. Струевыпрямитель устанавливается в трубопровод на расстоянии 1÷2DN трубопровода от последнего по потоку местного сопротивления. При установке струевыпрямителя требуемая длина прямолинейного участка перед ИУ определяется, как расстояние от гидравлического сопротивления до ИУ.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопровод. докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

re_ursv-ppd-Ex_doc2.4